institutos lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do rio Doce

TOMO I – Contextualização
Apêndices e Anexos
Volume 1

Lactec
Curitiba – Paraná – Brasil
Maio/2020

institutos lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do rio Doce

TOMO I – Contextualização
Apêndices e Anexos
Volume 1

Lactec
Curitiba – Paraná – Brasil
Maio/2020

Documento:	Diagnóstico Socioambiental dos Danos Decorrentes do Rompimento da Barragem de Fundão na Bacia do Rio Doce e Região Costeira Adjacente TOMO I – Contextualização, Apêndices e Anexos, Volume 1
Considerações Gerais:	Este documento refere-se ao 1º volume de apêndices e anexos do TOMO I – Contextualização, parte integrante do Diagnóstico Socioambiental dos Danos Decorrentes do Rompimento da Barragem de Fundão na Bacia do Rio Doce e Região Costeira Adjacente.
Contrato:	**4500173758 – Samarco/Lactec**
Solicitante:	**Empresa:** Ministério Público Federal Procuradoria da República em Minas Gerais
	Endereço: Av. Brasil, 1877
	Bairro: Bairro Funcionários
	Cidade: Belo Horizonte/MG
	CEP: CEP 30140-007
	A/C: Dr. José Adercio Leite Sampaio
	E-mail: joseadercio@mpf.mp.br
Executante:	Lactec Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – PR – BR e-mail: leonardo.bastos@lactec.org.br Divisão de Meio Ambiente T + 55 (41) 3361-6882

Autoria:

Equipe Técnica do Lactec

Emitido por:

_____

Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc.
Biólogo / CRBio 28808-07D
Meio Ambiente

Aprovado por:

_____

Tânia Lucia Graf de Miranda, D. Sc.
Engenheira Agrônoma / CREA RS 069105/D
Gerente de Serviços Tecnológicos e Inovação

_____

Luiz Alkimin de Lacerda, D. Sc.
Engenheiro Civil / CREA PR 155674/D
Gerente de Pesquisa e Inovação

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

SUMÁRIO

APÊNDICES 5

APÊNDICE A – ANOMALIAS DE PRECIPITAÇÃO PARA O PERÍODO PÓS-DESASTRE 5

APÊNDICE B – COMPARAÇÃO ENTRE SÉRIE DE VAZÕES DO PERÍODO PÓS-DESASTRE E VAZÕES MÁXIMAS PARA DIFERENTES TEMPOS DE RETORNO 45

APÊNDICE C – COMPARAÇÃO ENTRE VAZÕES MÉDIAS DE 7 DIAS DO PERÍODO PÓS-DESASTRE E VAZÕES MÍNIMAS DE REFERÊNCIA ($Q_{7,10}$, Q_{90} E Q_{95}) 75

APÊNDICE D – DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DE ROCHAS NO COMPLEXO ALEGRIA E DIFRATOGRAMAS (DRX) 105

APÊNDICE E – RELATÓRIOS DE ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E GEOTÉCNICA 123

APÊNDICE F – CERTIFICADOS DOS ENSAIOS DE DRX 641

APÊNDICE G – RELATÓRIO DOS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICO E GEODÉSICO DOS PICOS DE ONDA DE LAMA E DOS FUROS DE SONDAGEM A TRADO 723

APÊNDICE H – MODELAGEM HIDROSSEDIMENTOLÓGICA 801

APÊNDICE I – GRÁFICOS DE CADA UM DOS BIOMARCADORES AVALIADOS NOS PEIXES CAPTURADOS EM CADA UM DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DO AMBIENTE CONTINENTAL (COMPARTIMENTOS 1, 2 E 3) 803

ANEXOS 841

ANEXO I – CERTIFICADOS ICP-MS DAS ROCHAS DO COMPLEXO ALEGRIA 841

ANEXO II – FICHAS DE DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DE SEDIMENTOS *BACKGROUND* E OS RESPECTIVOS CERTIFICADOS DA ANÁLISE POR ICP-MS 855

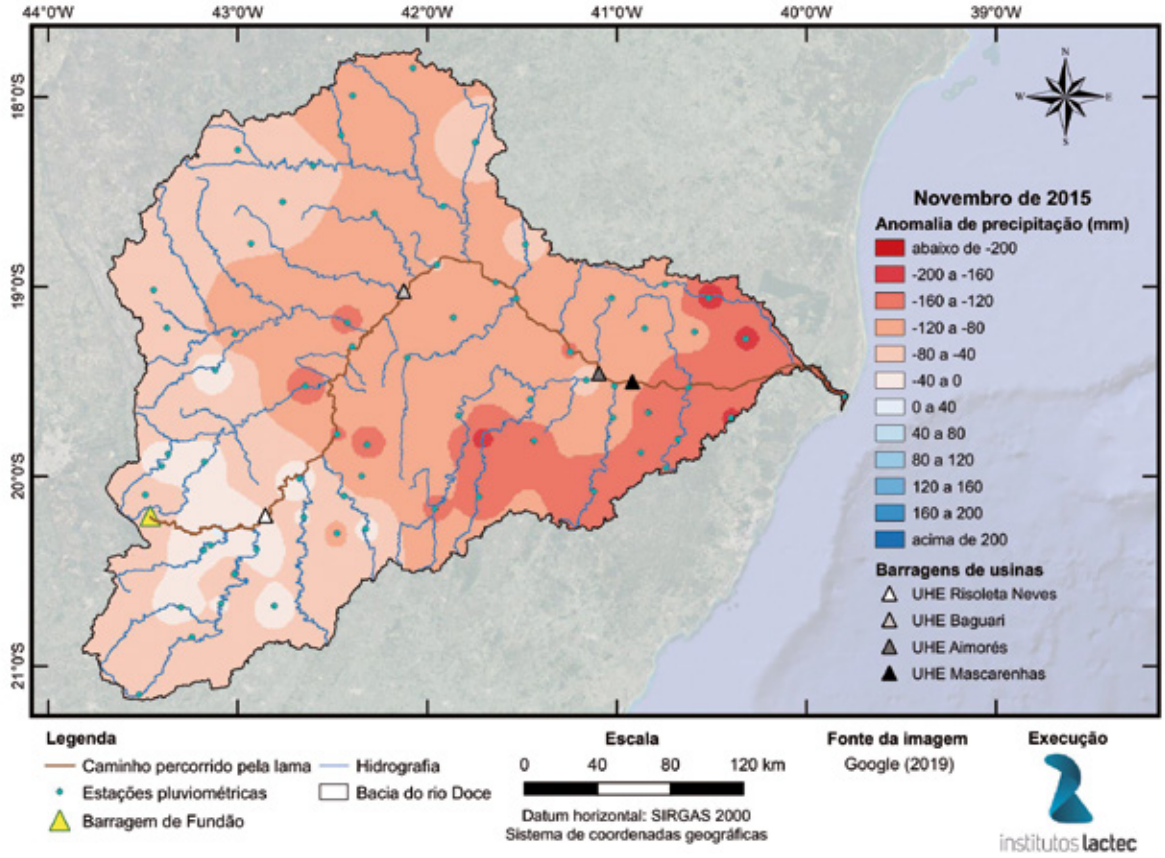
ANEXO III – CERTIFICADOS DE ANÁLISE DE CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA ELEMENTAR – CAMPANHA 5 891

ANEXO IV – CERTIFICADOS DE ANÁLISE DE CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CAMPANHA 5 905

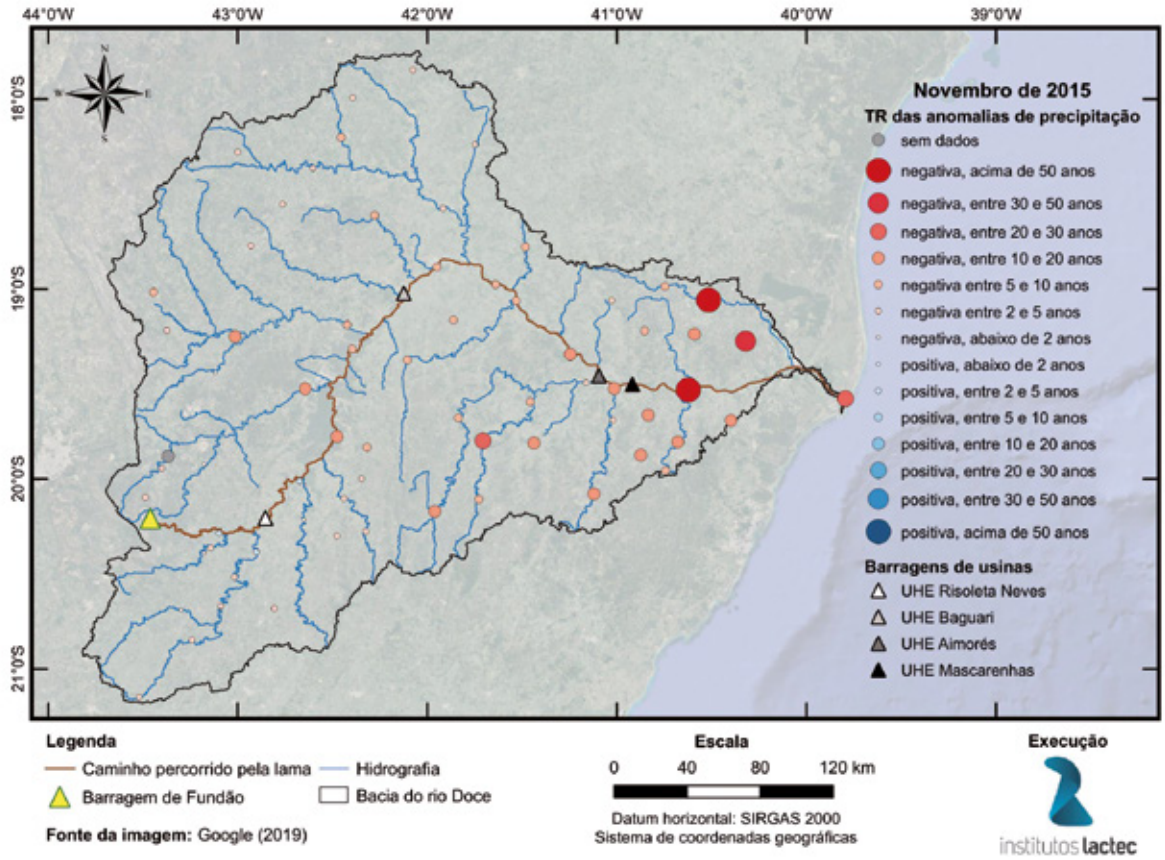
APÊNDICES

APÊNDICE A – ANOMALIAS DE PRECIPITAÇÃO PARA O PERÍODO PÓS-DESASTRE

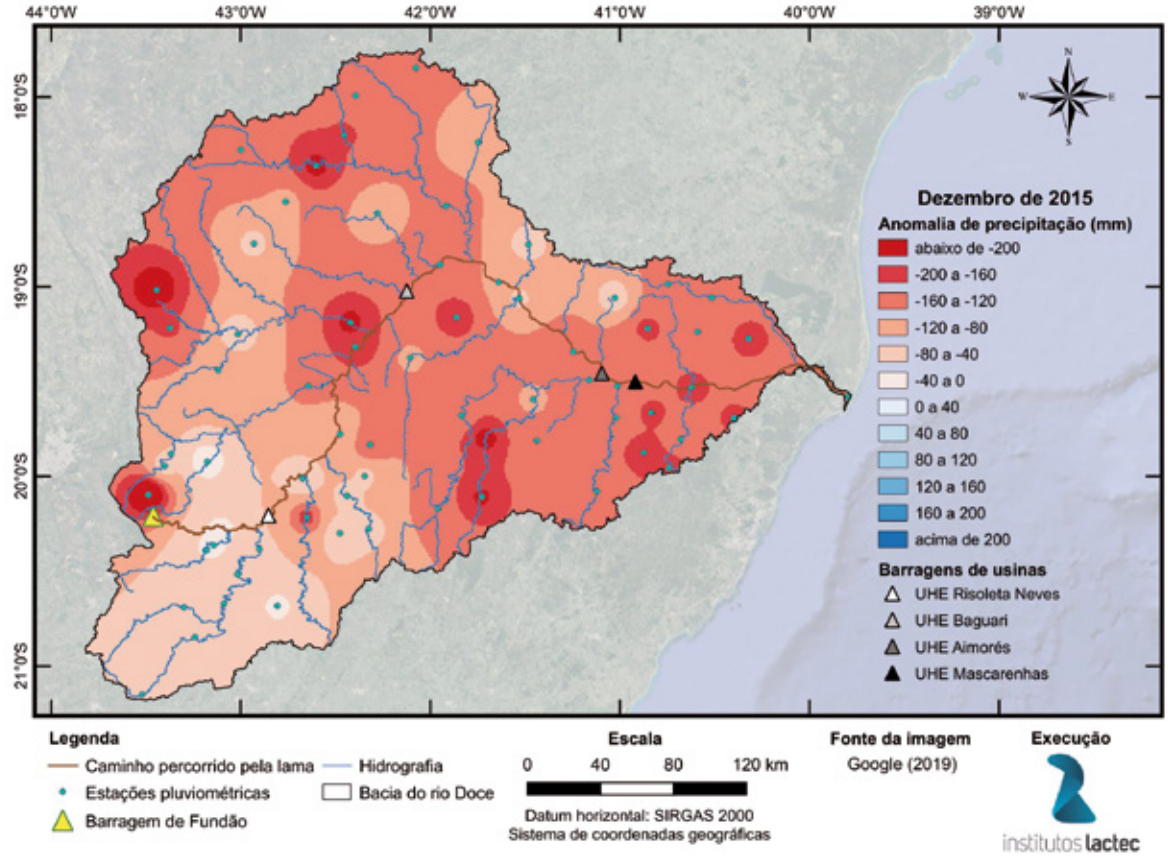
Apêndice A – Figura 1 – Anomalia de precipitação de Novembro de 2015.



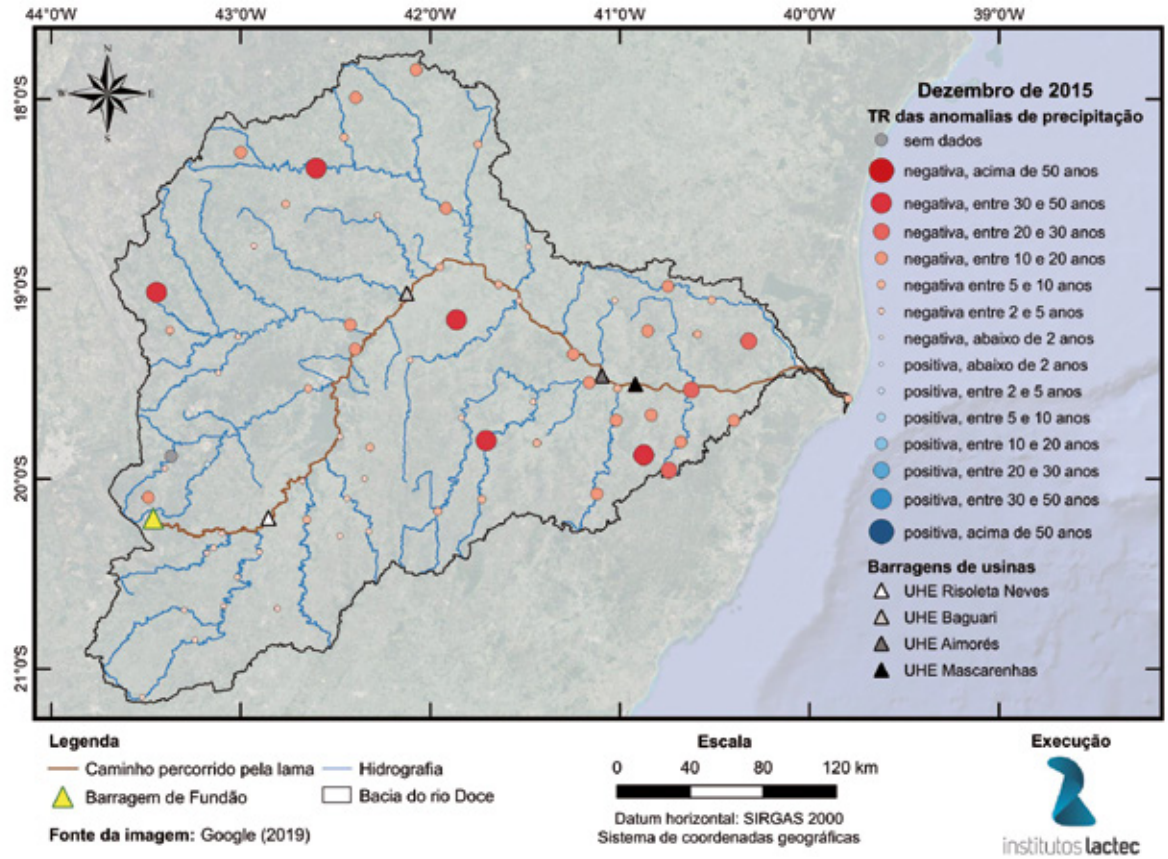
Apêndice A – Figura 2 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Novembro de 2015.



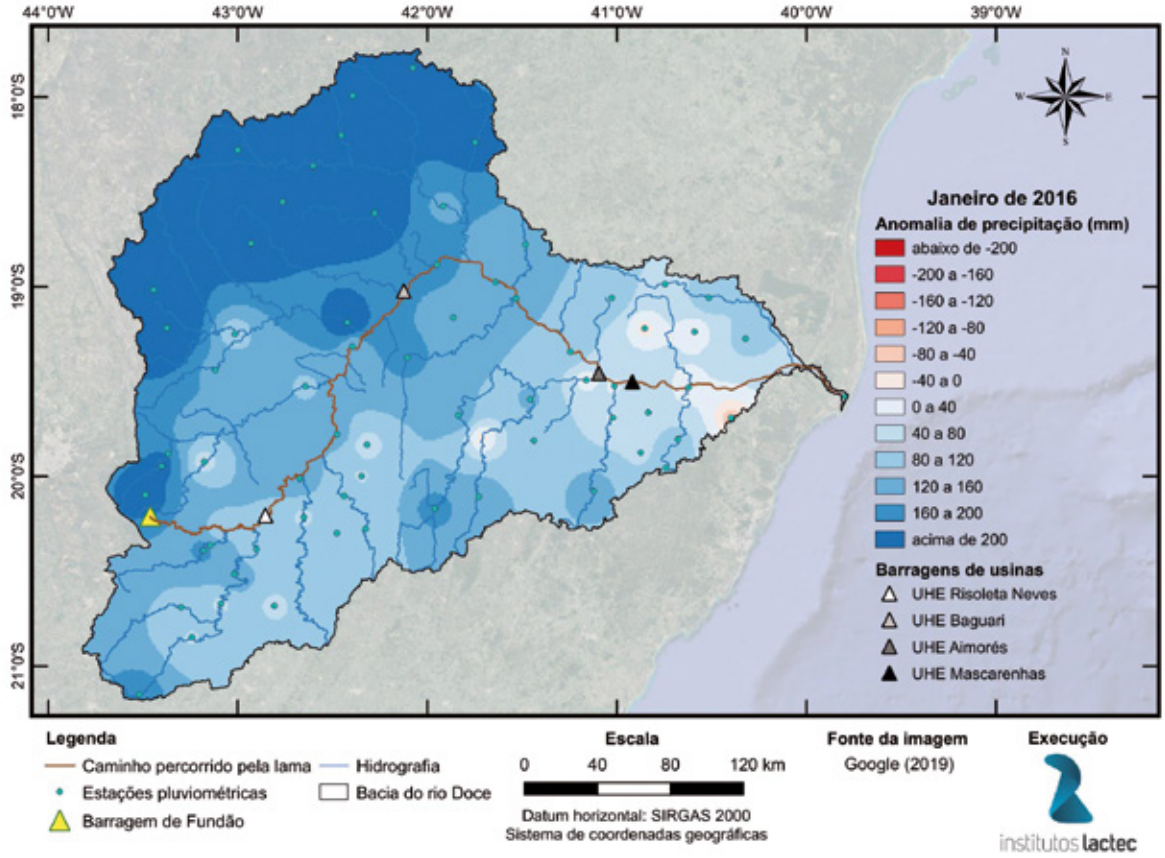
Apêndice A – Figura 3 – Anomalia de precipitação de Dezembro de 2015.



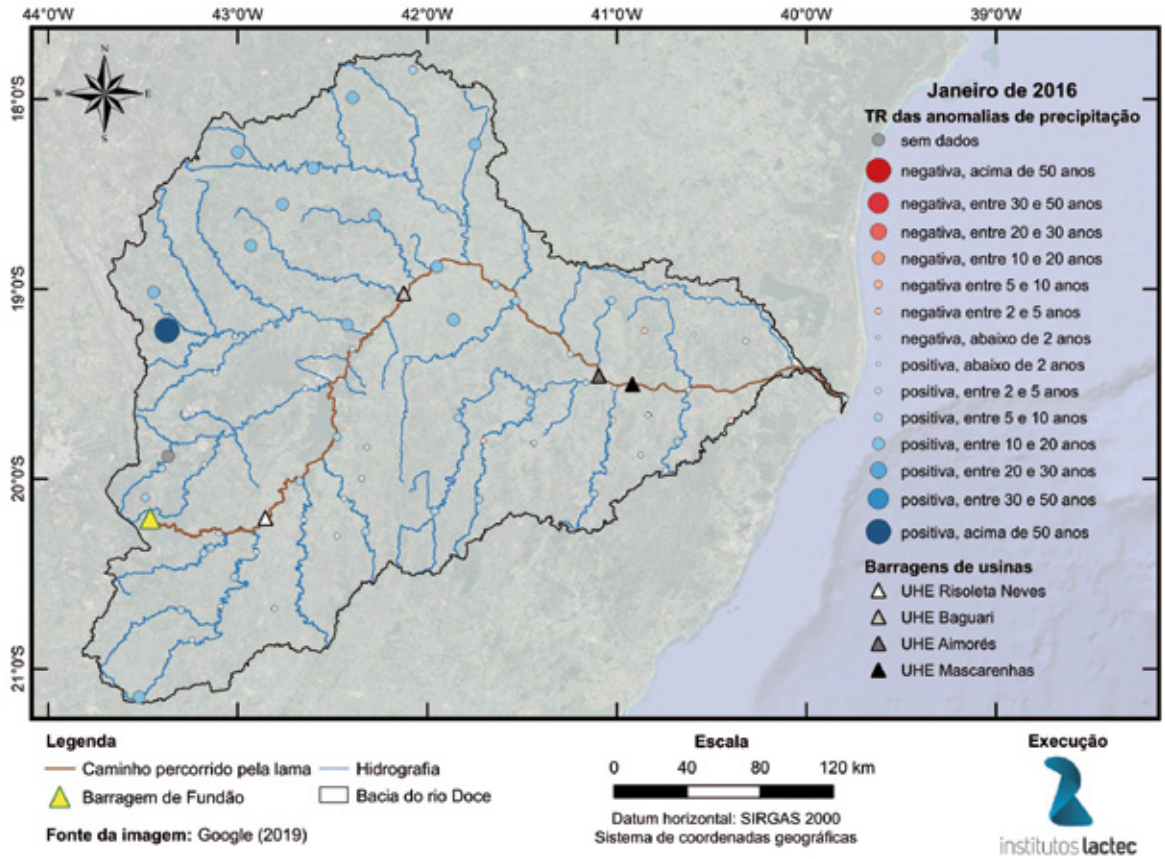
Apêndice A – Figura 4 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Dezembro de 2015.



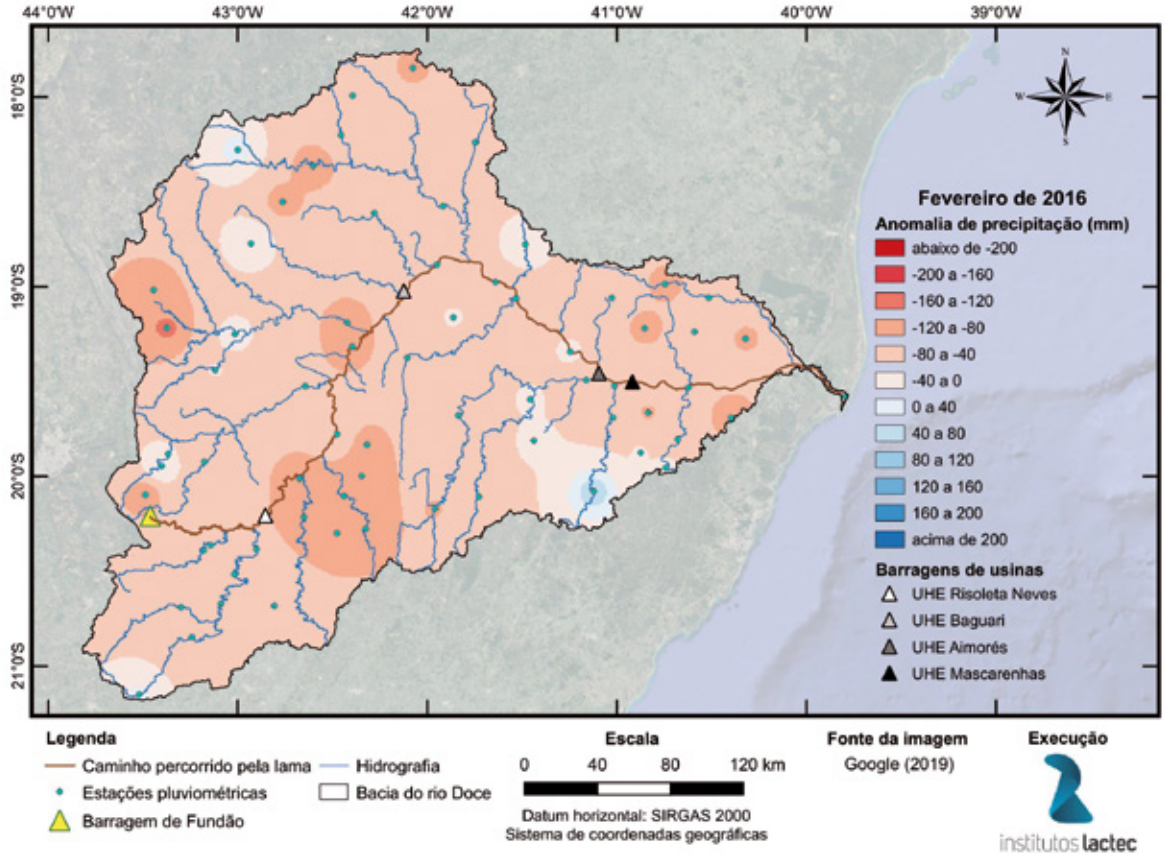
Apêndice A – Figura 5 – Anomalia de precipitação de Janeiro de 2016.



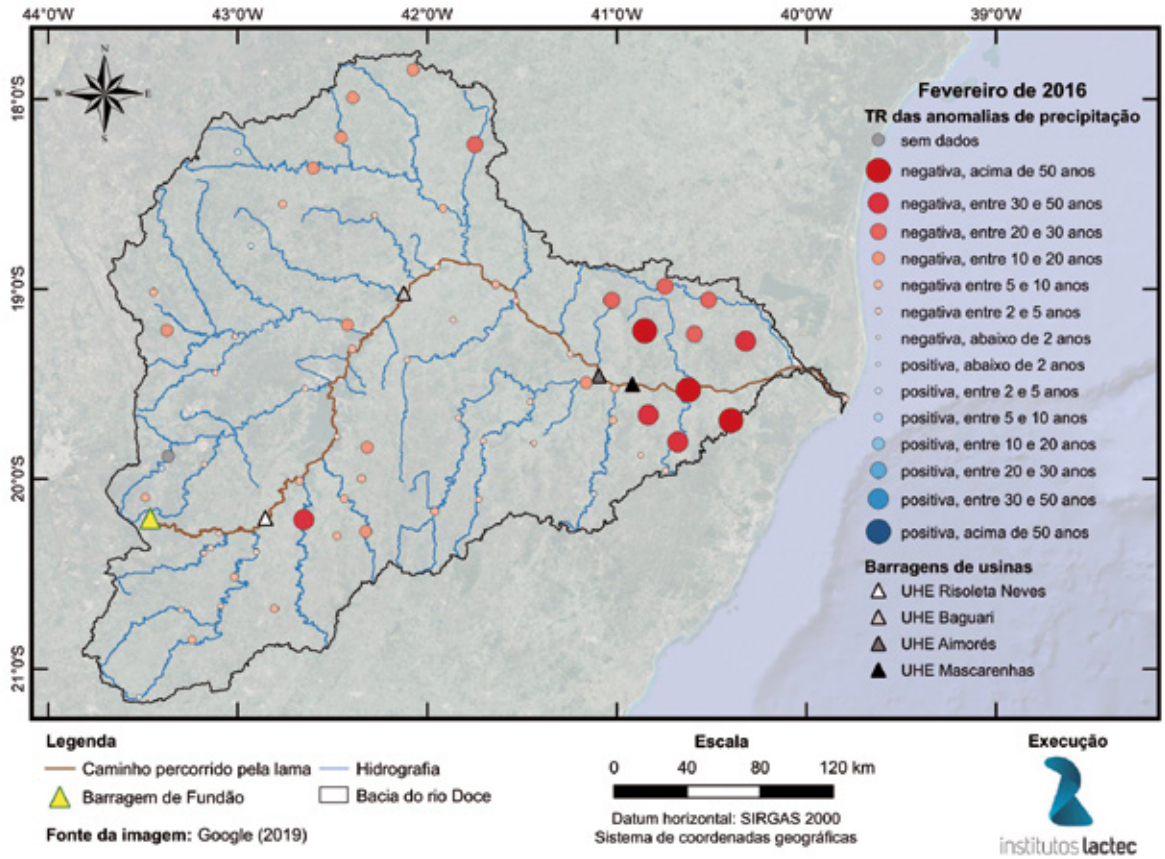
Apêndice A – Figura 6 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Janeiro de 2016.



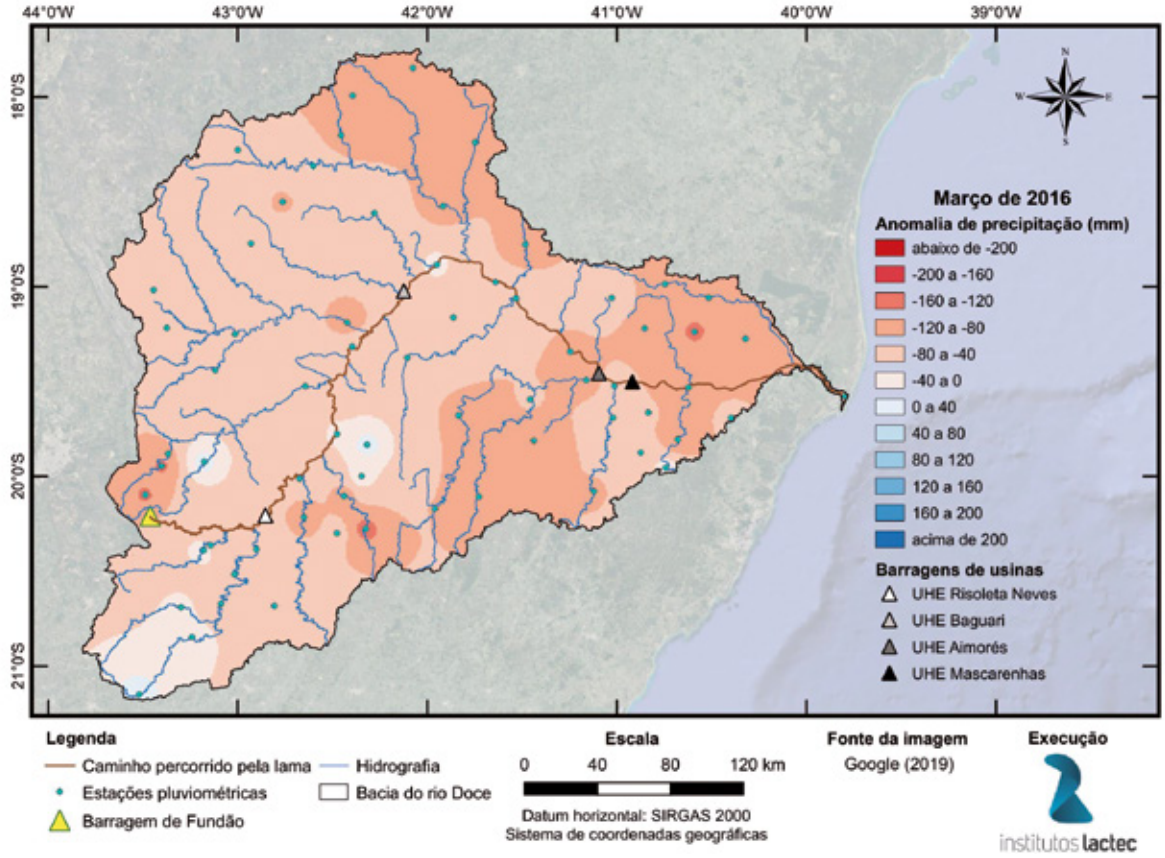
Apêndice A – Figura 7 – Anomalia de precipitação de Fevereiro de 2016.



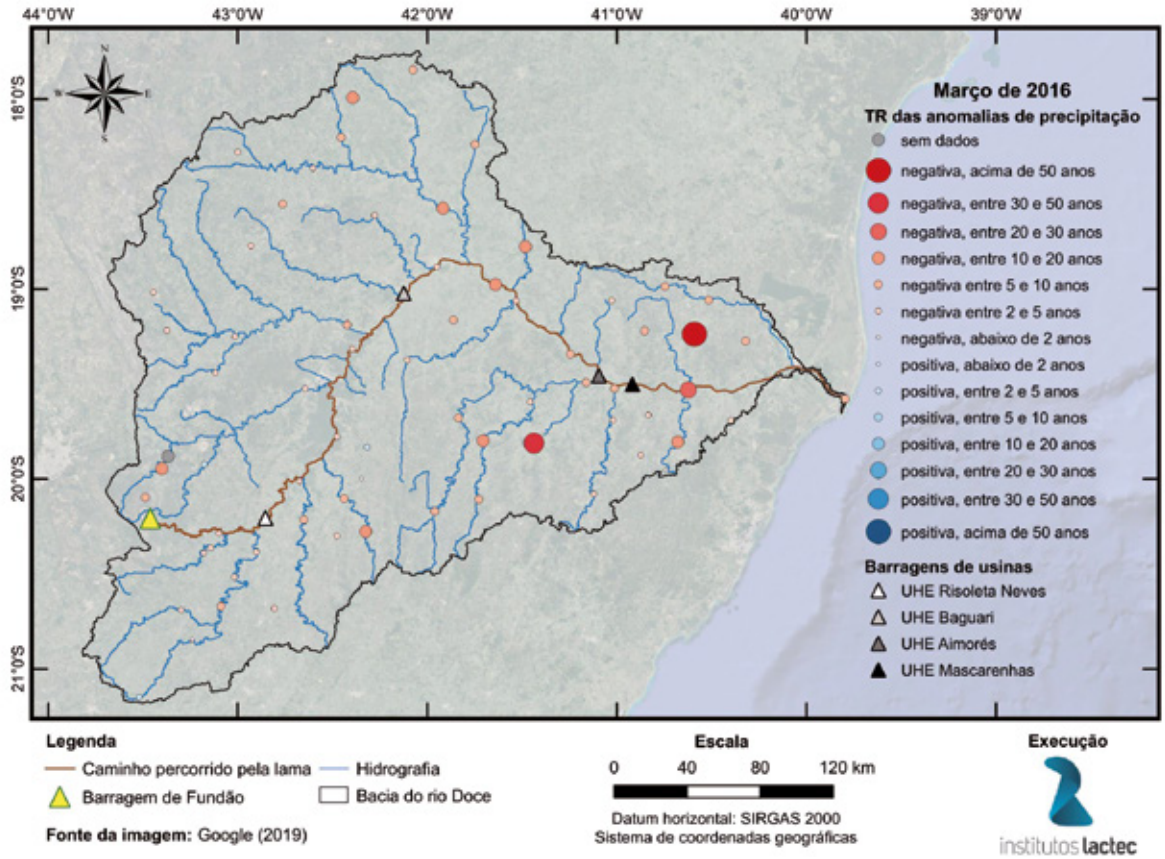
Apêndice A – Figura 8 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Fevereiro de 2016.



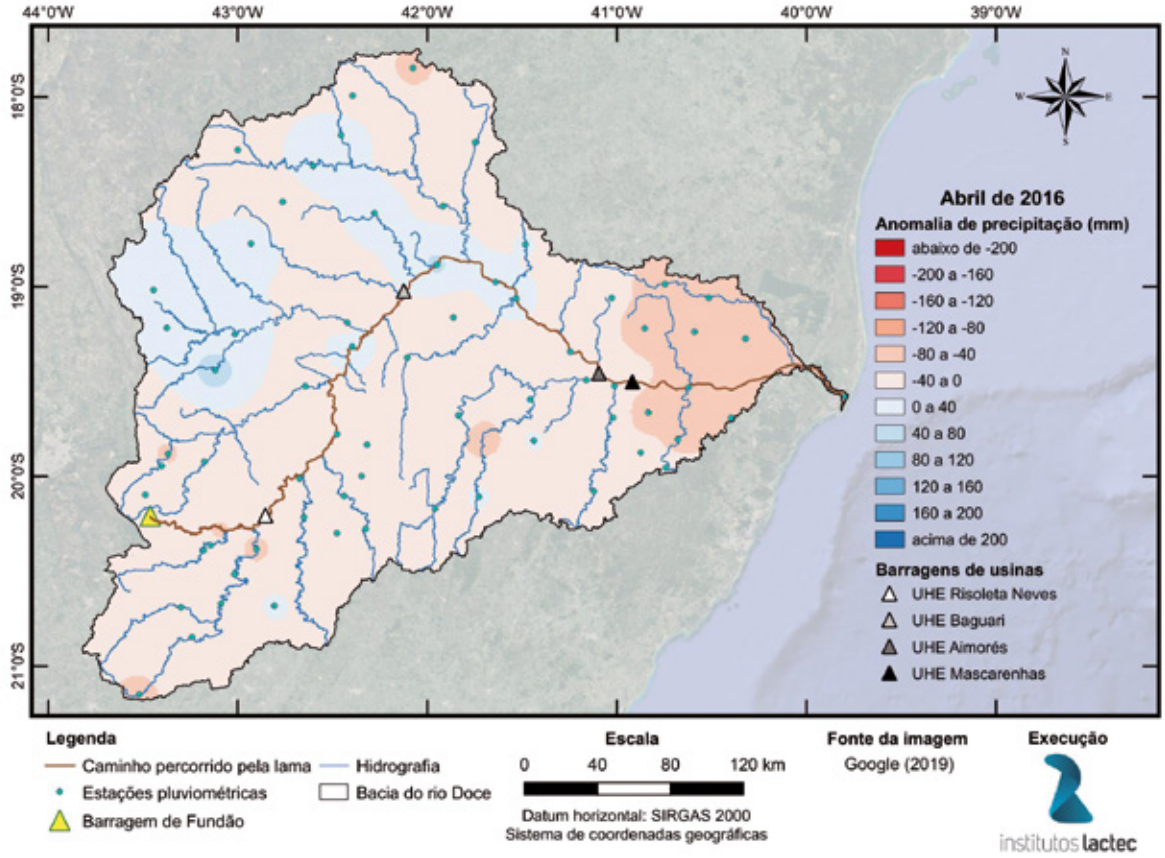
Apêndice A – Figura 9 – Anomalia de precipitação de Março de 2016.



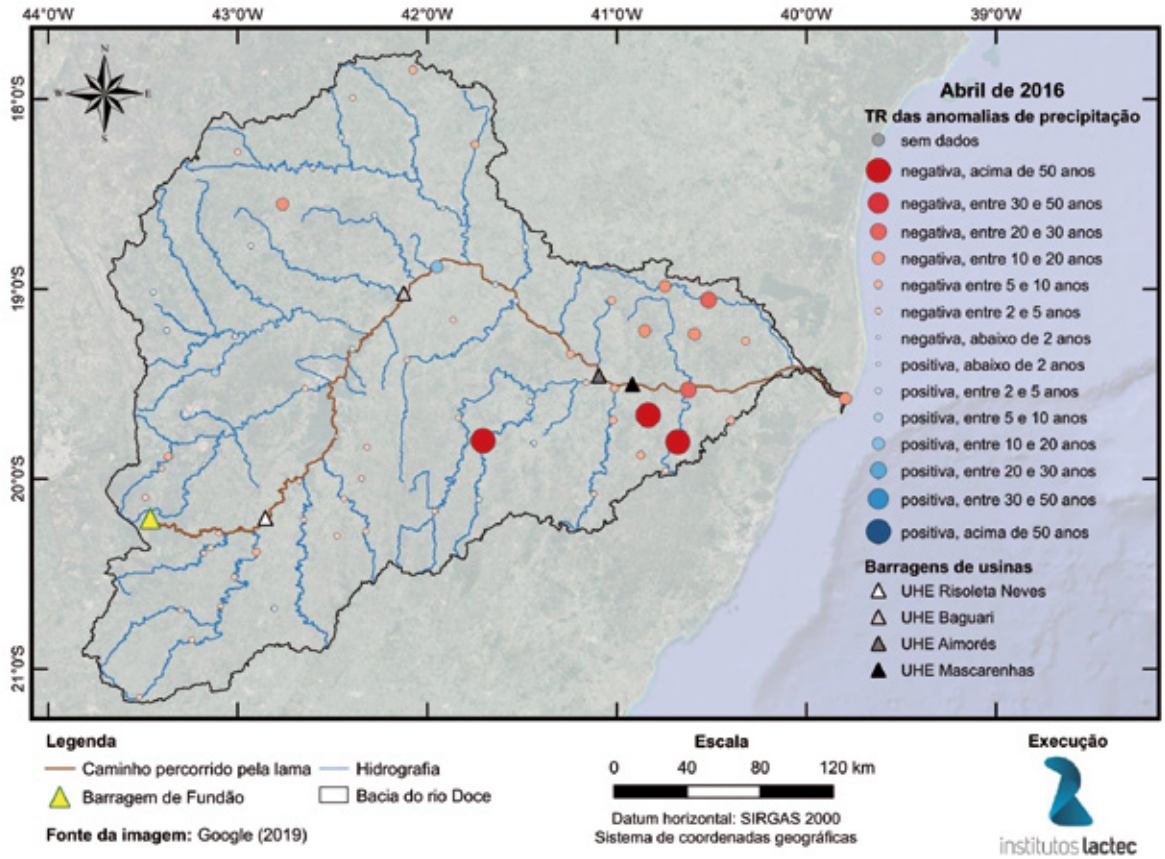
Apêndice A – Figura 10 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Março de 2016.



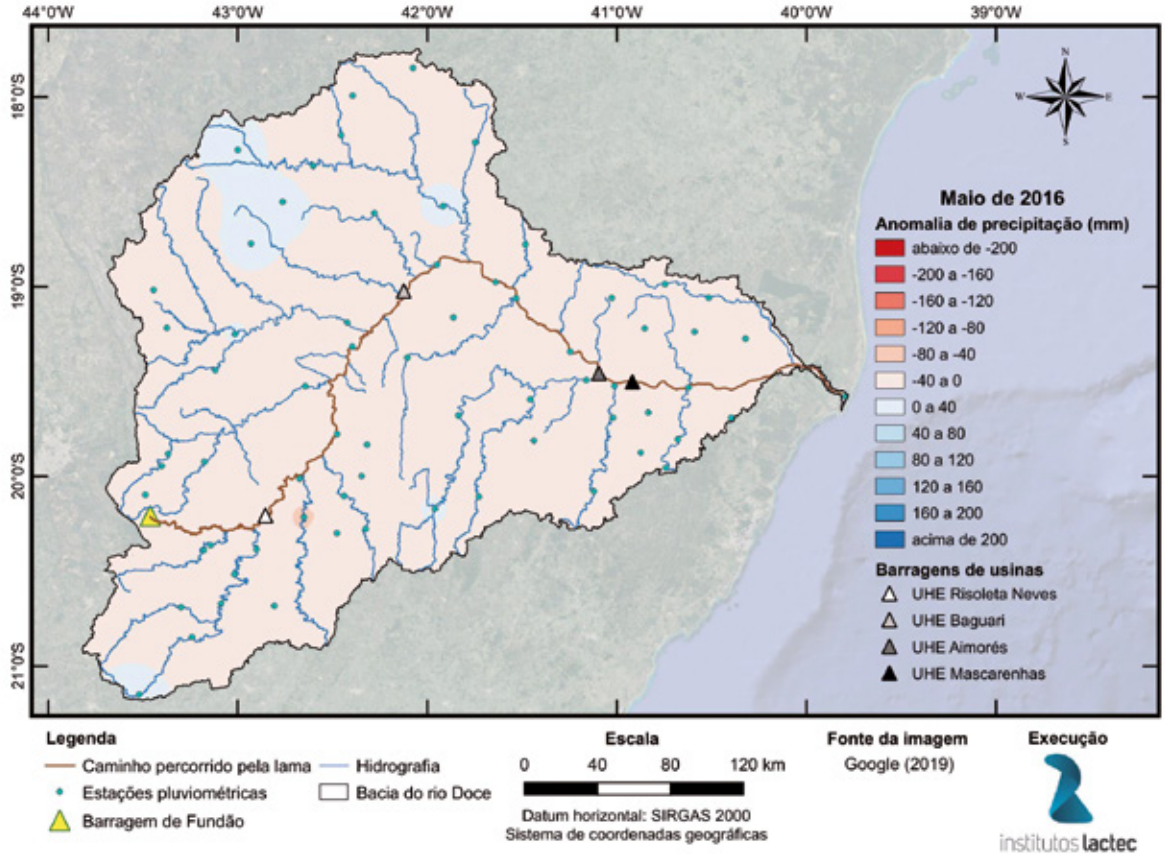
Apêndice A – Figura 11 – Anomalia de precipitação de Abril de 2016.



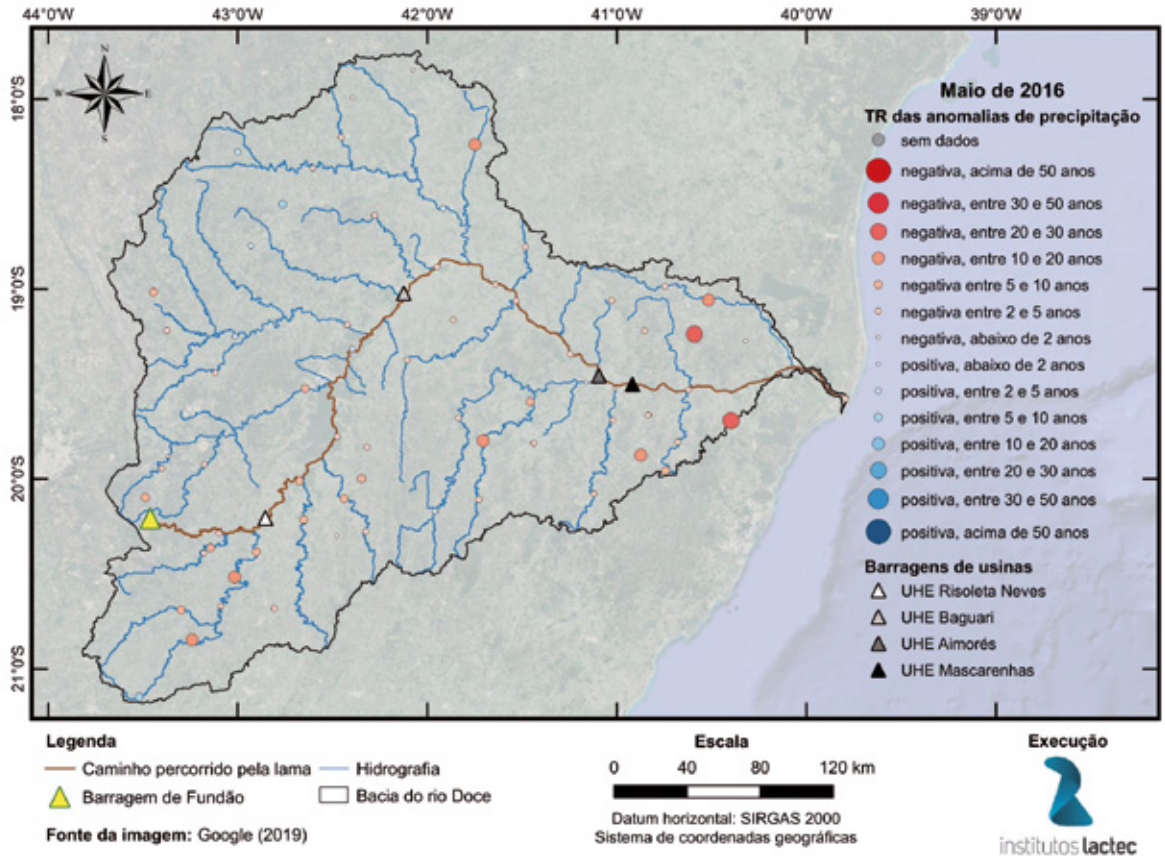
Apêndice A – Figura 12 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Abril de 2016.



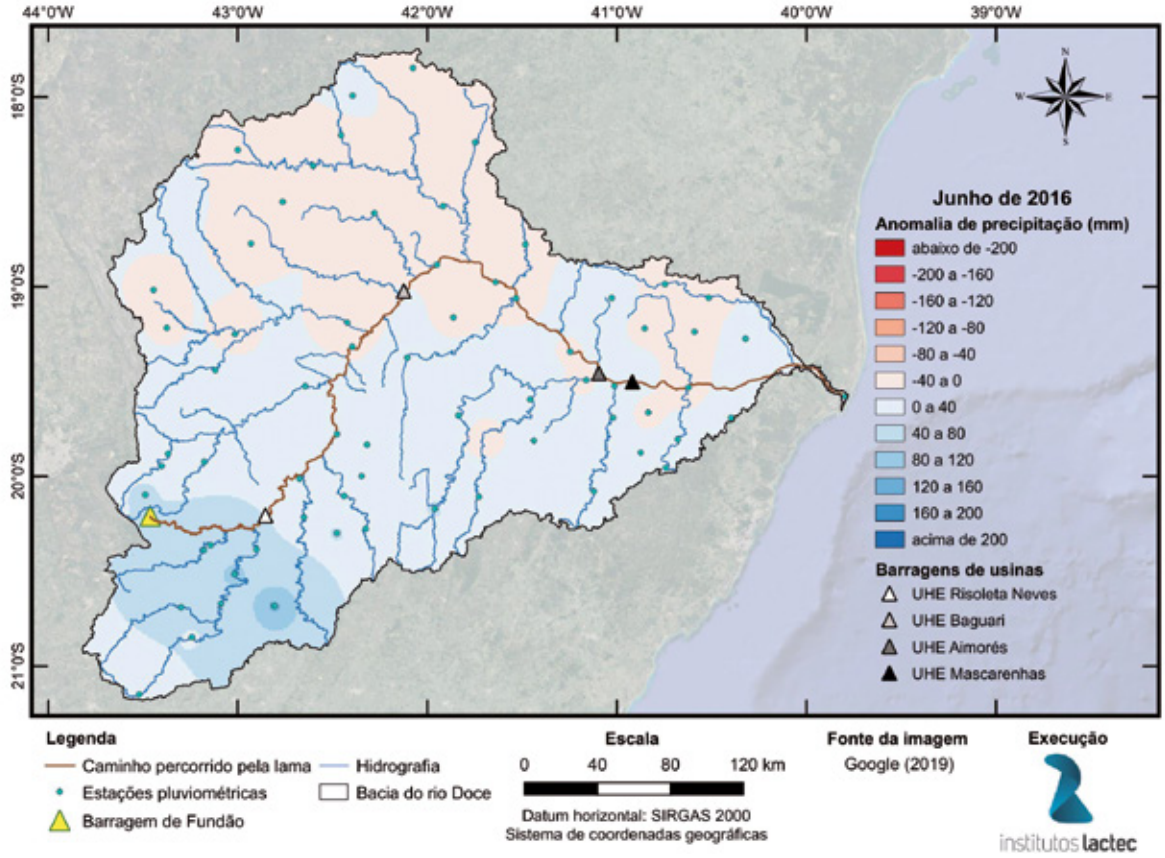
Apêndice A – Figura 13 – Anomalia de precipitação de Maio de 2016.



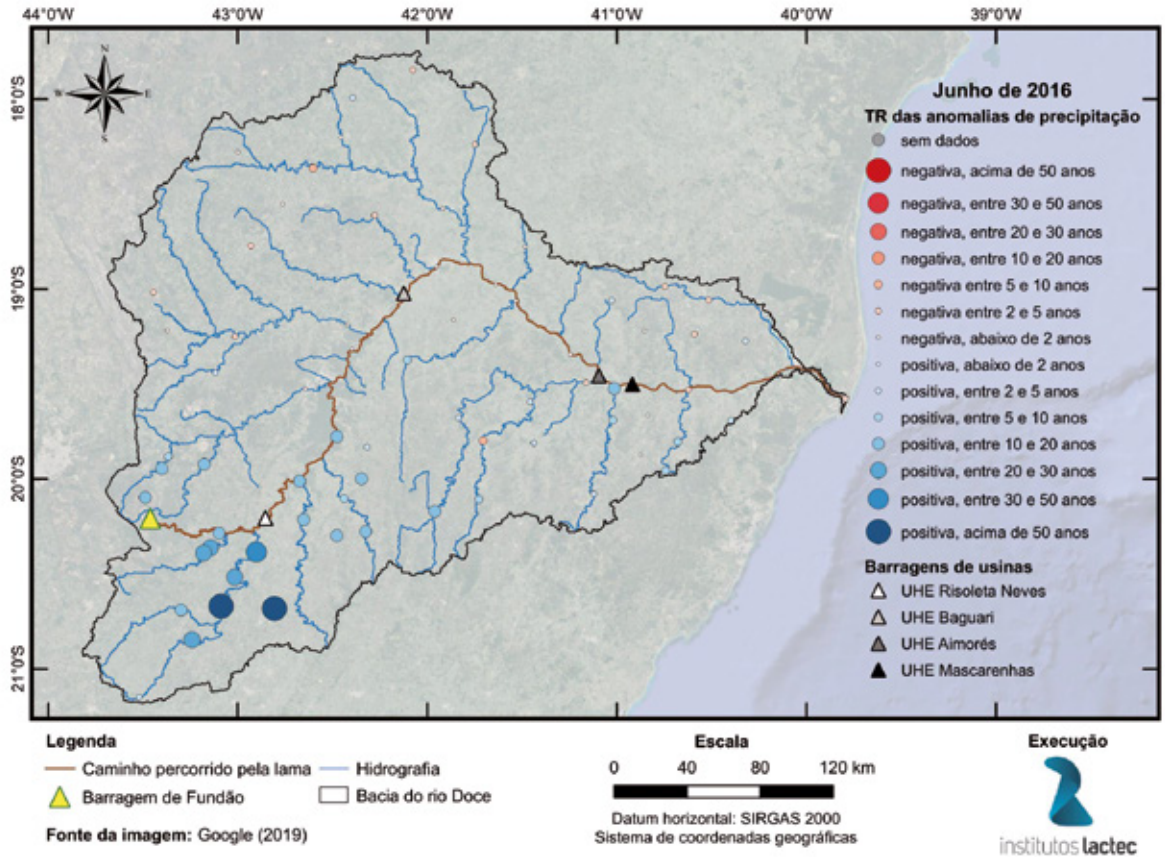
Apêndice A – Figura 14 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Maio de 2016.



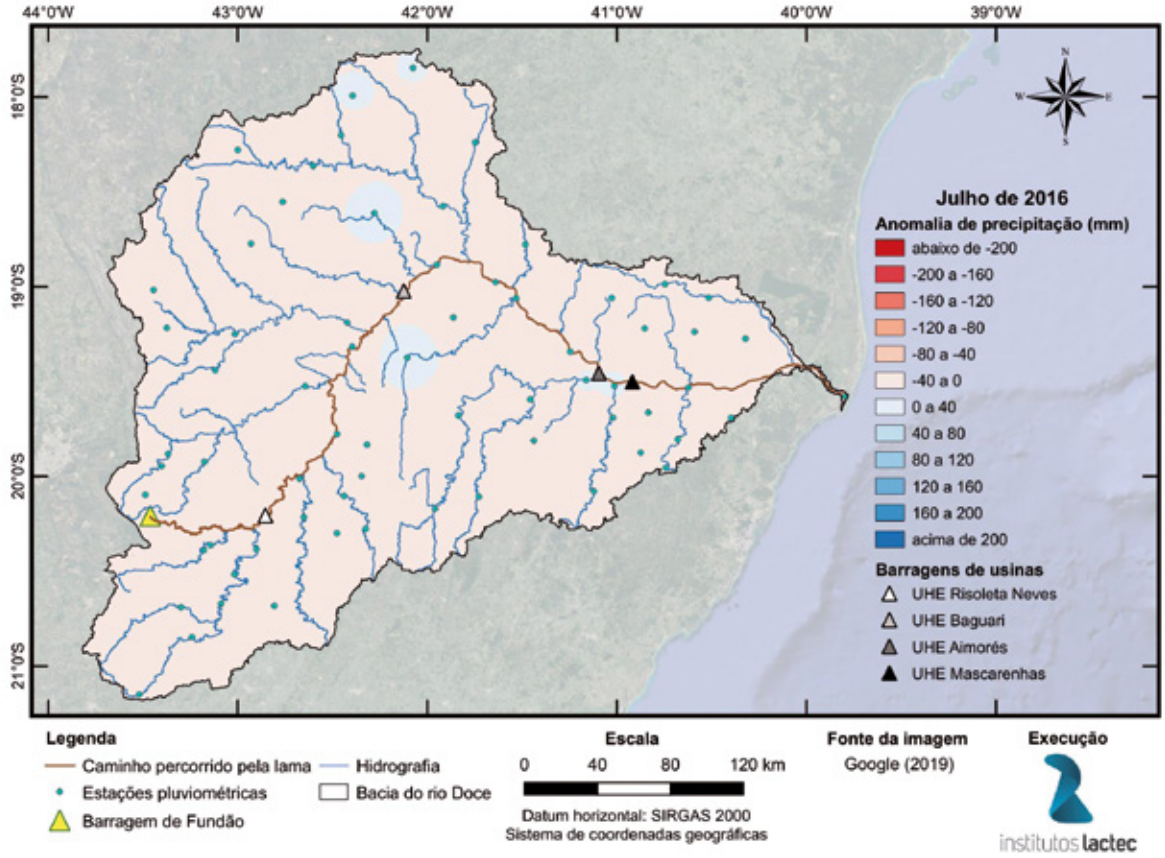
Apêndice A – Figura 15 – Anomalia de precipitação de Junho de 2016.



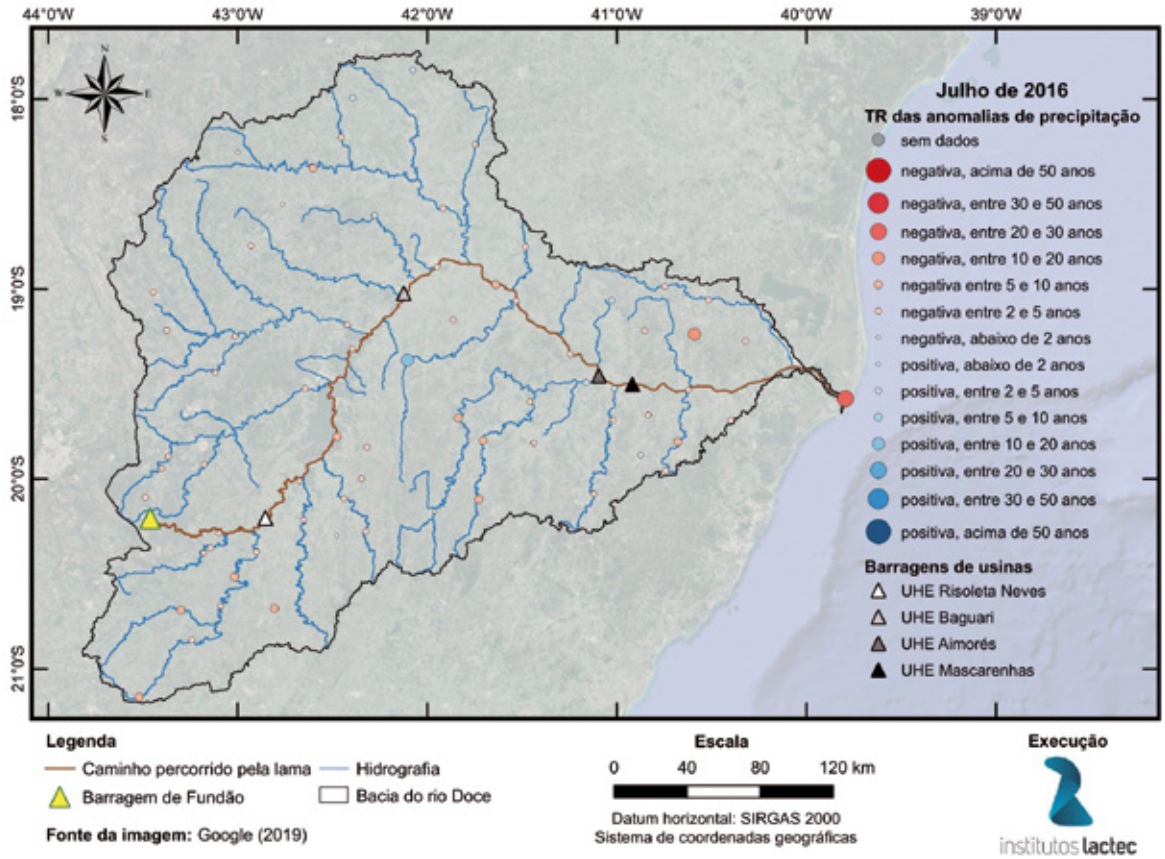
Apêndice A – Figura 16 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Junho de 2016.



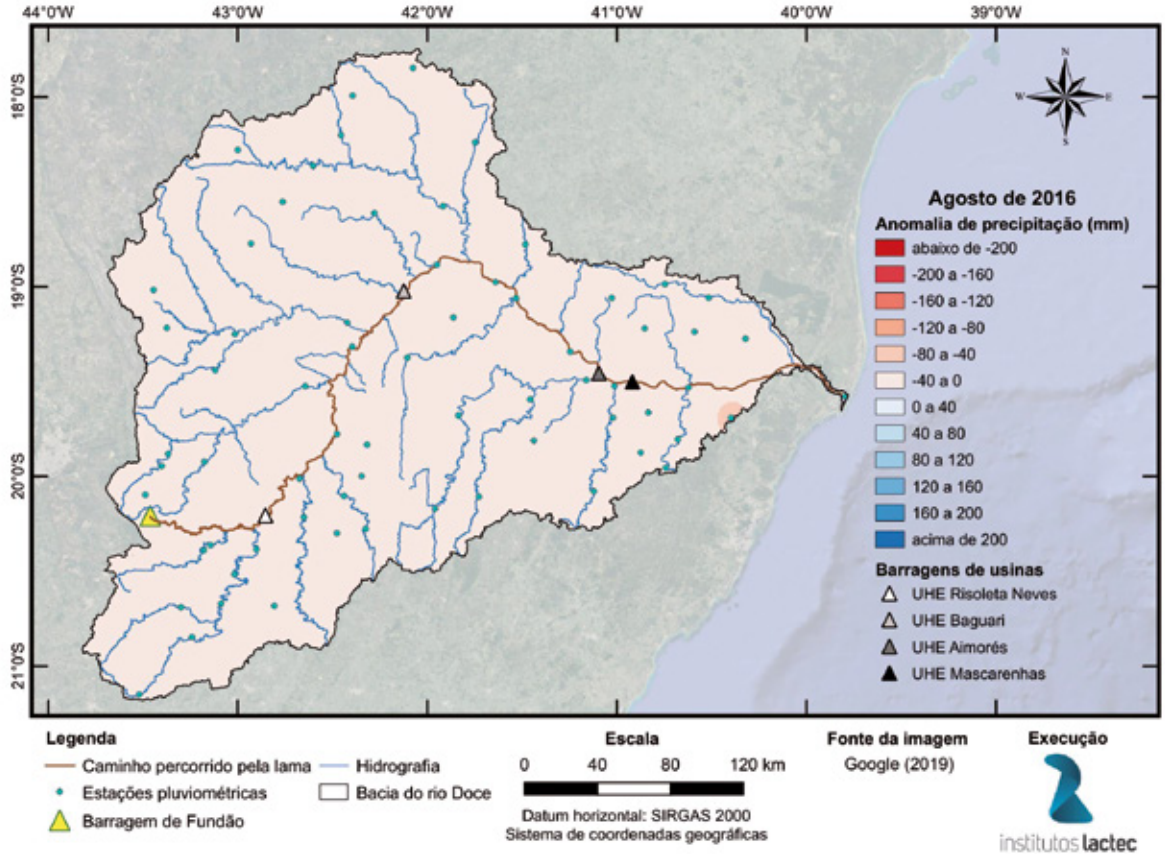
Apêndice A – Figura 17 – Anomalia de precipitação de Julho de 2016.



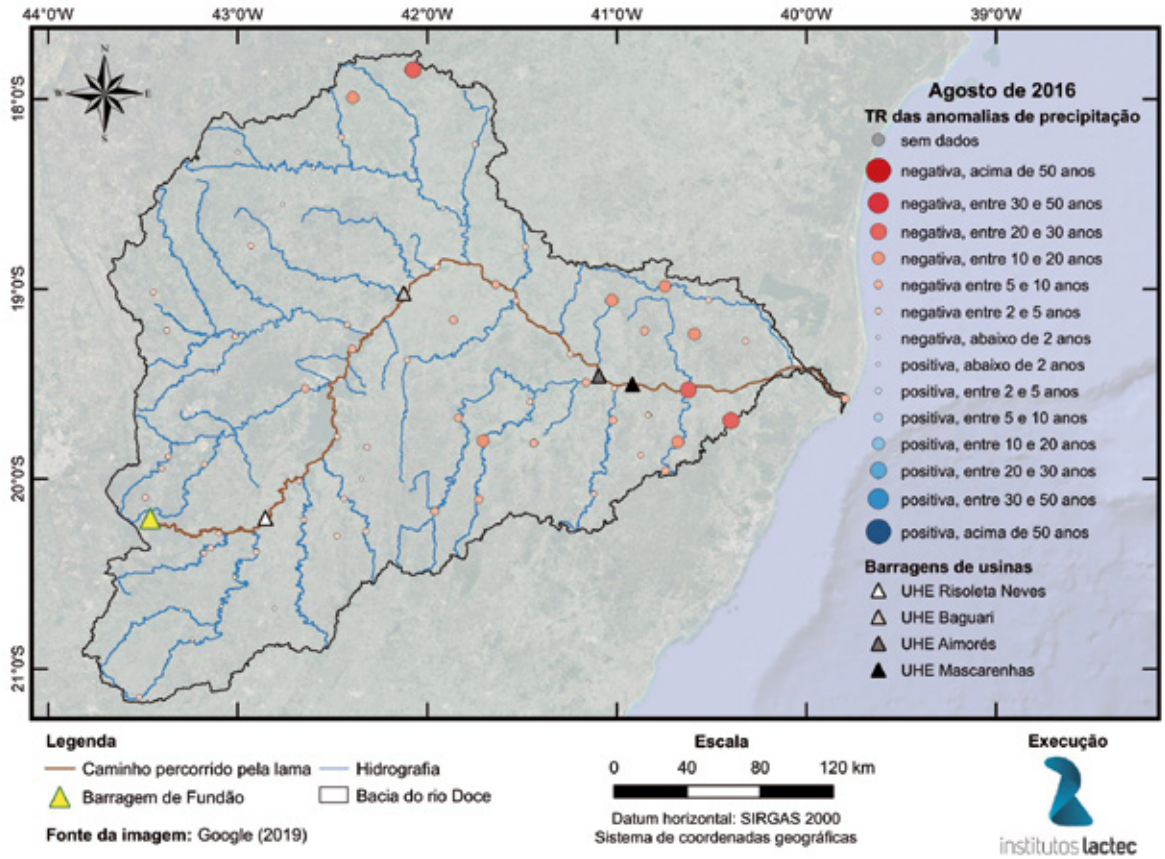
Apêndice A – Figura 18 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Julho de 2016.



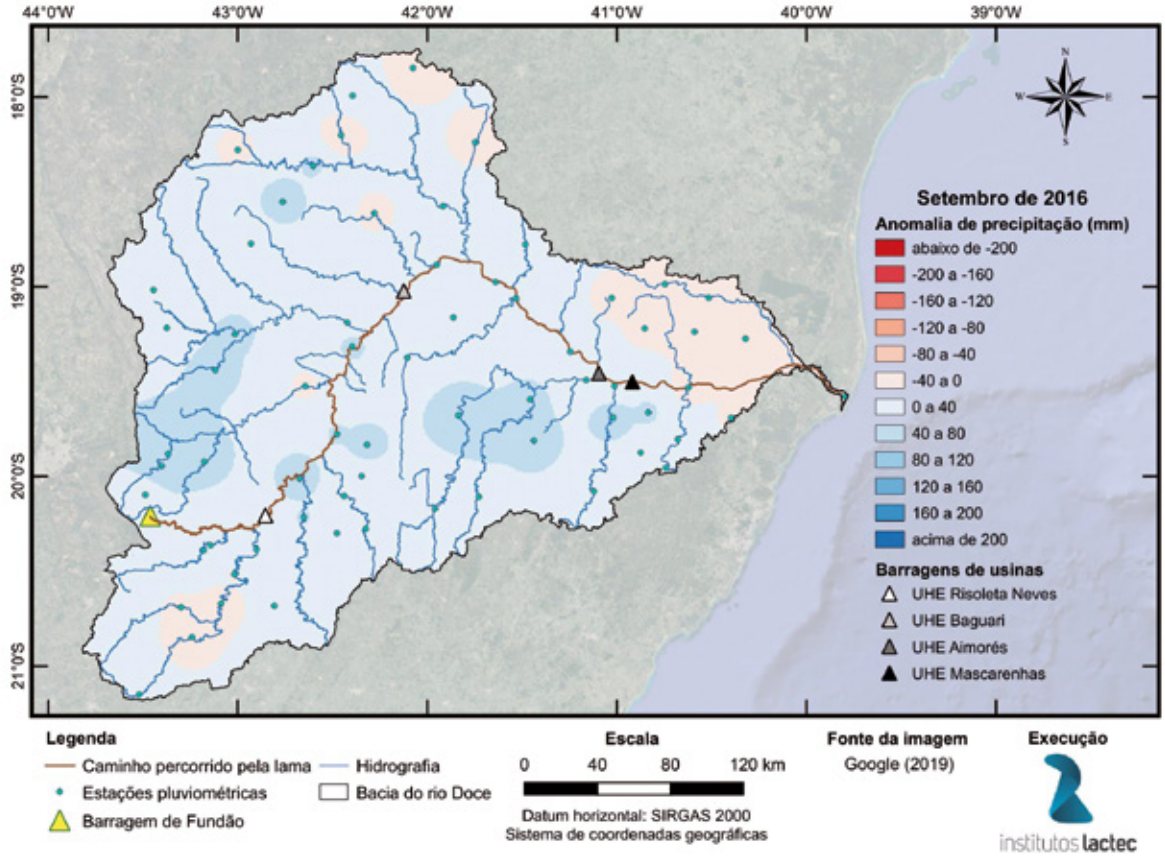
Apêndice A – Figura 19 – Anomalia de precipitação de Agosto de 2016.



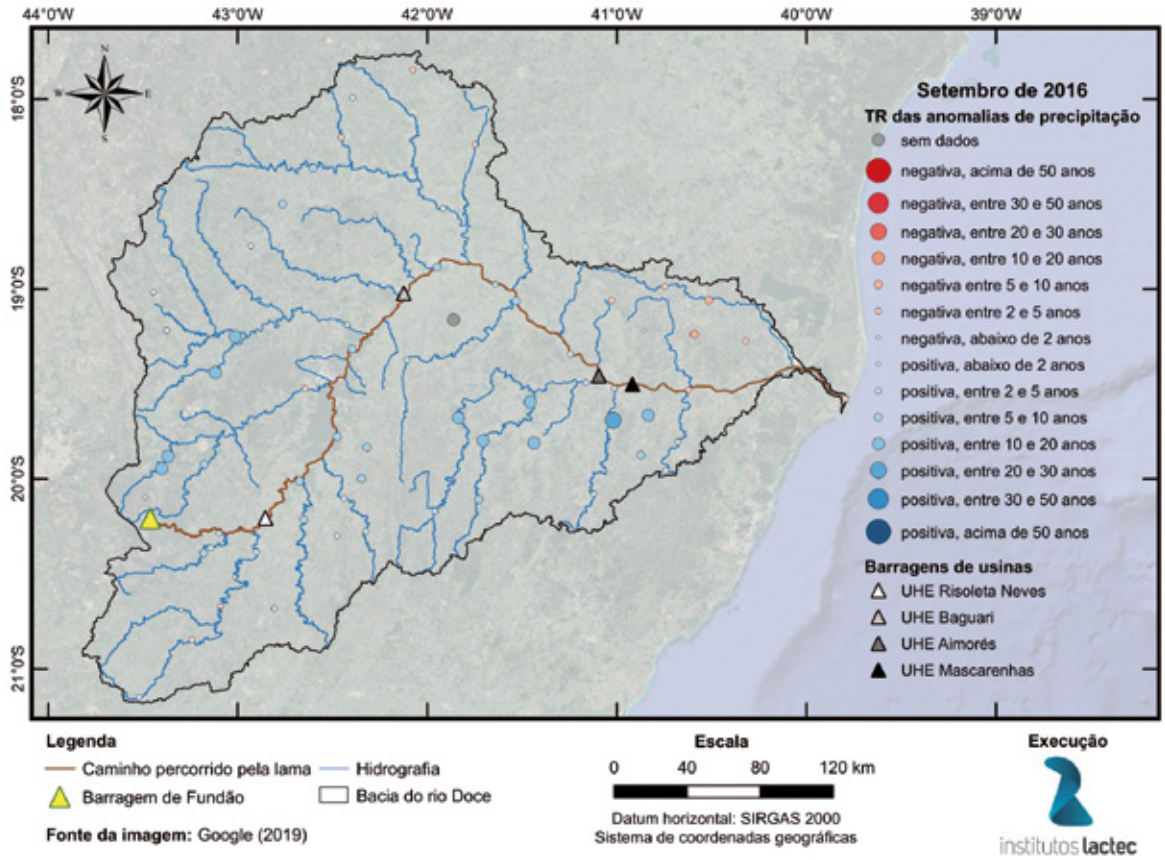
Apêndice A – Figura 20 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Agosto de 2016.



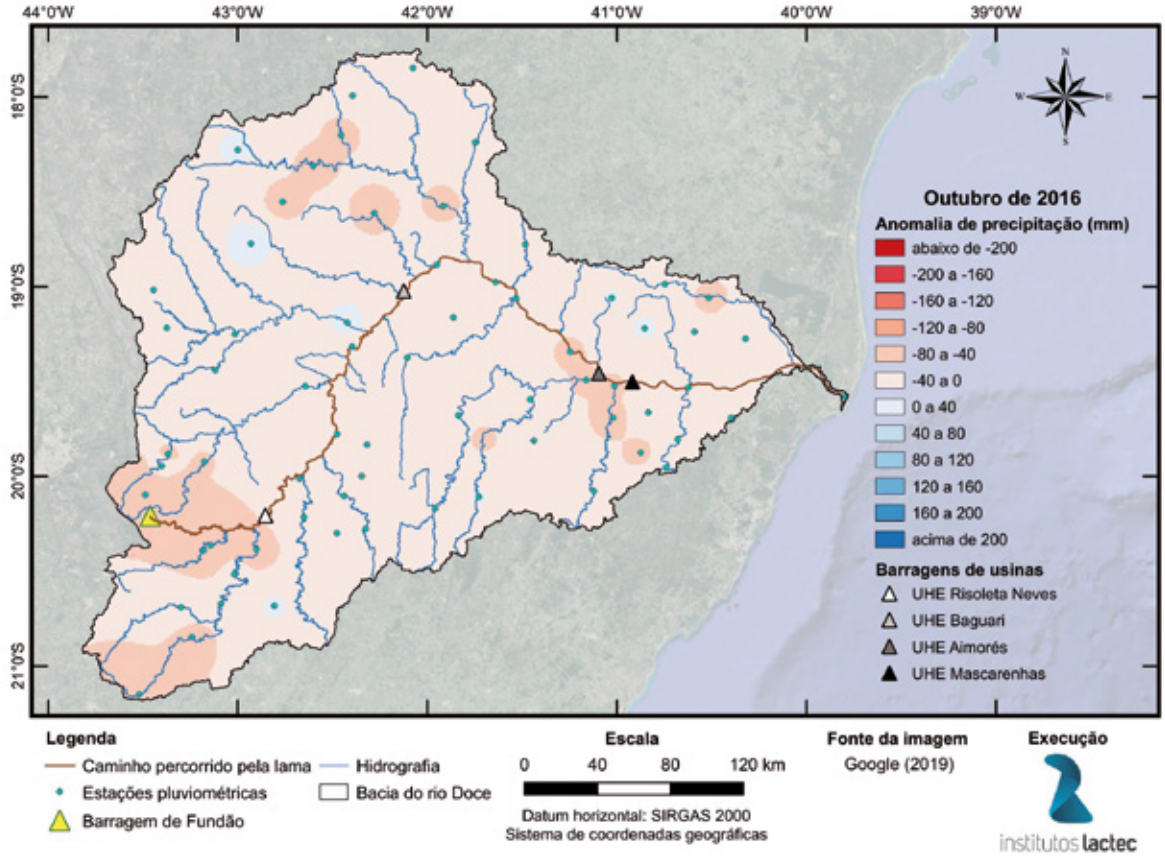
Apêndice A – Figura 21 – Anomalia de precipitação de Setembro de 2016.



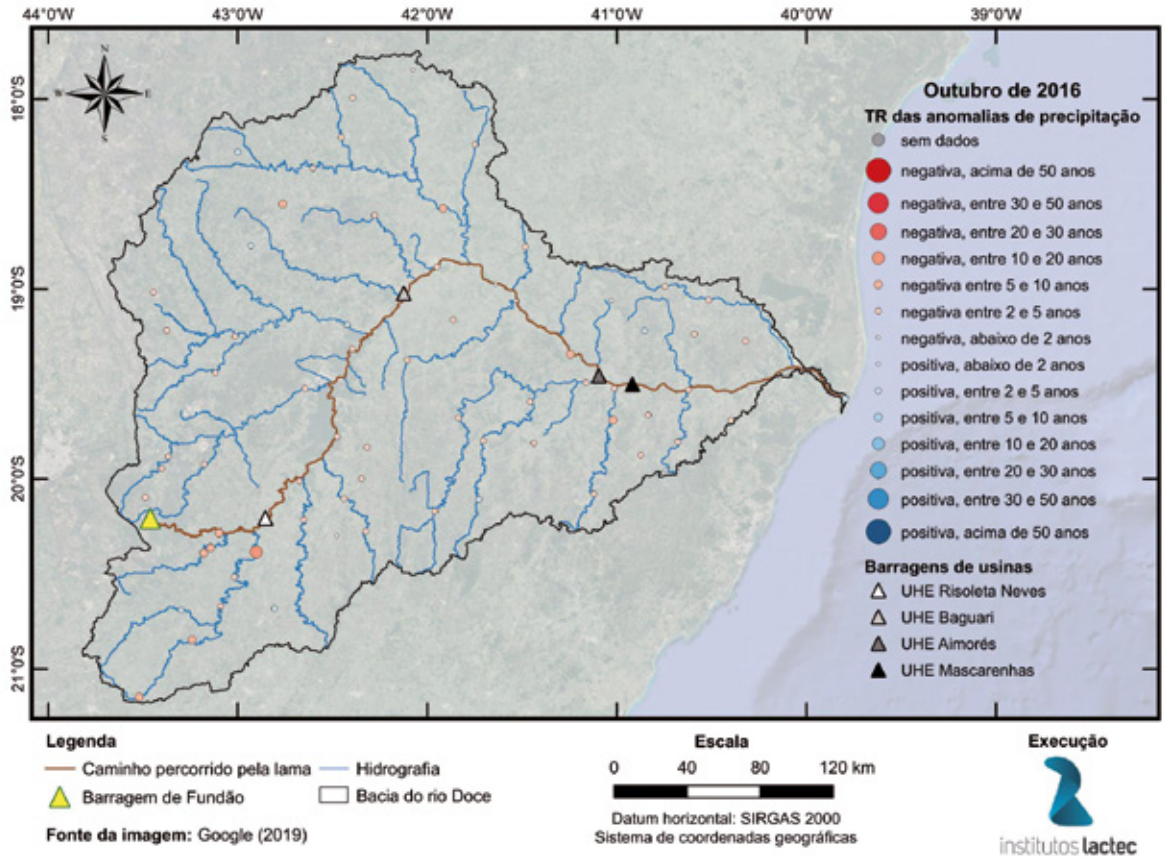
Apêndice A – Figura 22 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Setembro de 2016.



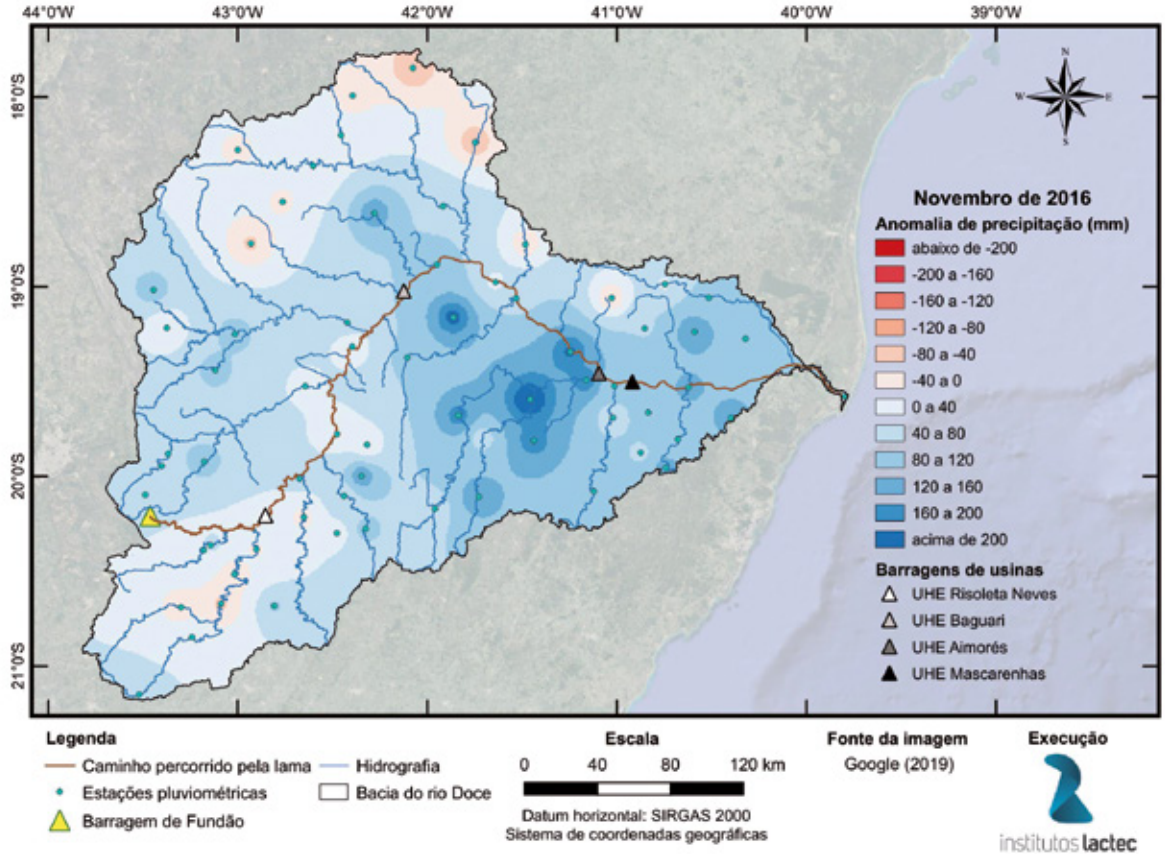
Apêndice A – Figura 23 – Anomalia de precipitação de Outubro de 2016.



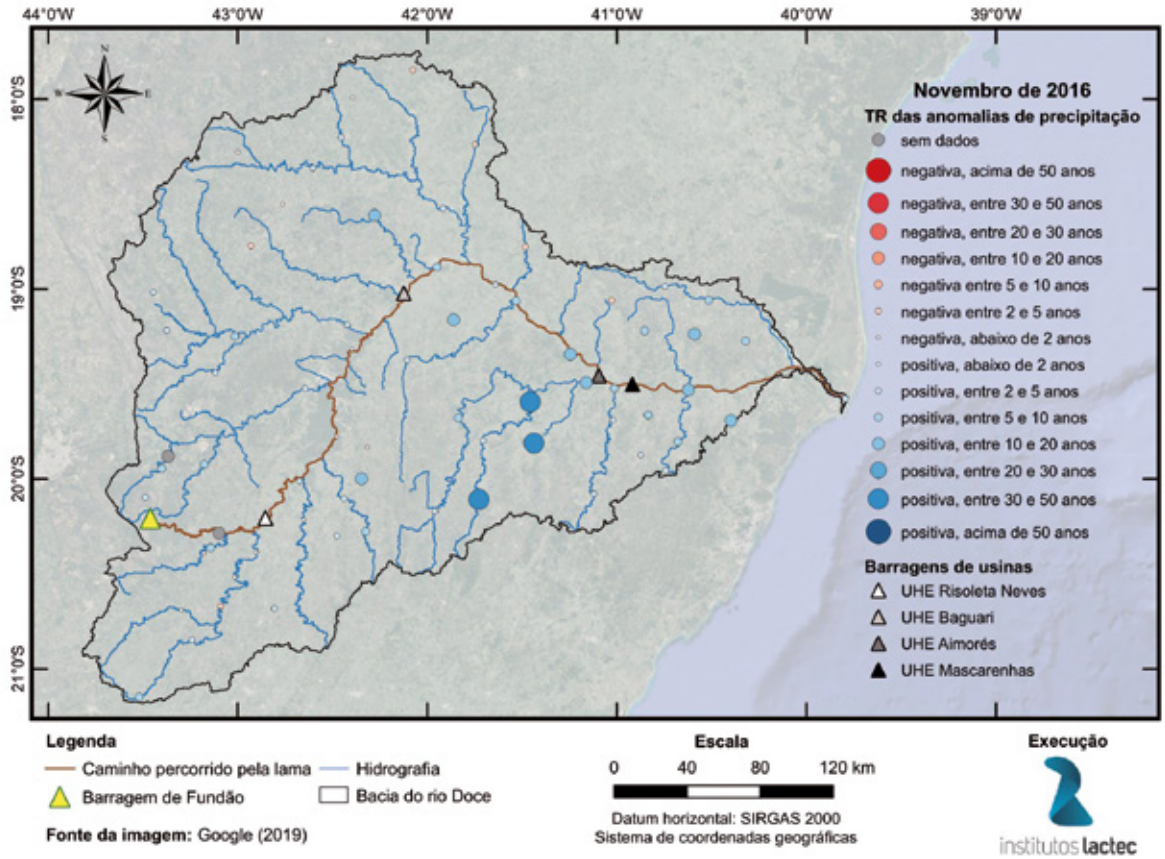
Apêndice A – Figura 24 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Outubro de 2016.



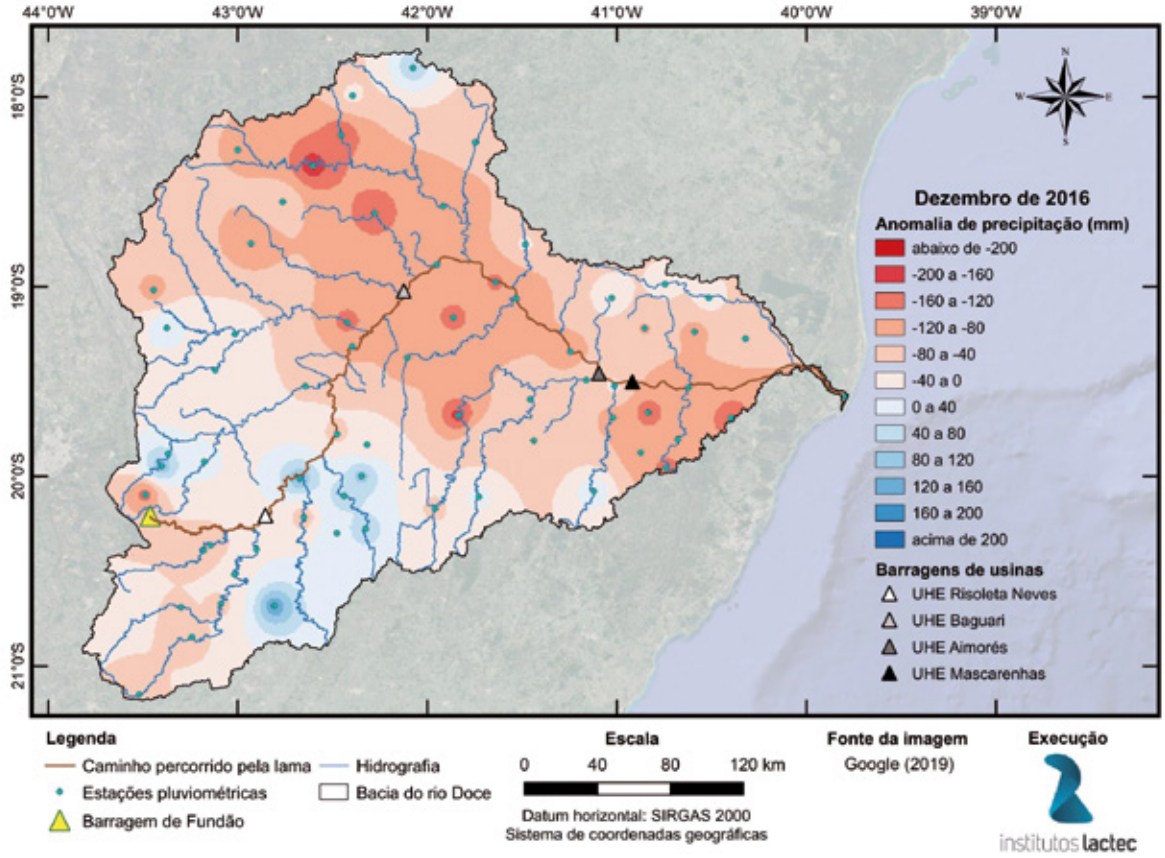
Apêndice A – Figura 25 – Anomalia de precipitação de Novembro de 2016.



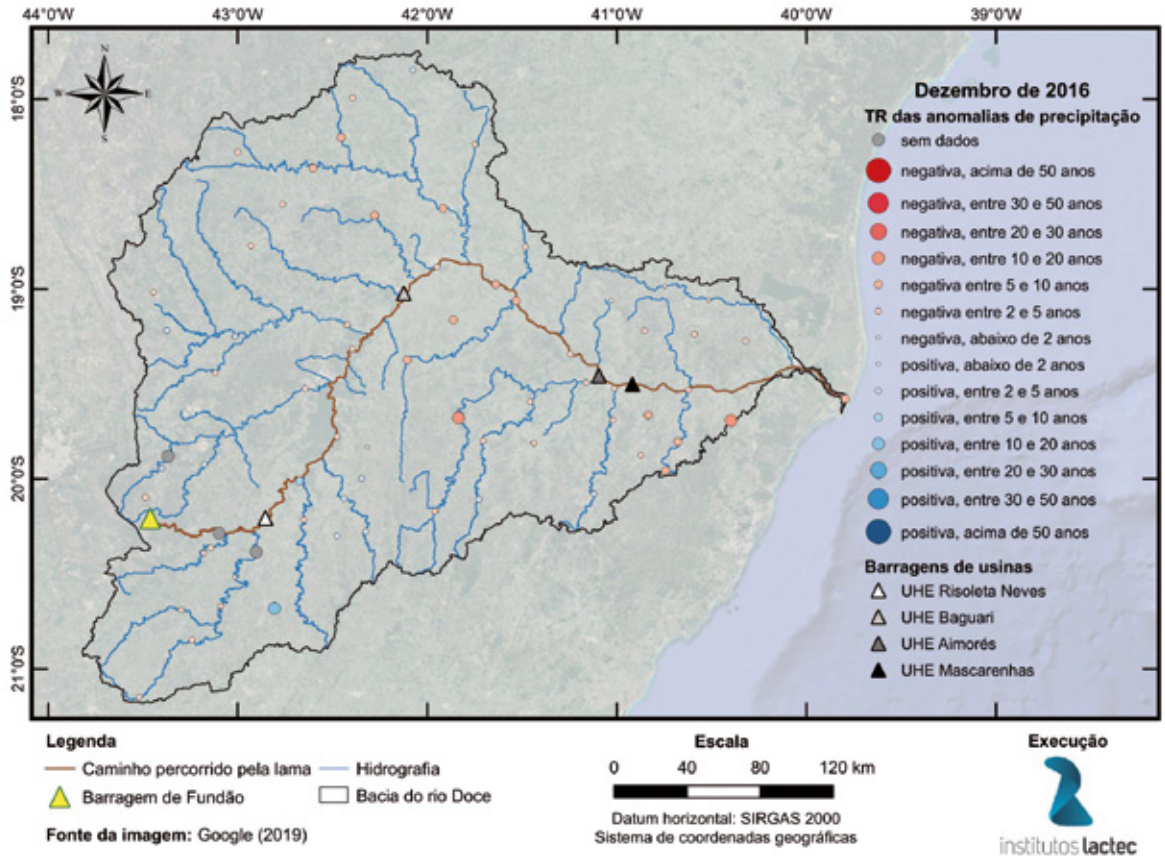
Apêndice A – Figura 26 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Novembro de 2016.



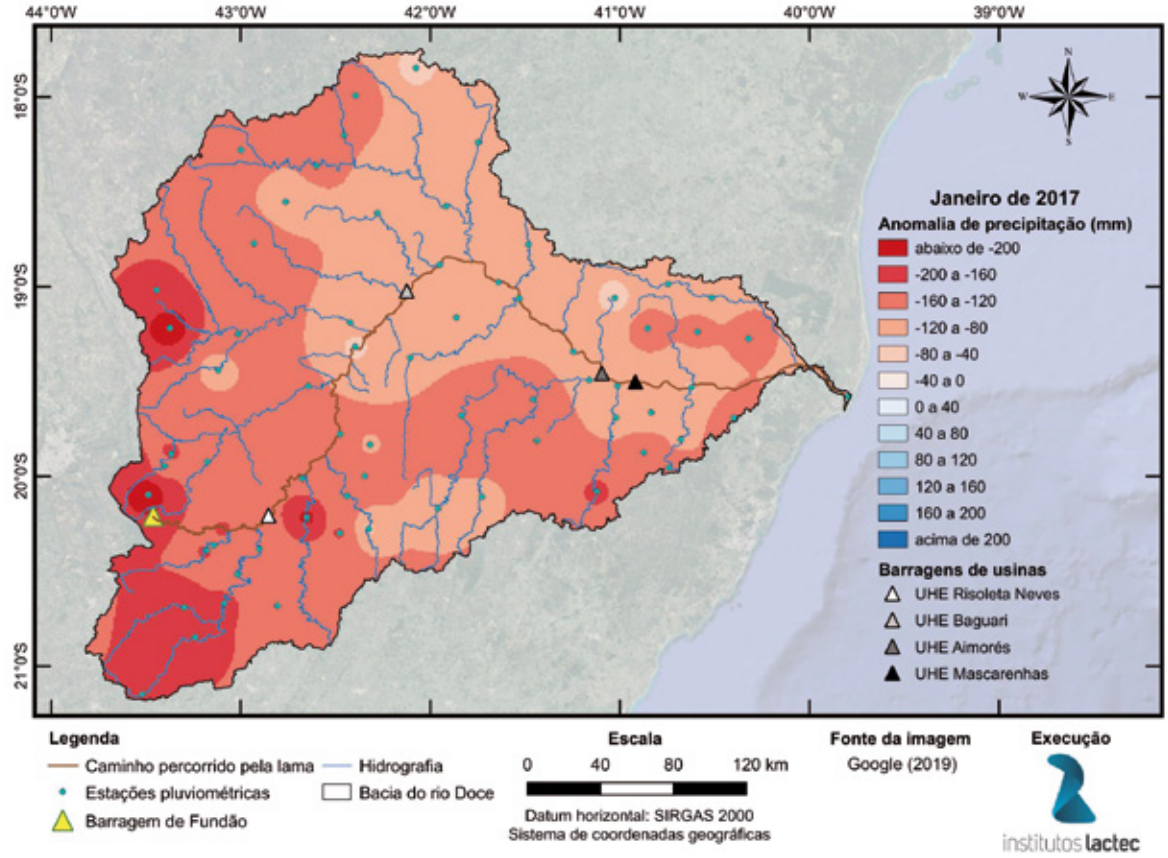
Apêndice A – Figura 27 – Anomalia de precipitação de Dezembro de 2016.



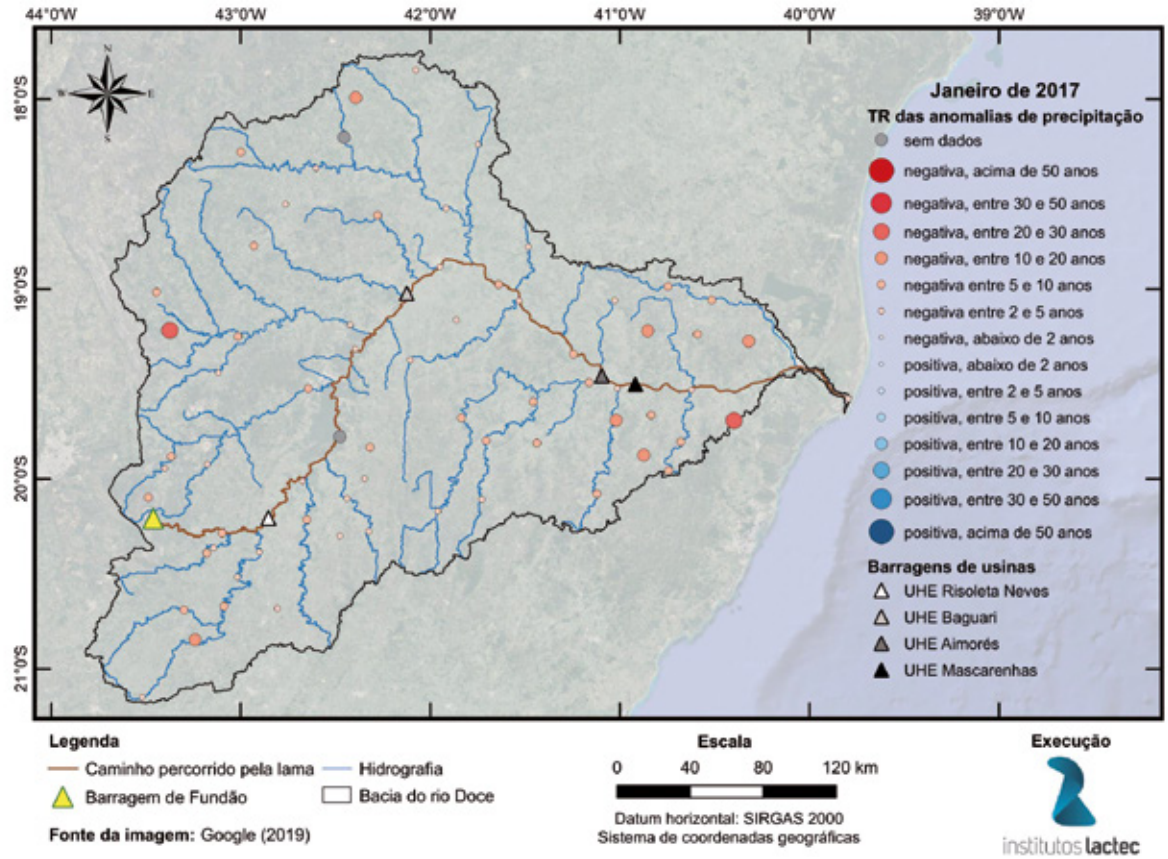
Apêndice A – Figura 28 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Dezembro de 2016.



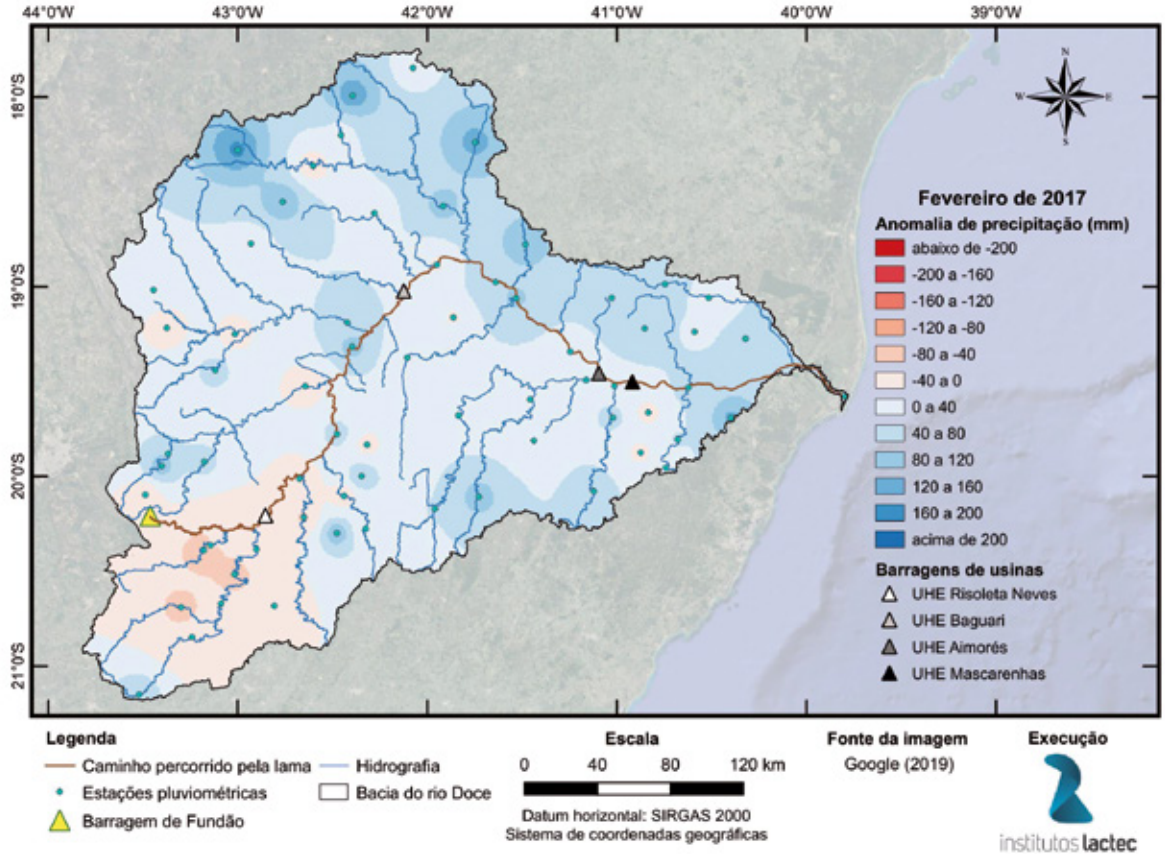
Apêndice A – Figura 29 – Anomalia de precipitação de Janeiro de 2017.



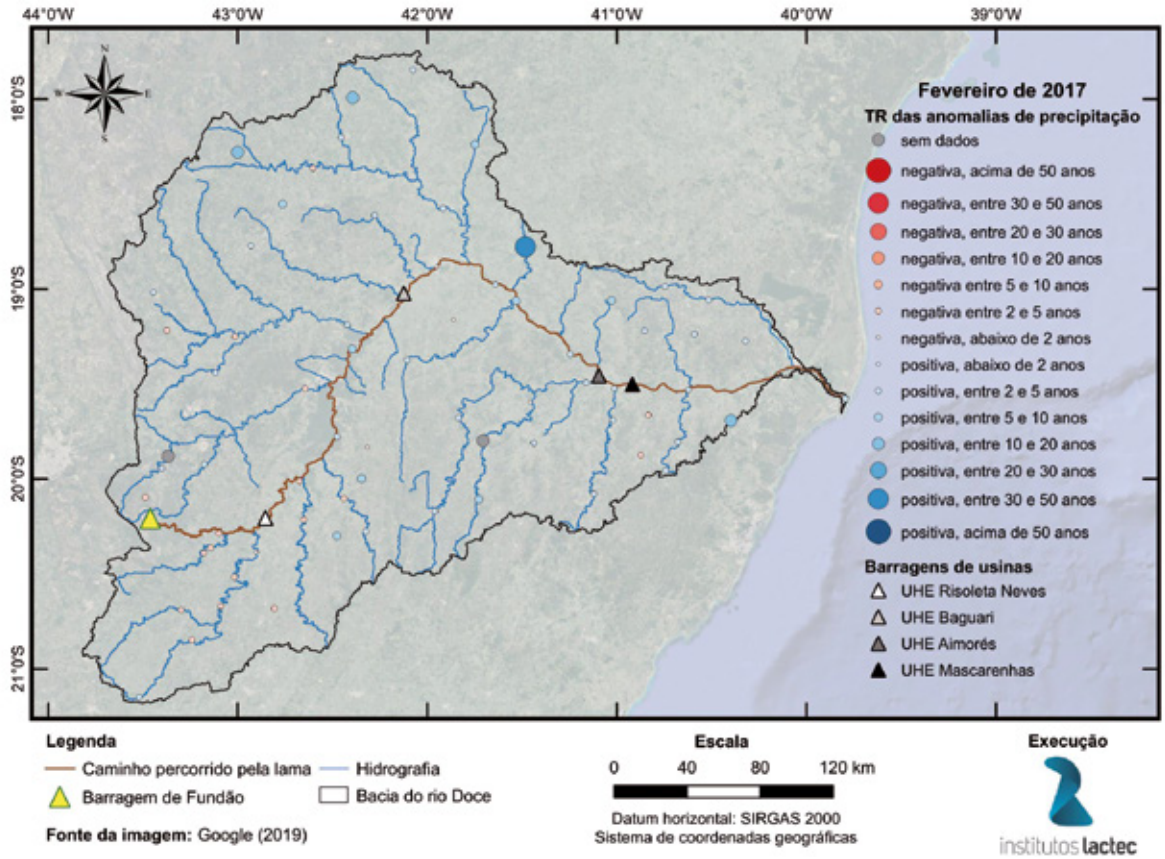
Apêndice A – Figura 30 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Janeiro de 2017.



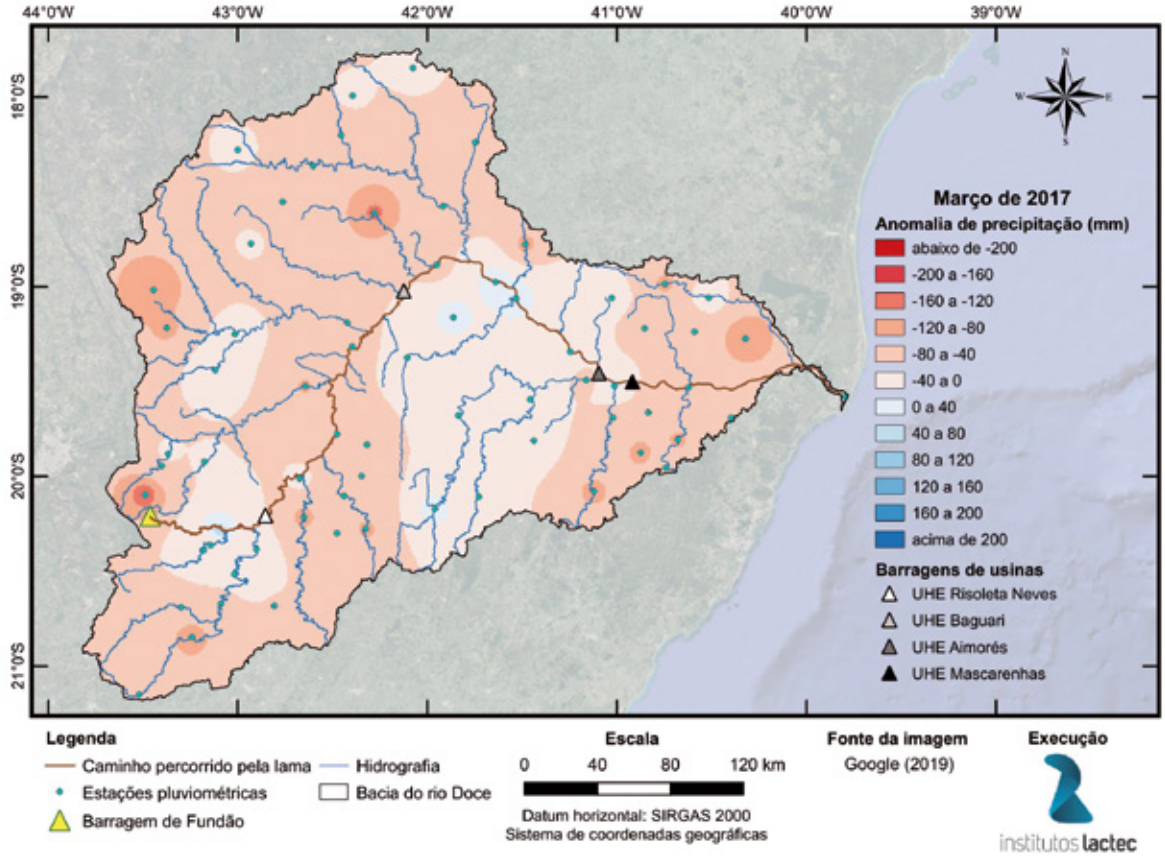
Apêndice A – Figura 31 – Anomalia de precipitação de Fevereiro de 2017.



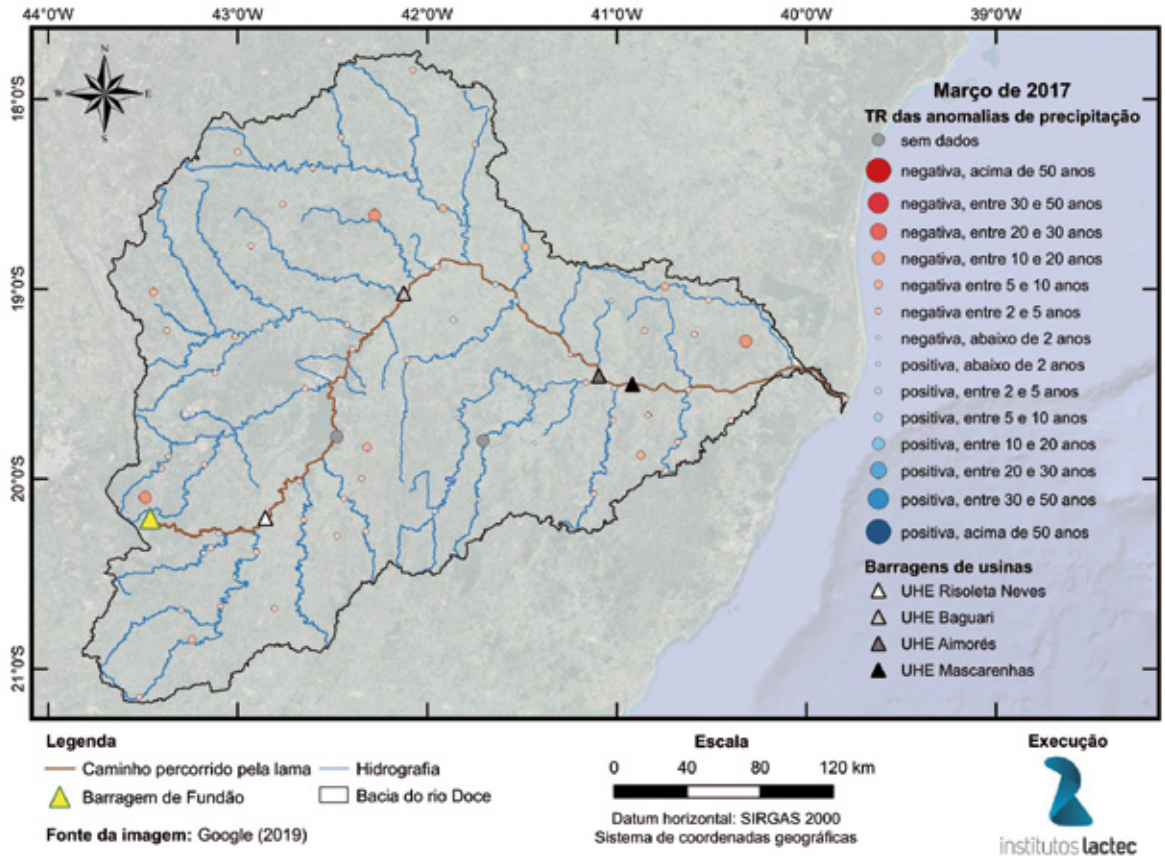
Apêndice A – Figura 32 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Fevereiro de 2017.



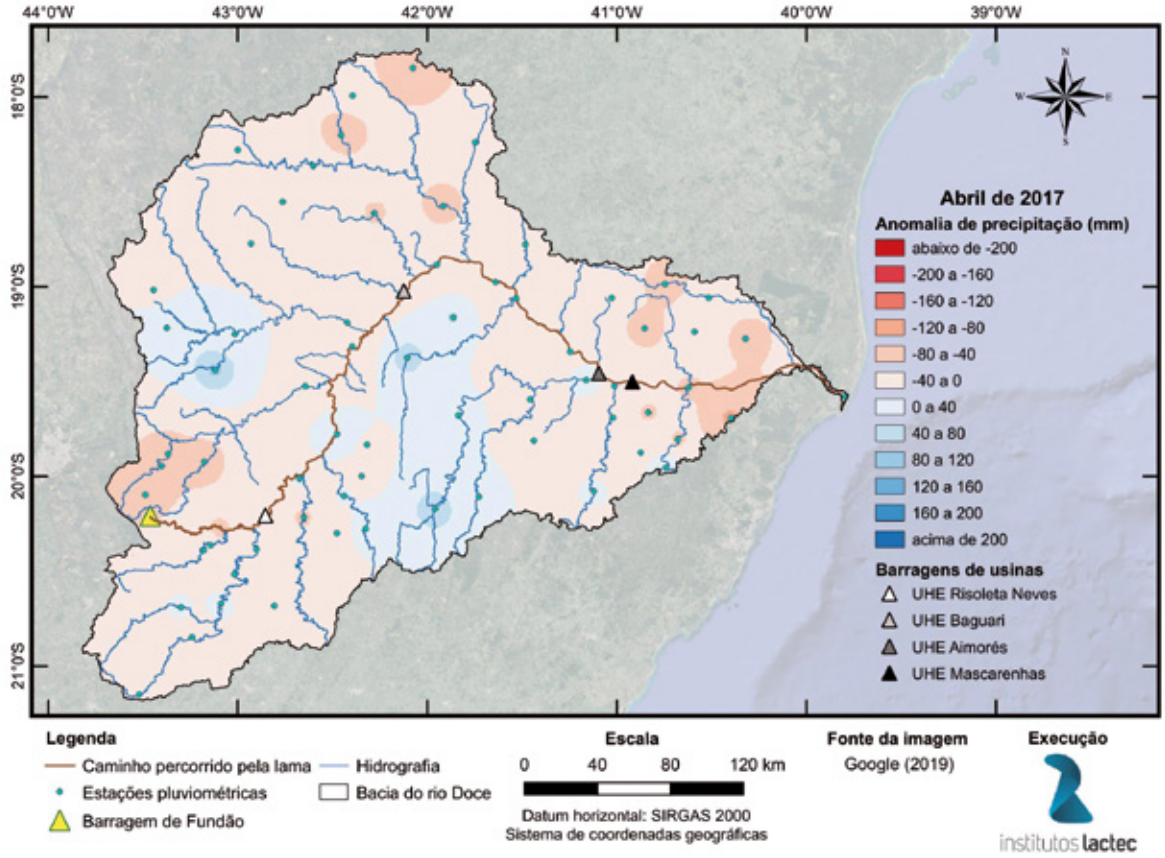
Apêndice A – Figura 33 – Anomalia de precipitação de Março de 2017.



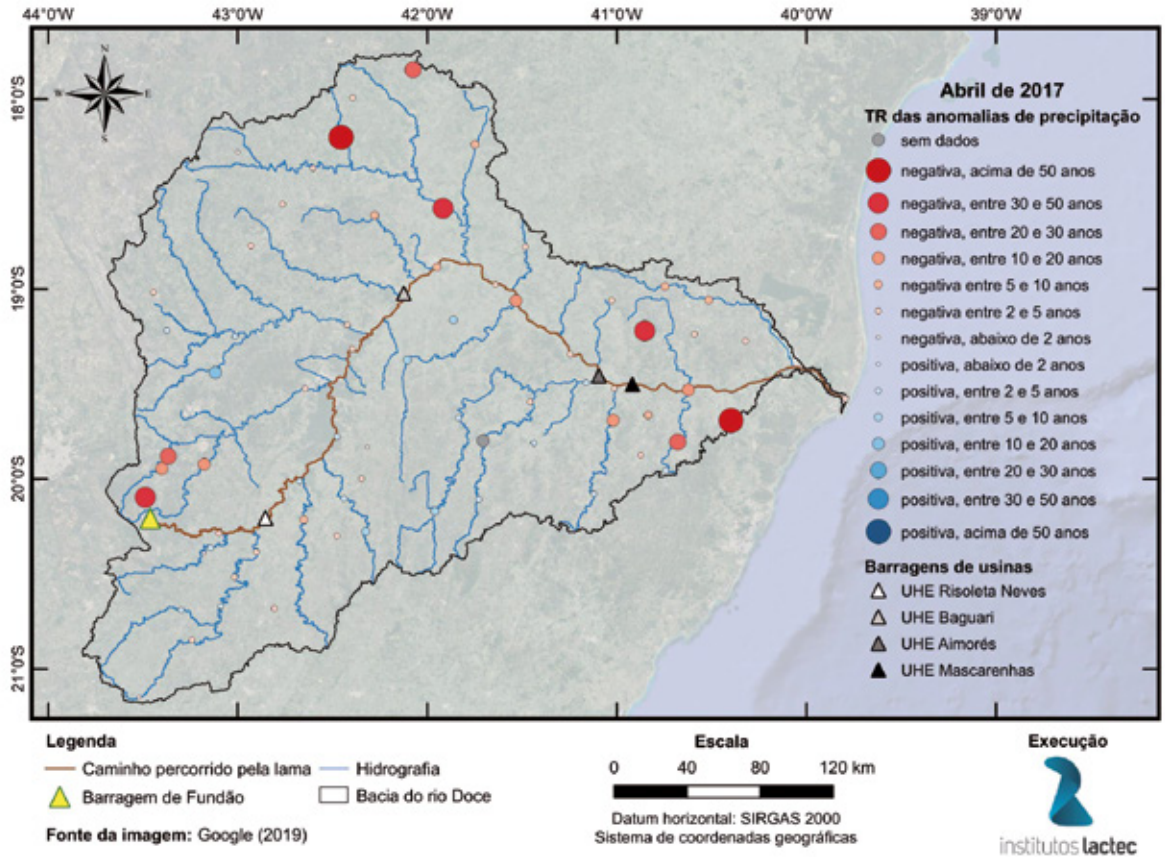
Apêndice A – Figura 34 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Março de 2017.



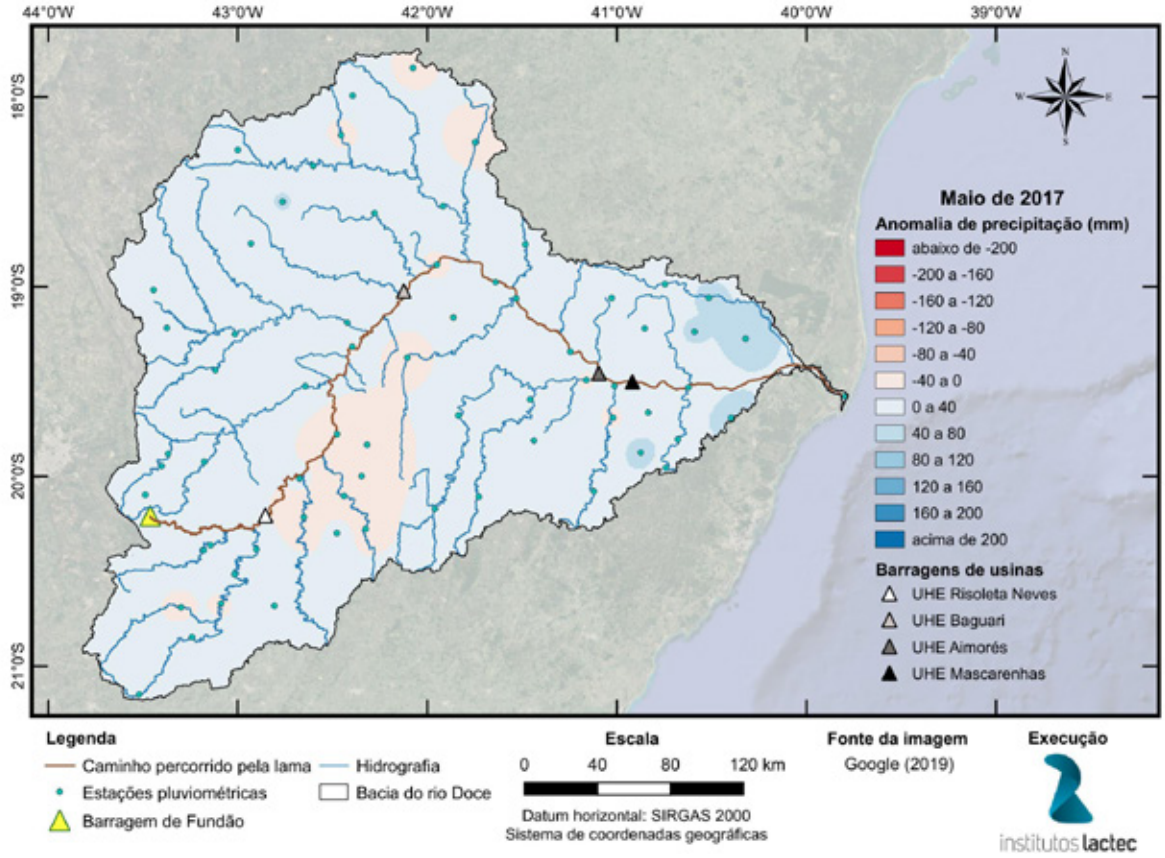
Apêndice A – Figura 35 – Anomalia de precipitação de Abril de 2017.



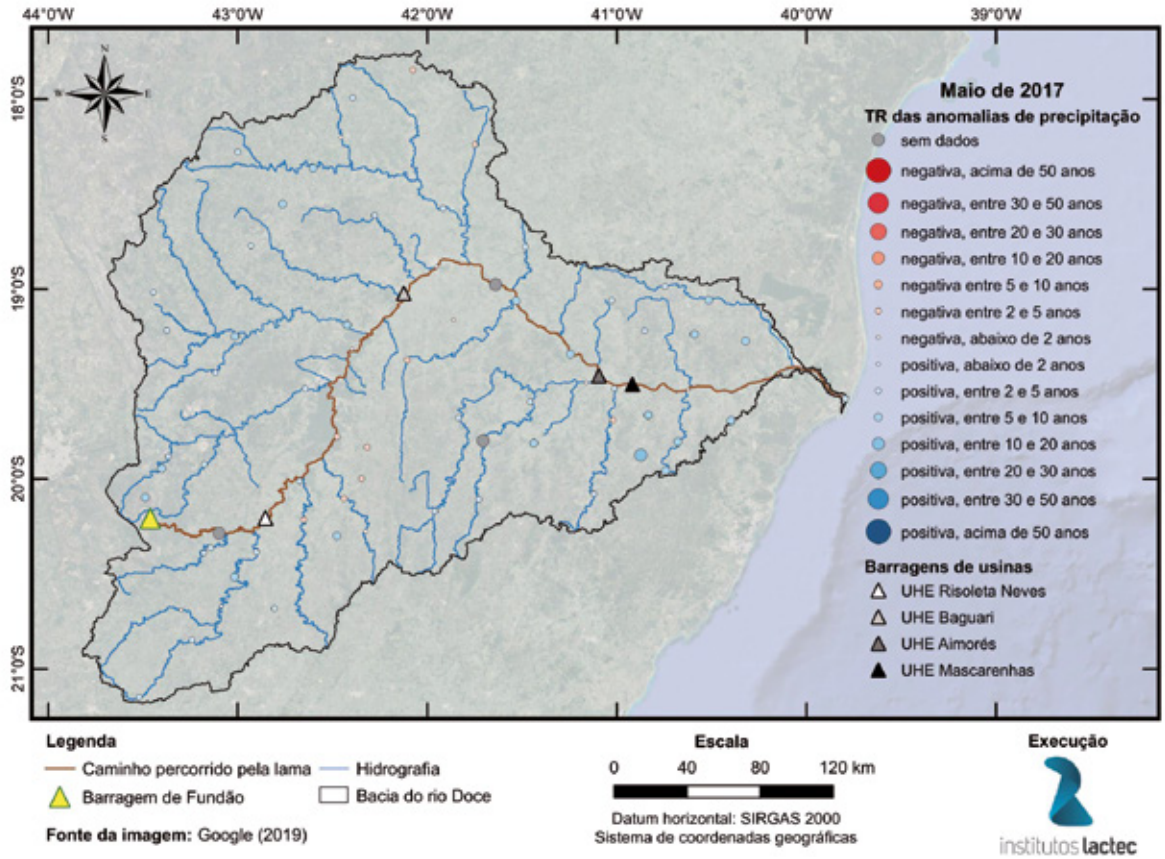
Apêndice A – Figura 36 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Abril de 2017.



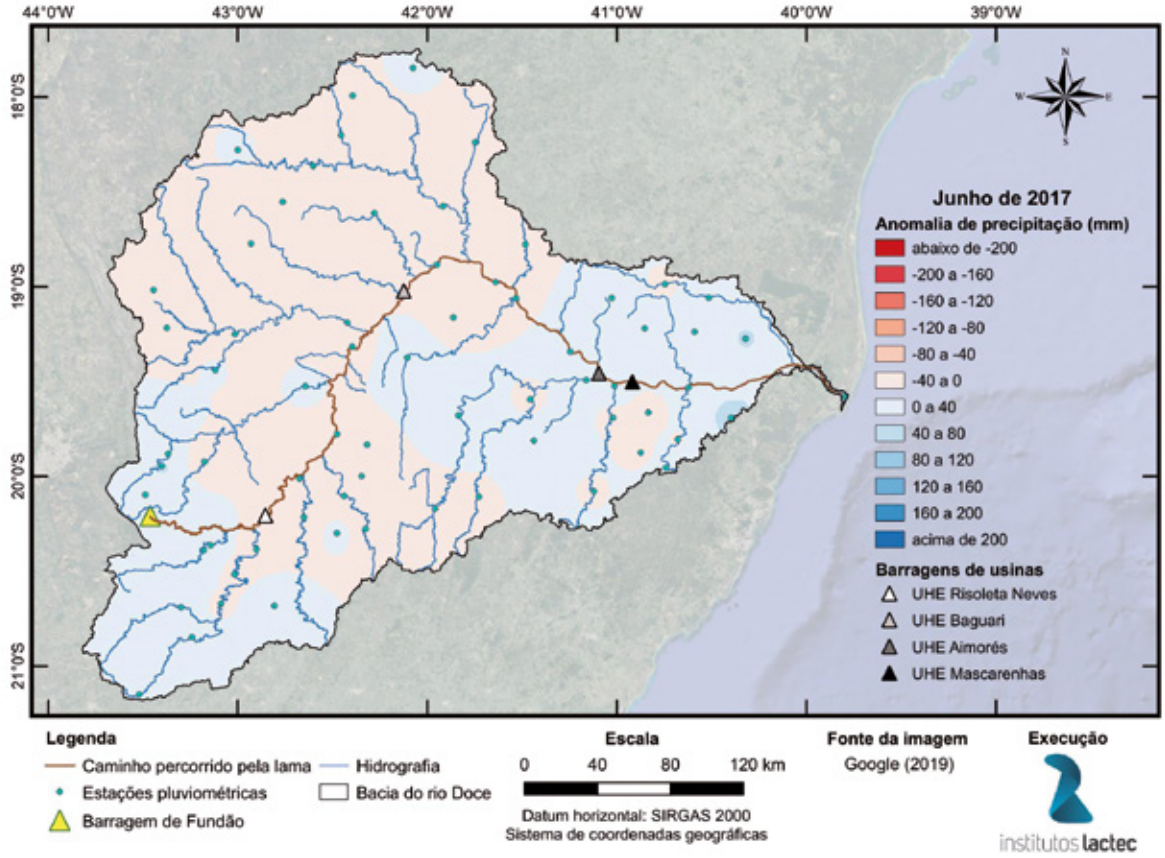
Apêndice A – Figura 37 – Anomalia de precipitação de Maio de 2017.



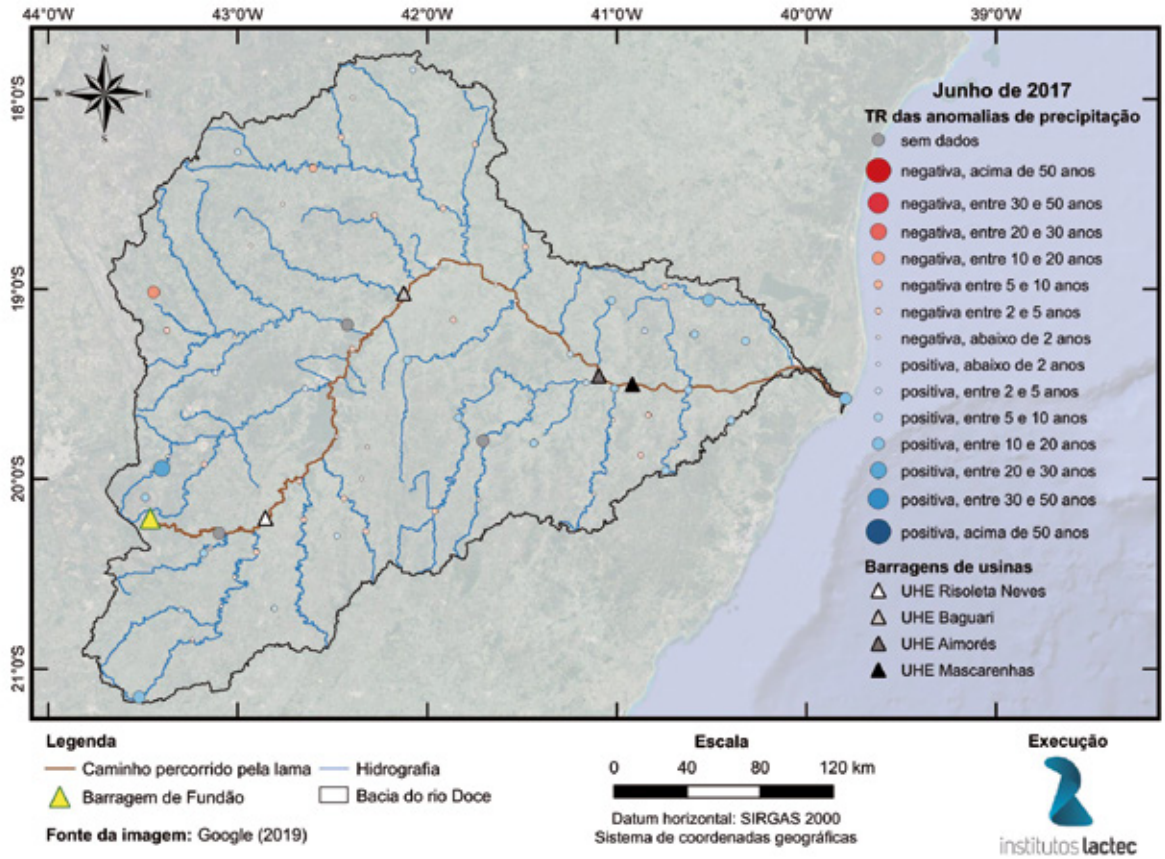
Apêndice A – Figura 38 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Maio de 2017.



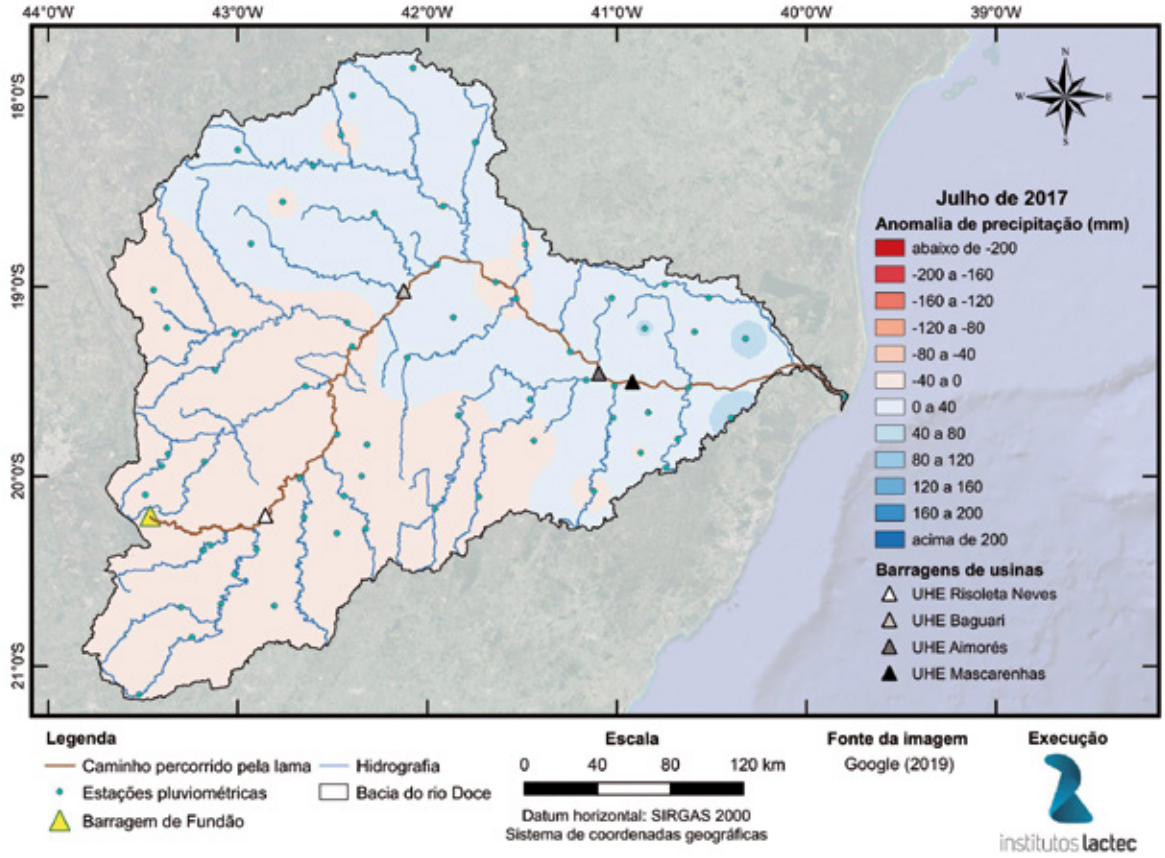
Apêndice A – Figura 39 – Anomalia de precipitação de Junho de 2017.



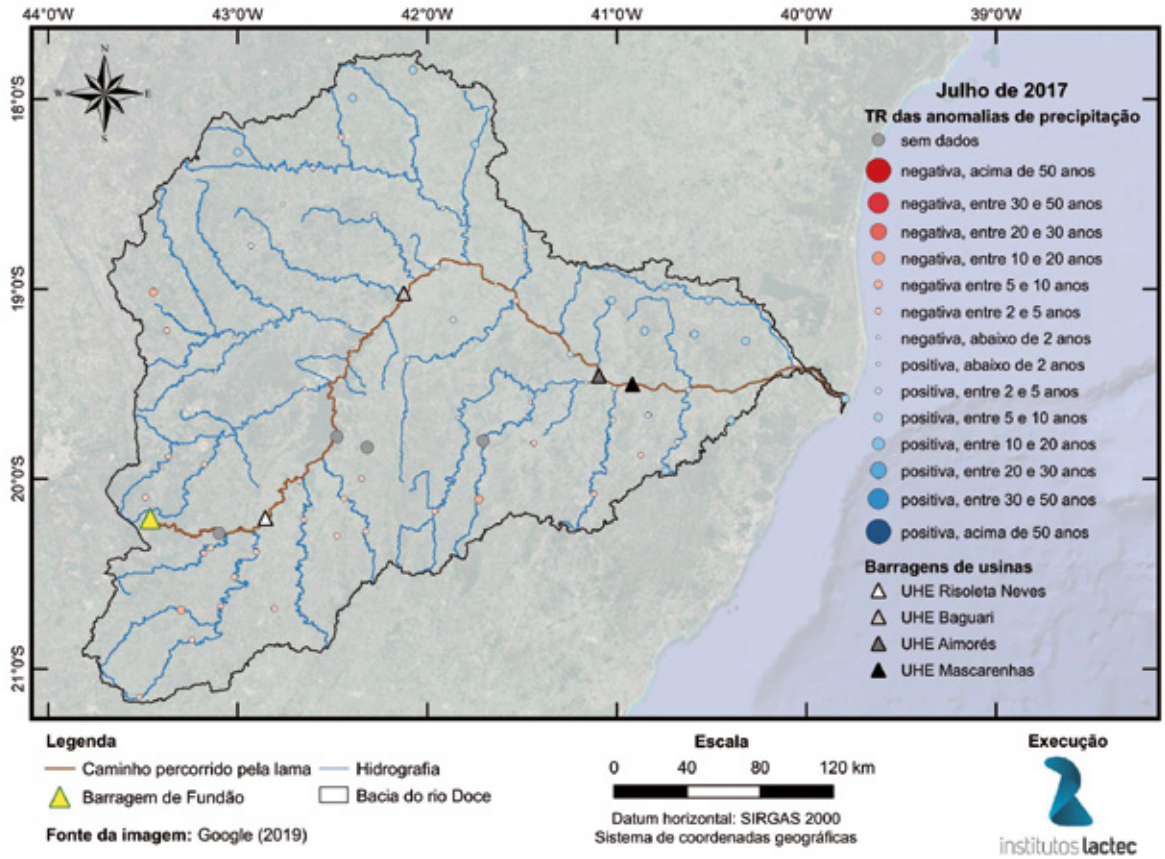
Apêndice A – Figura 40 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Junho de 2017.



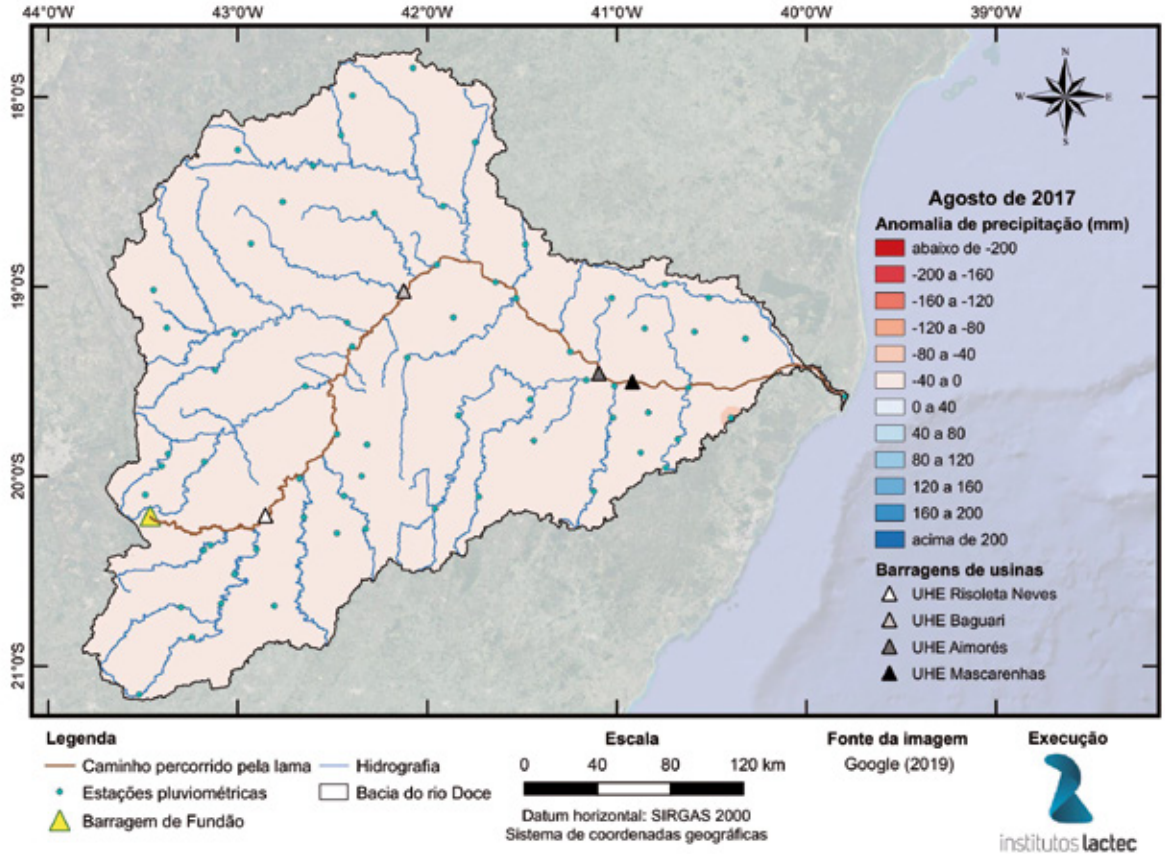
Apêndice A – Figura 41 – Anomalia de precipitação de Julho de 2017.



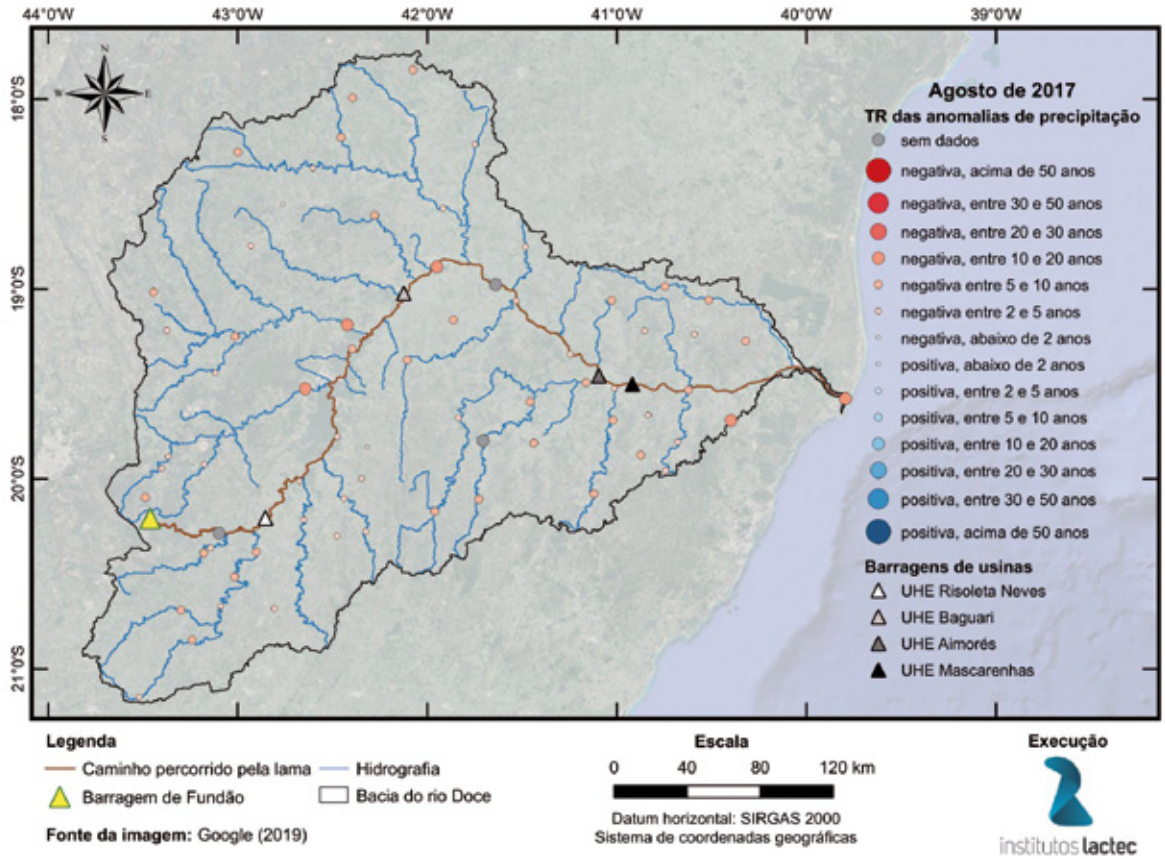
Apêndice A – Figura 42 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Julho de 2017.



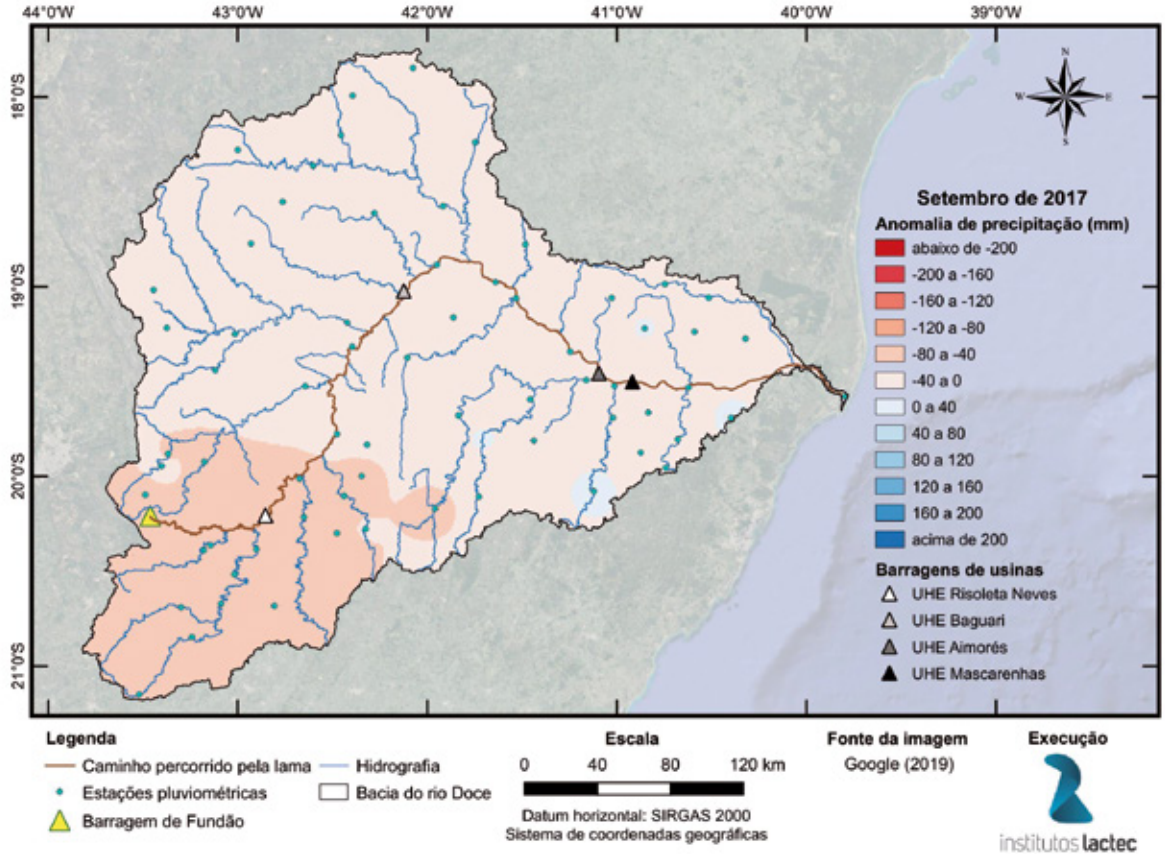
Apêndice A – Figura 43 – Anomalia de precipitação de Agosto de 2017.



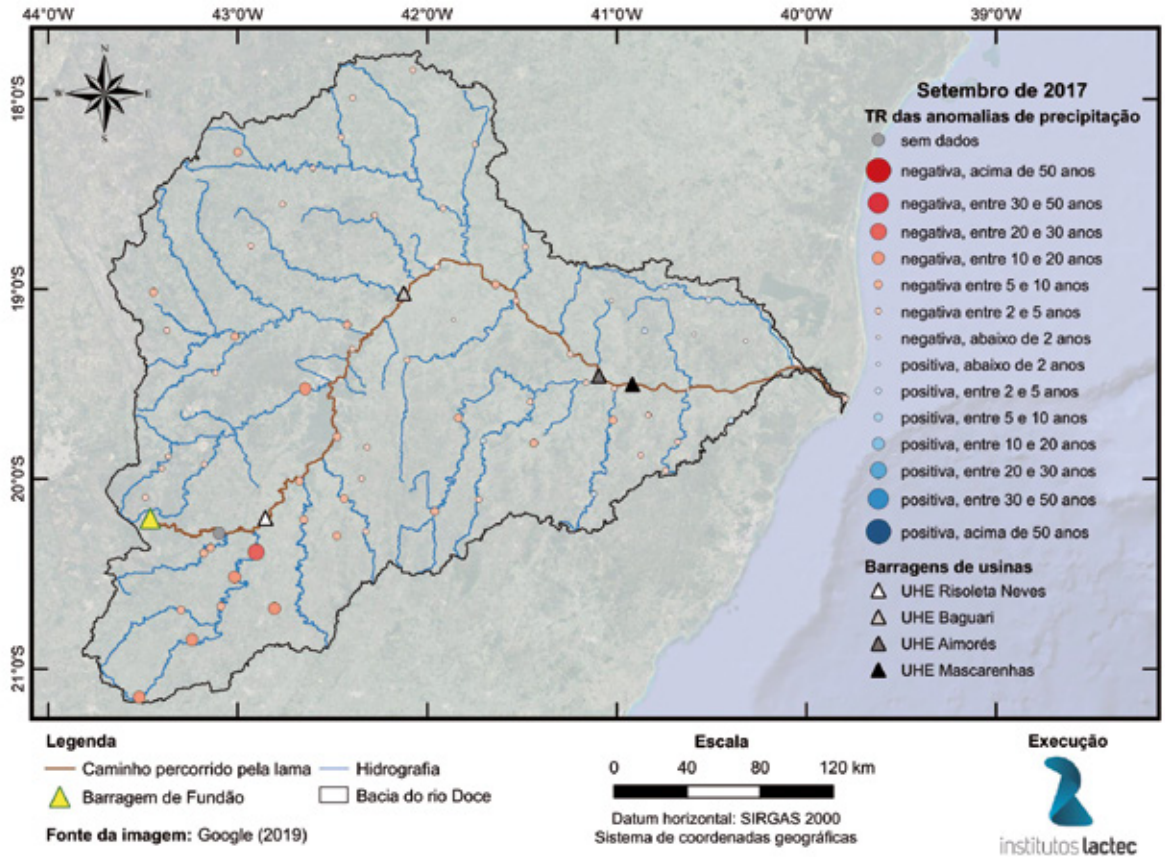
Apêndice A – Figura 44 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Agosto de 2017.



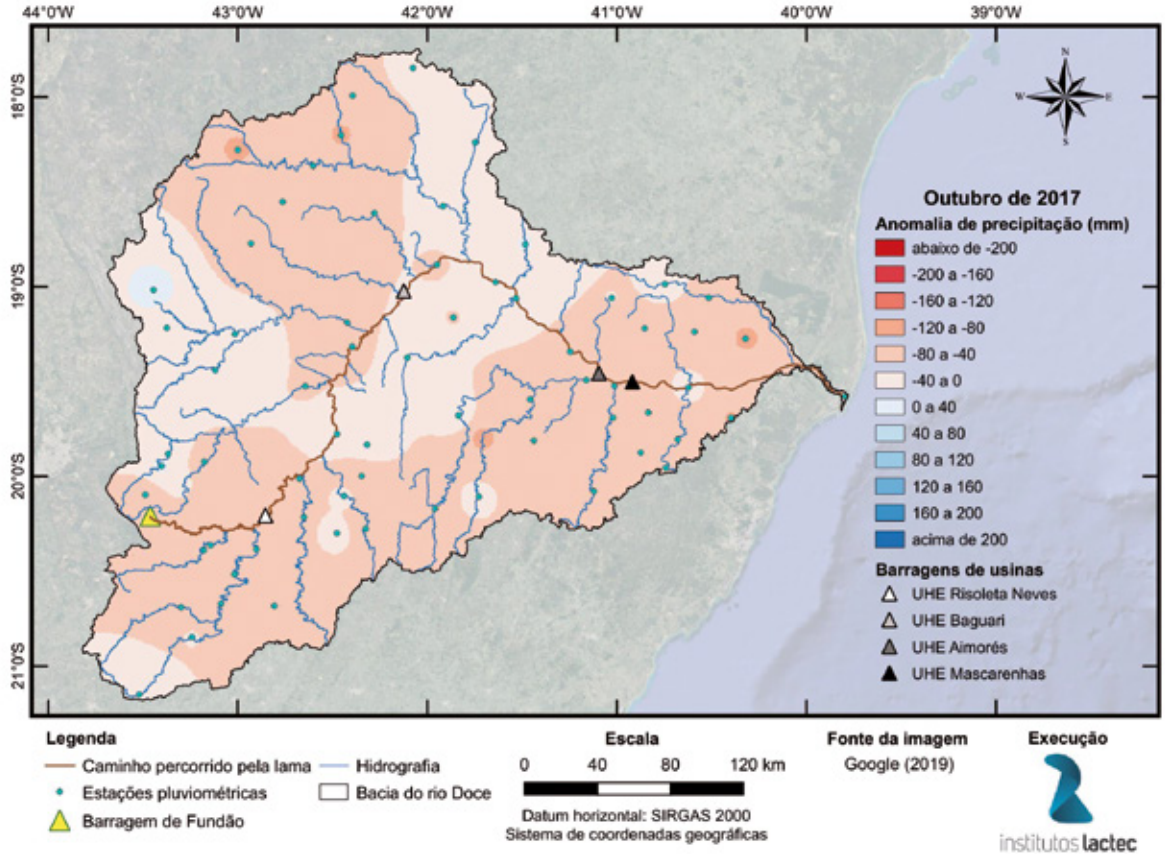
Apêndice A – Figura 45 – Anomalia de precipitação de Setembro de 2017.



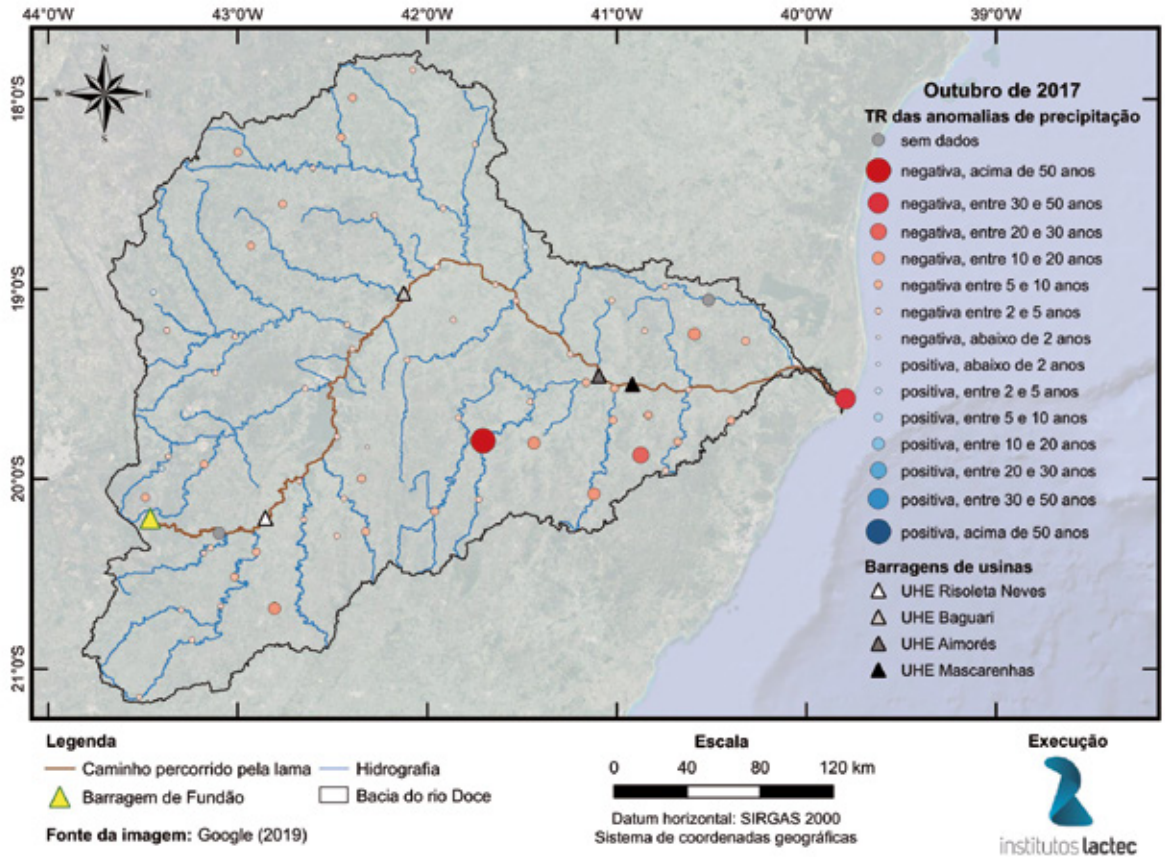
Apêndice A – Figura 46 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Setembro de 2017.



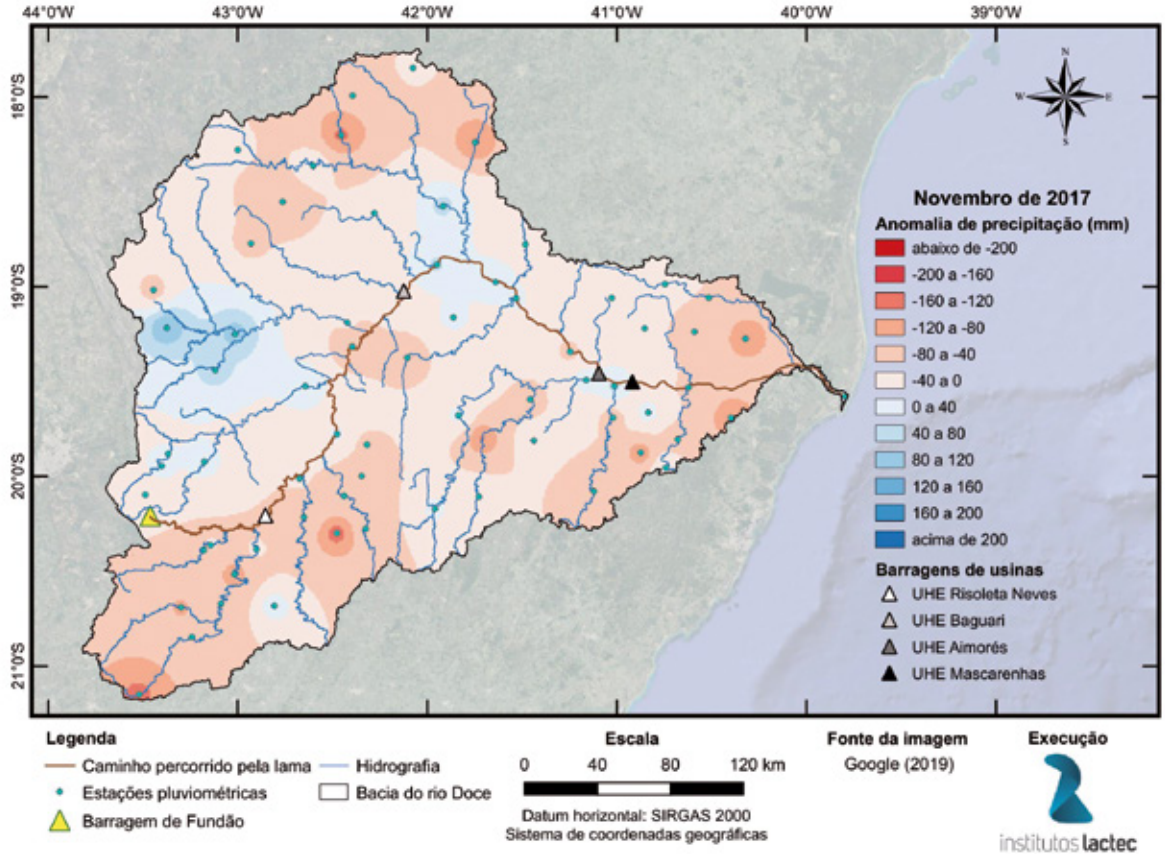
Apêndice A – Figura 47 – Anomalia de precipitação de Outubro de 2017.



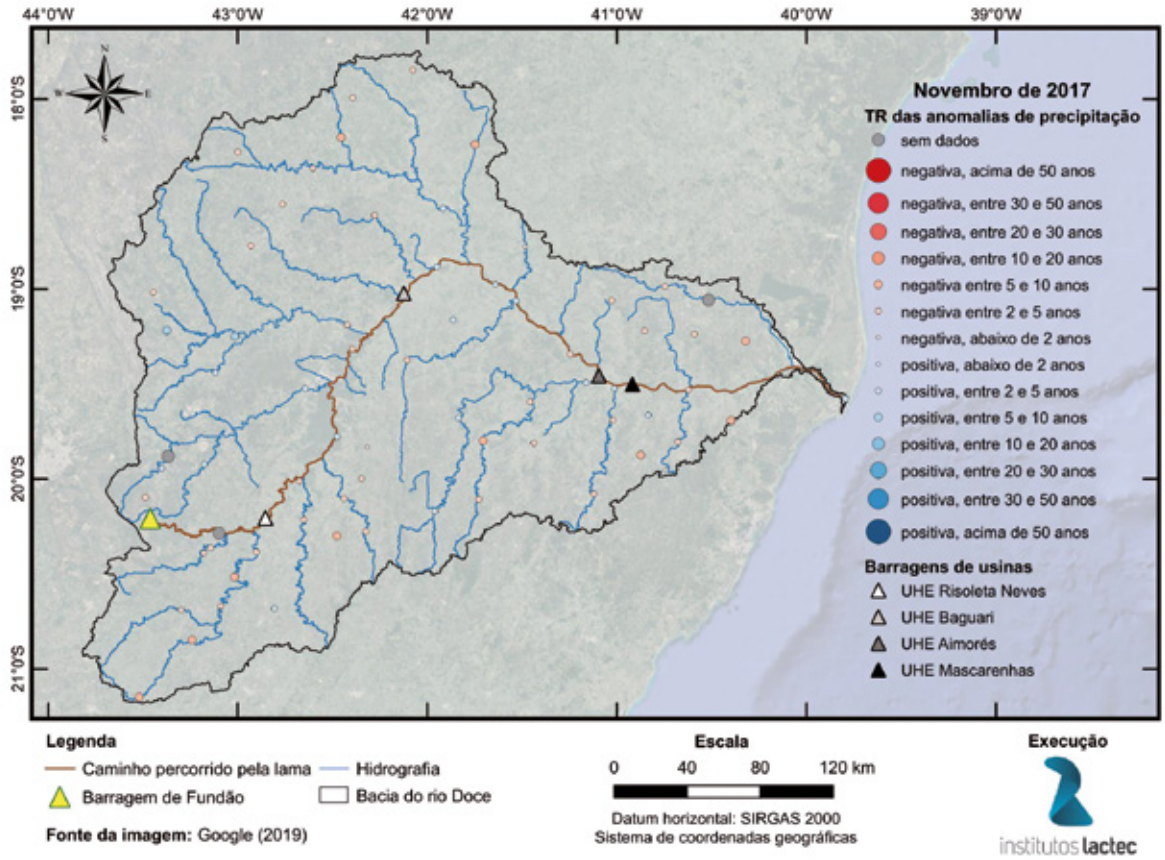
Apêndice A – Figura 48 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Outubro de 2017.



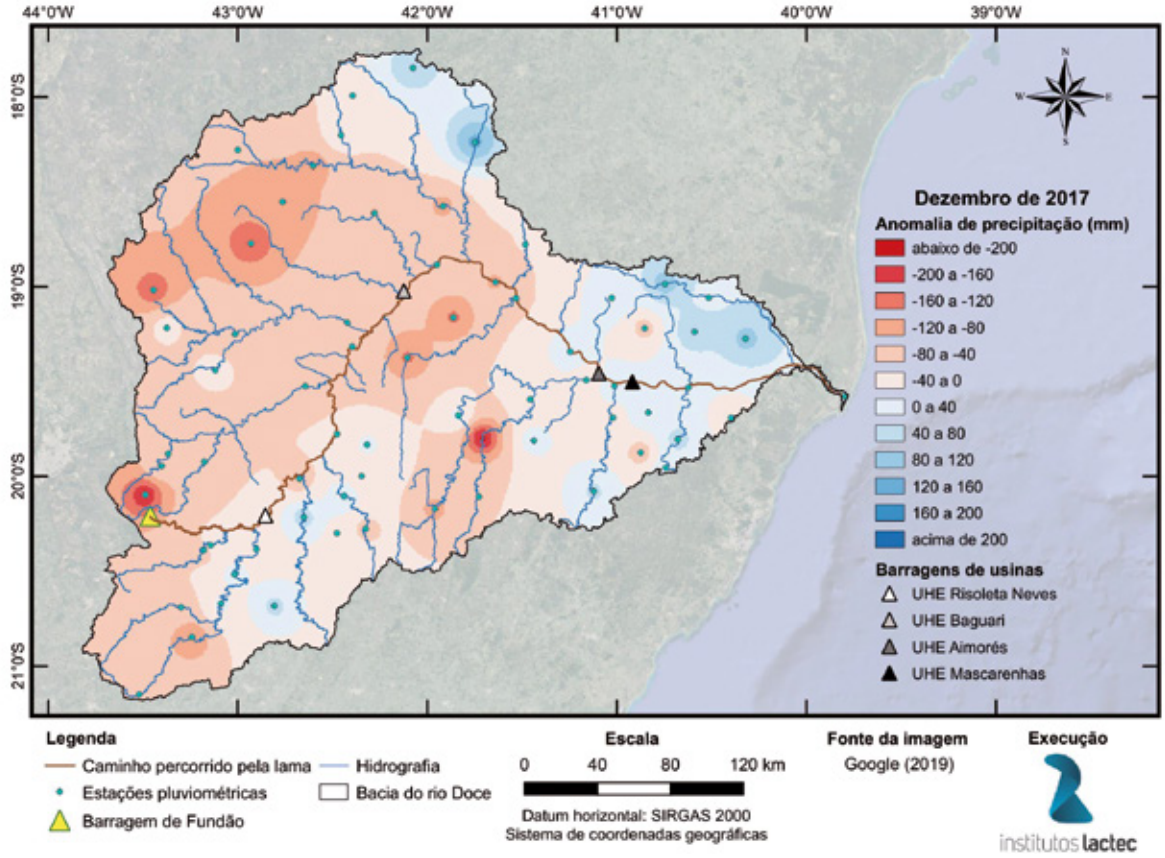
Apêndice A – Figura 49 – Anomalia de precipitação de Novembro de 2017.



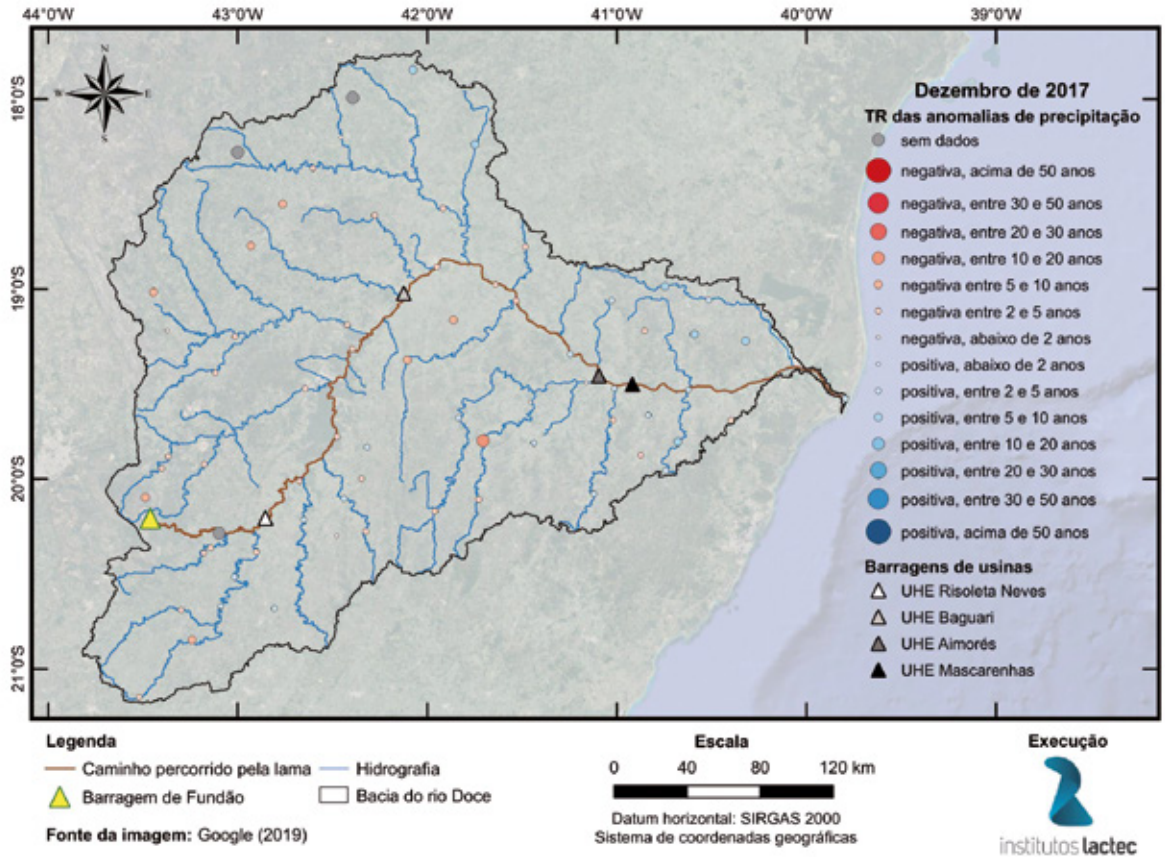
Apêndice A – Figura 50 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Novembro de 2017.



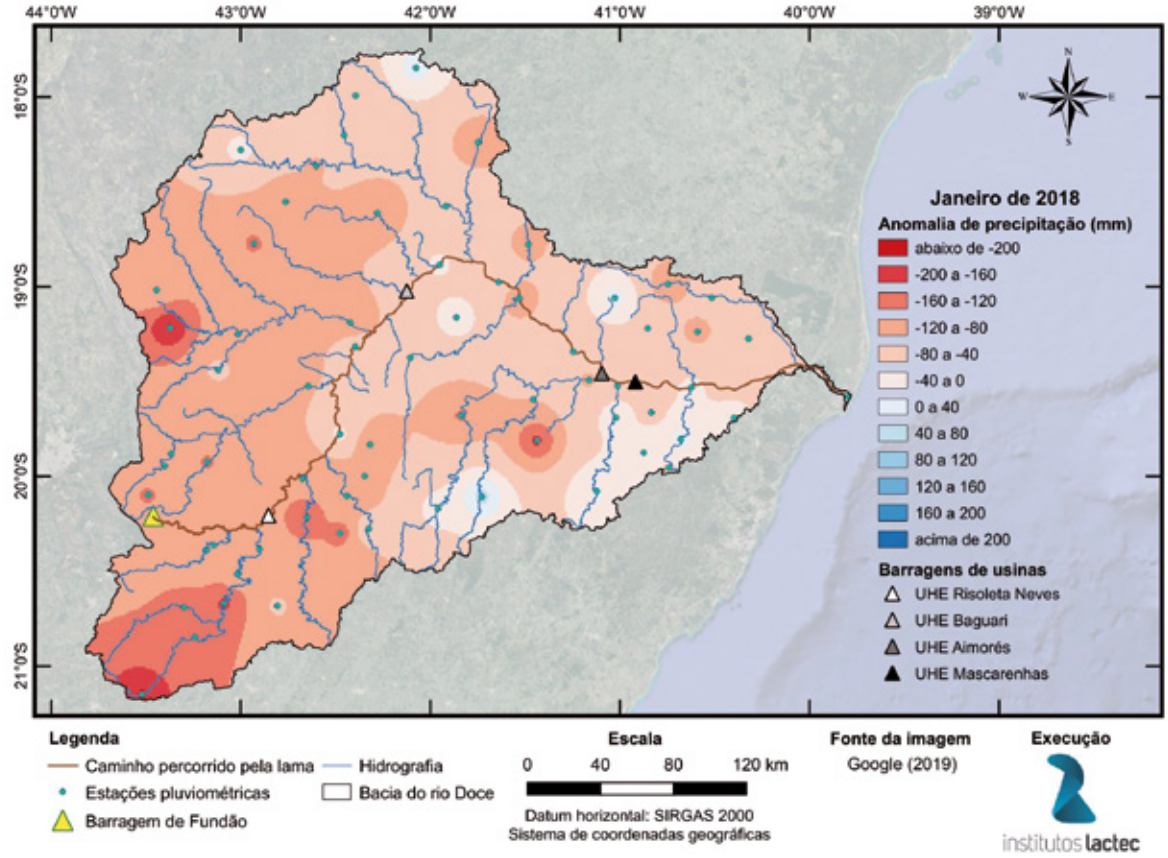
Apêndice A – Figura 51 – Anomalia de precipitação de Dezembro de 2017.



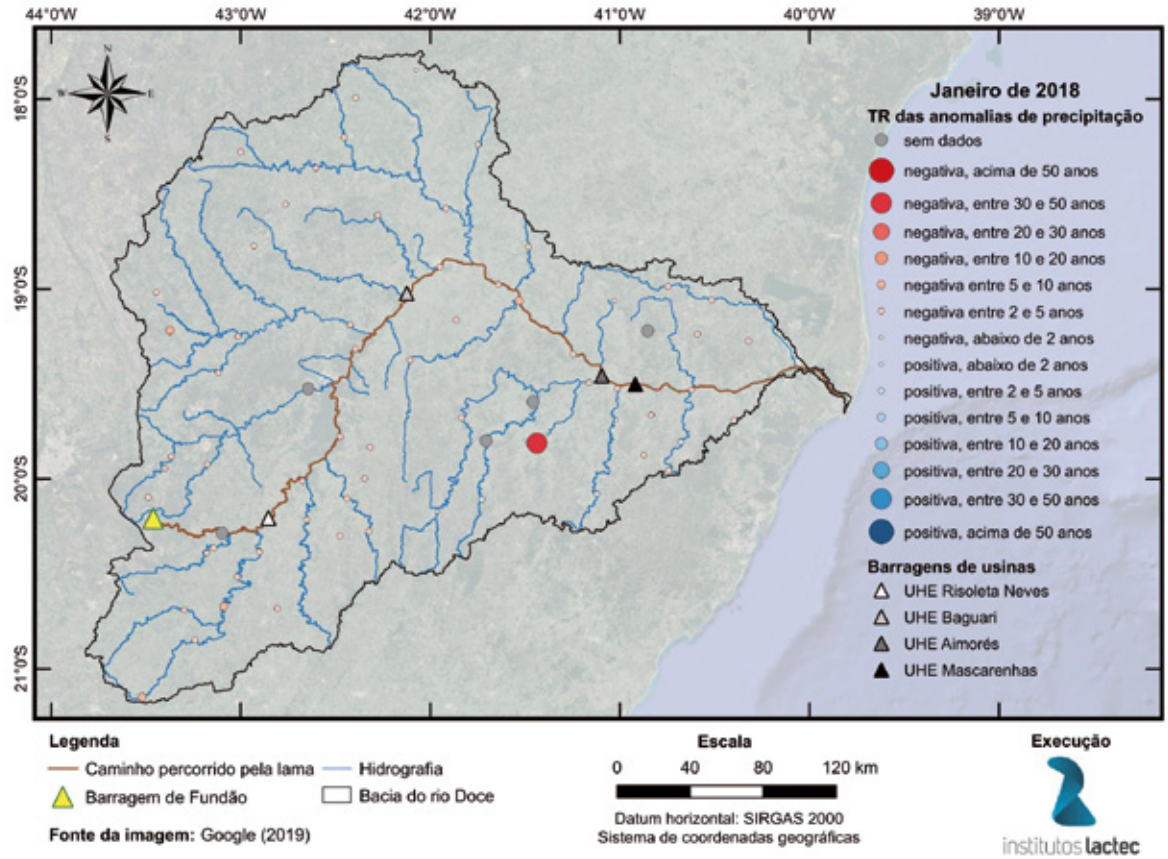
Apêndice A – Figura 52 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Dezembro de 2017.



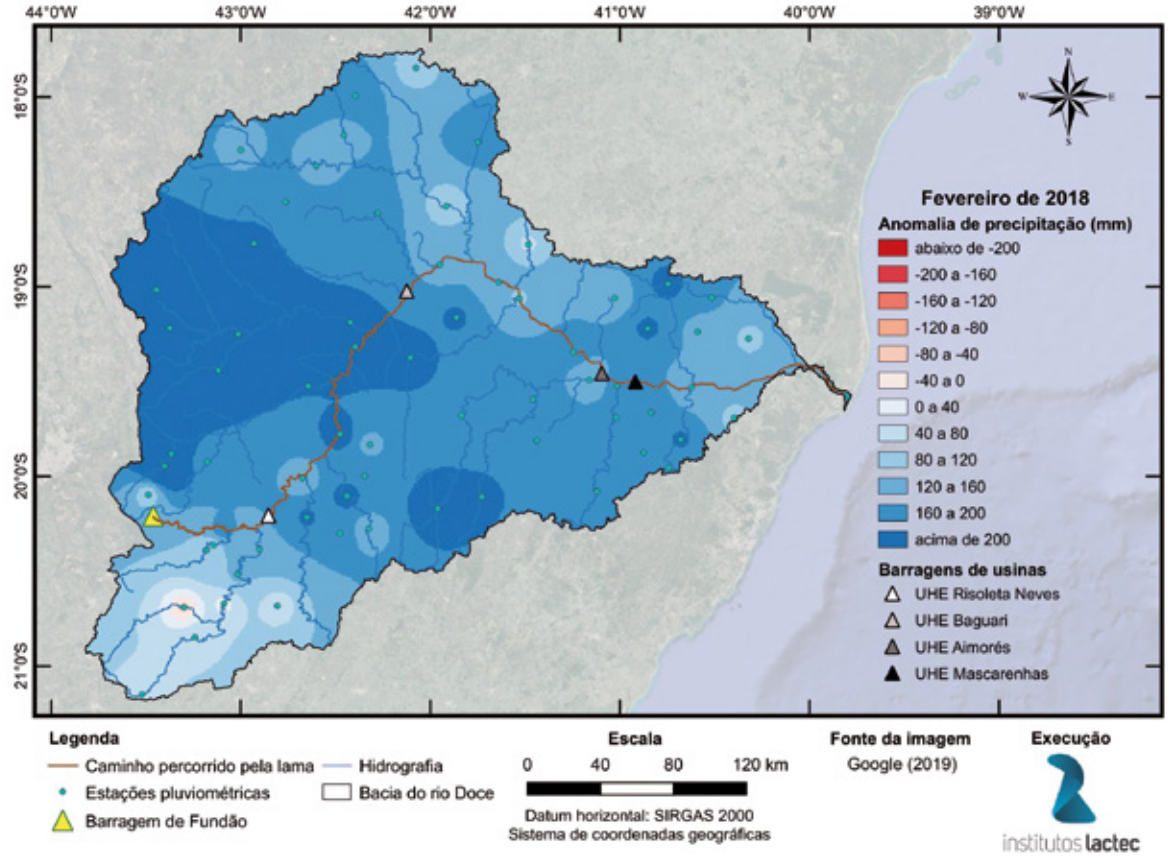
Apêndice A – Figura 53 – Anomalia de precipitação de Janeiro de 2018.



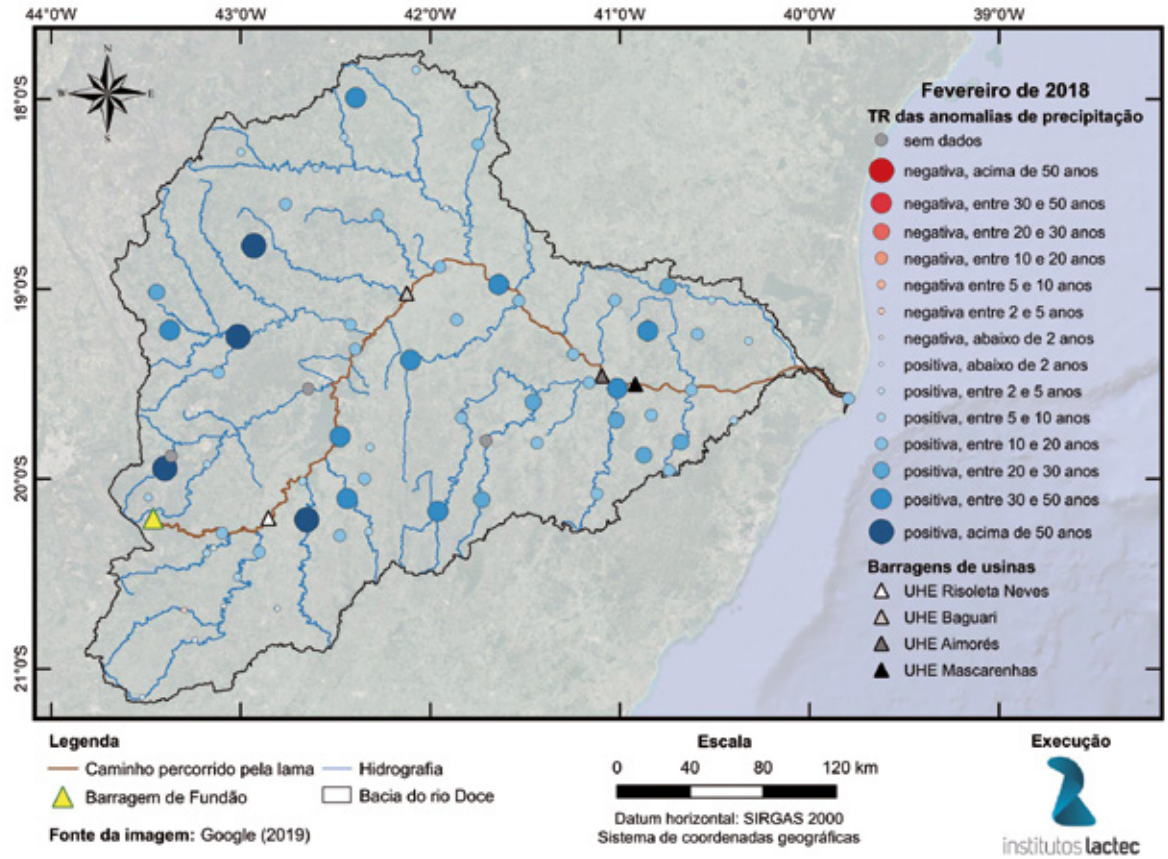
Apêndice A – Figura 54 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Janeiro de 2018.



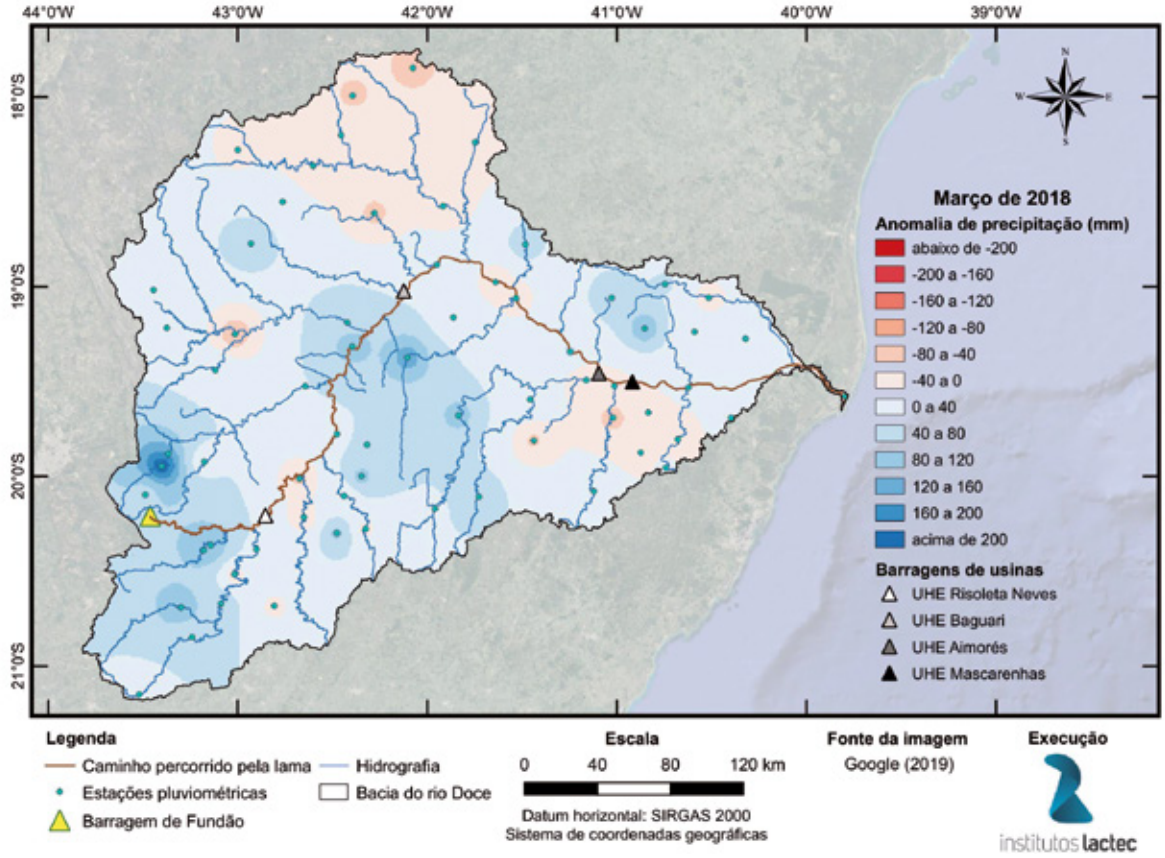
Apêndice A – Figura 55 – Anomalia de precipitação de Fevereiro de 2018.



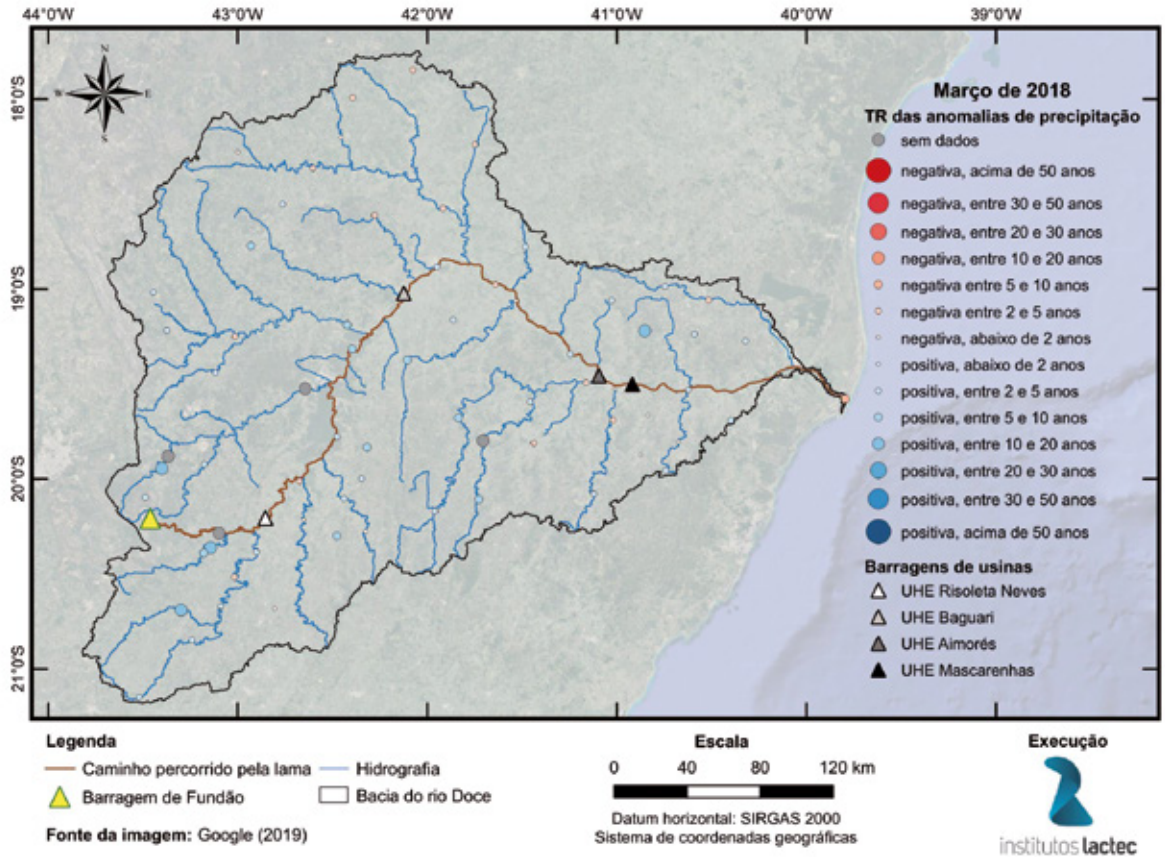
Apêndice A – Figura 56 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Fevereiro de 2018.



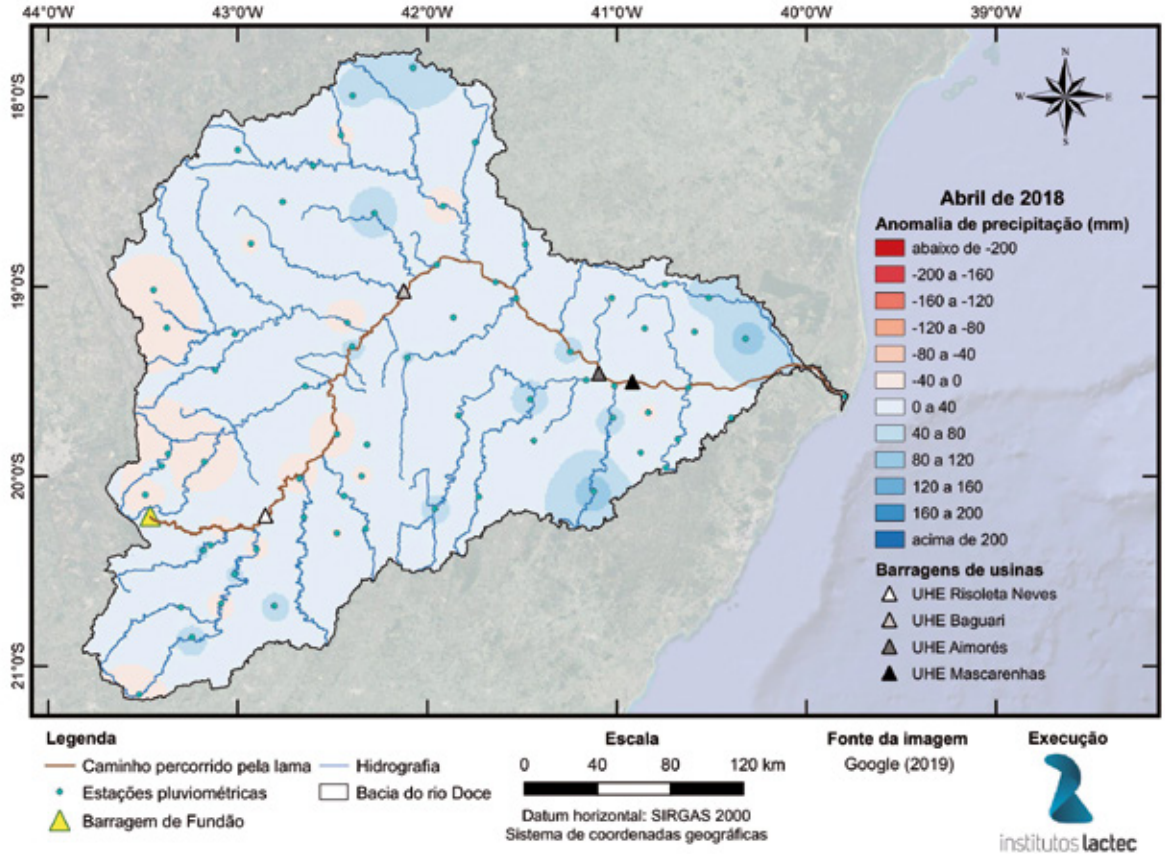
Apêndice A – Figura 57 – Anomalia de precipitação de Março de 2018.



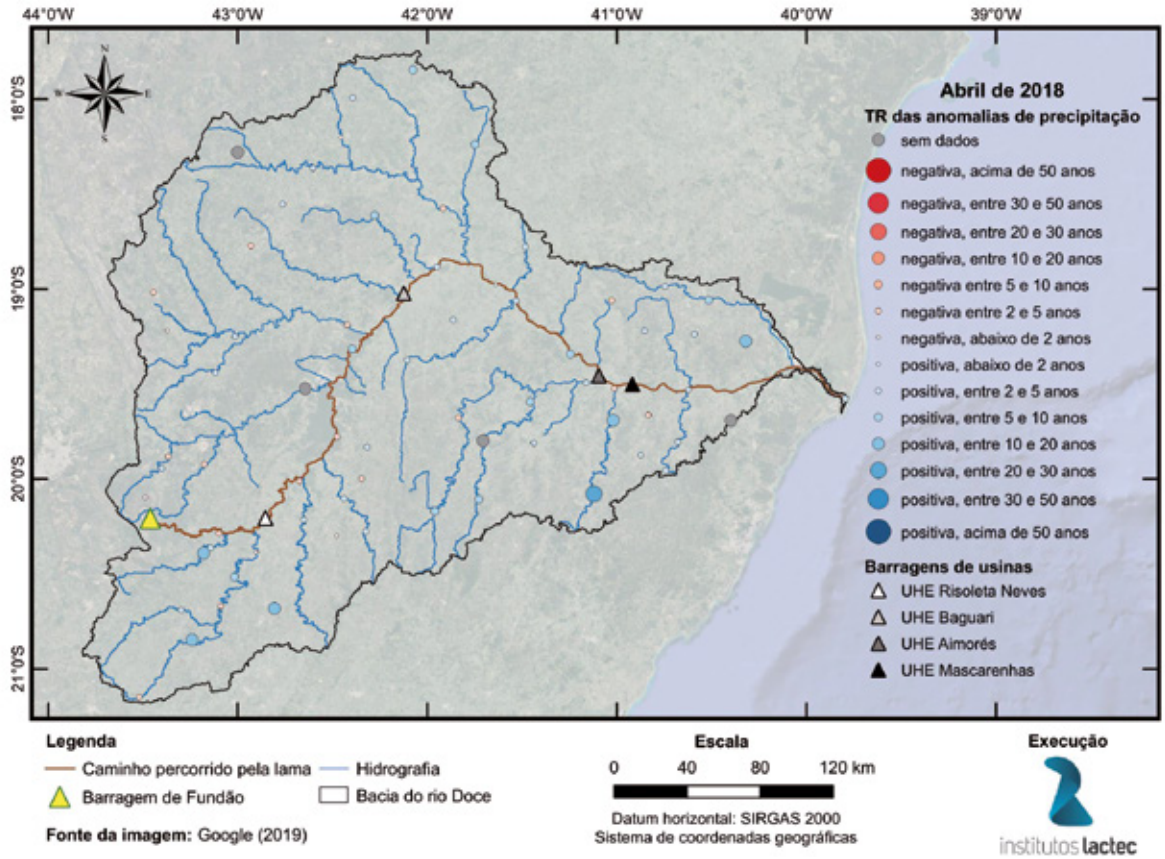
Apêndice A – Figura 58 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Março de 2018.



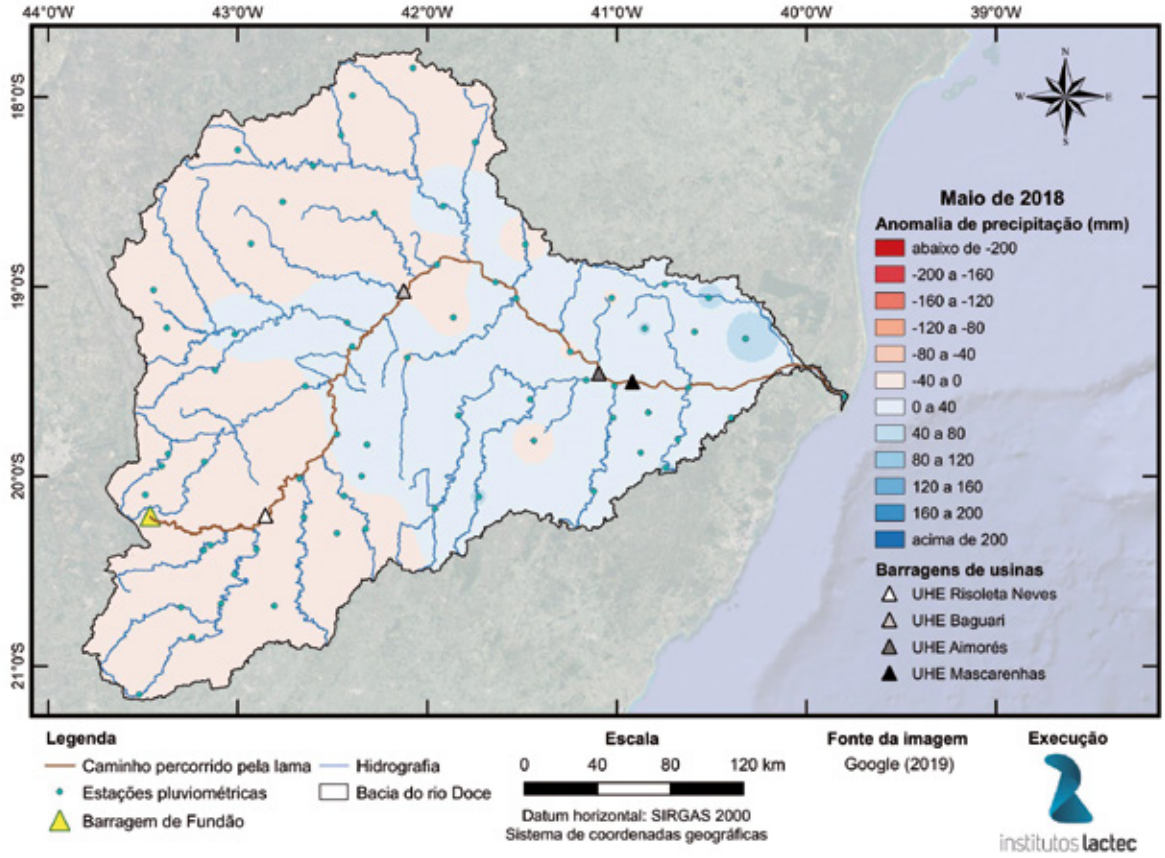
Apêndice A – Figura 59 – Anomalia de precipitação de Abril de 2018.



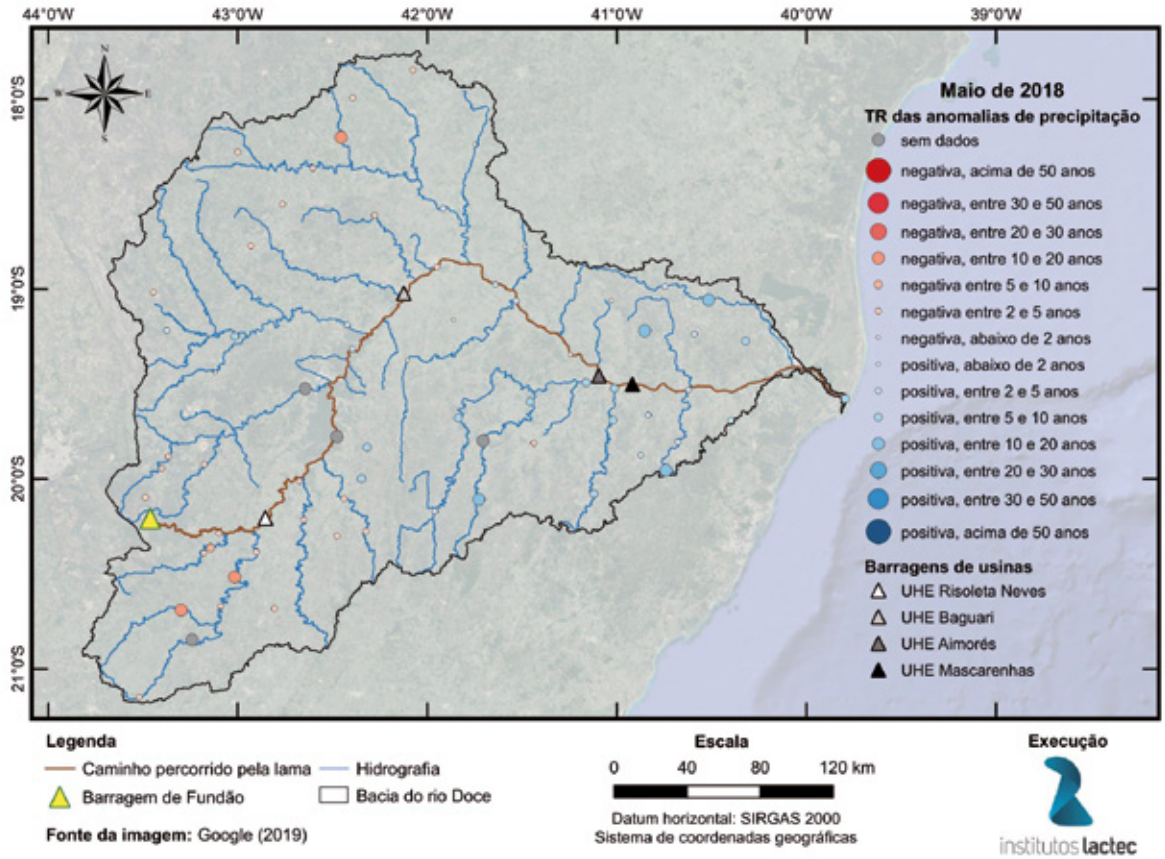
Apêndice A – Figura 60 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Abril de 2018.



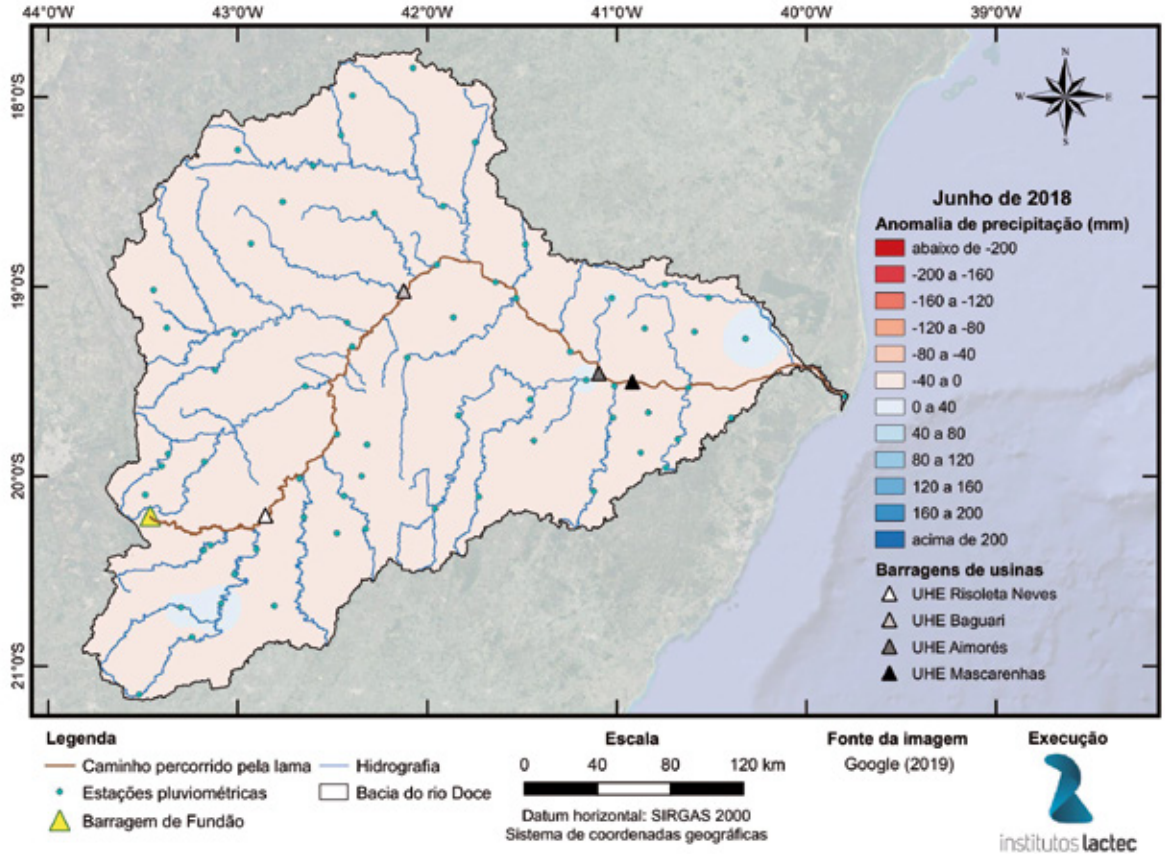
Apêndice A – Figura 61 – Anomalia de precipitação de Maio de 2018.



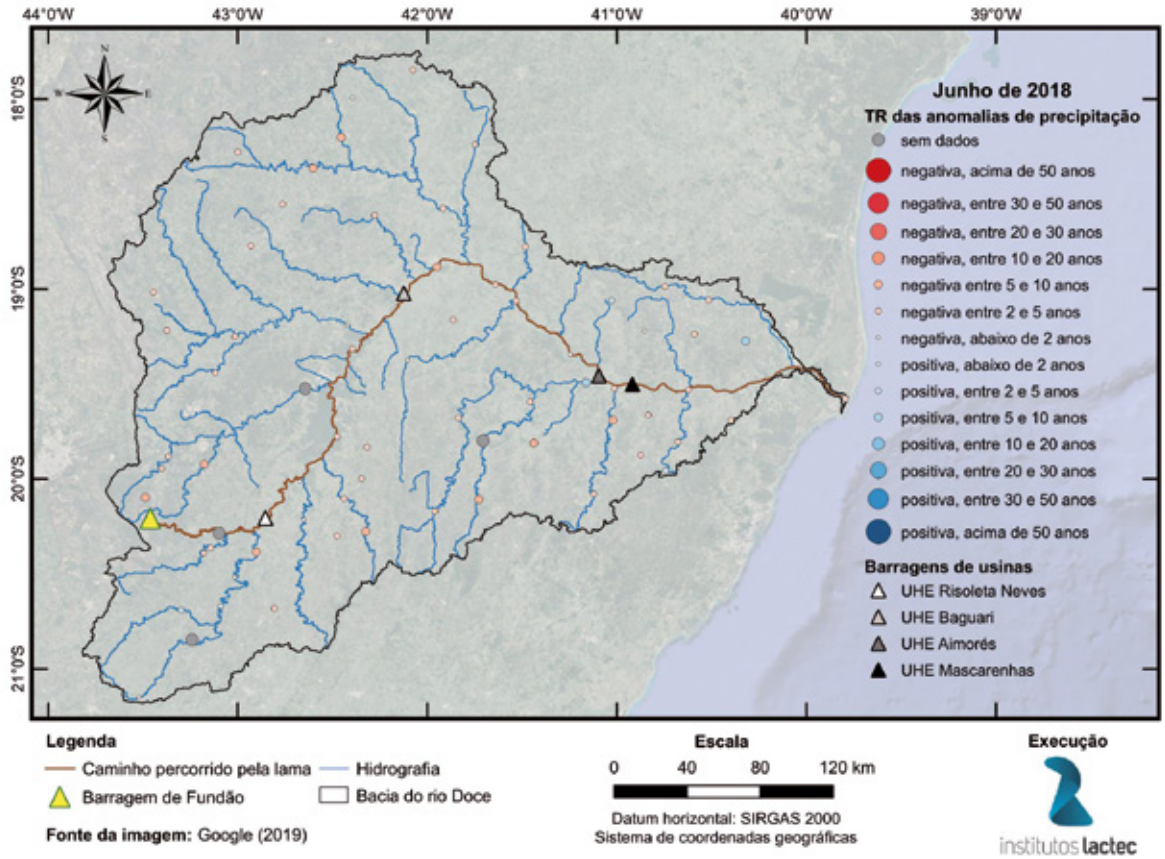
Apêndice A – Figura 62 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Maio de 2018.



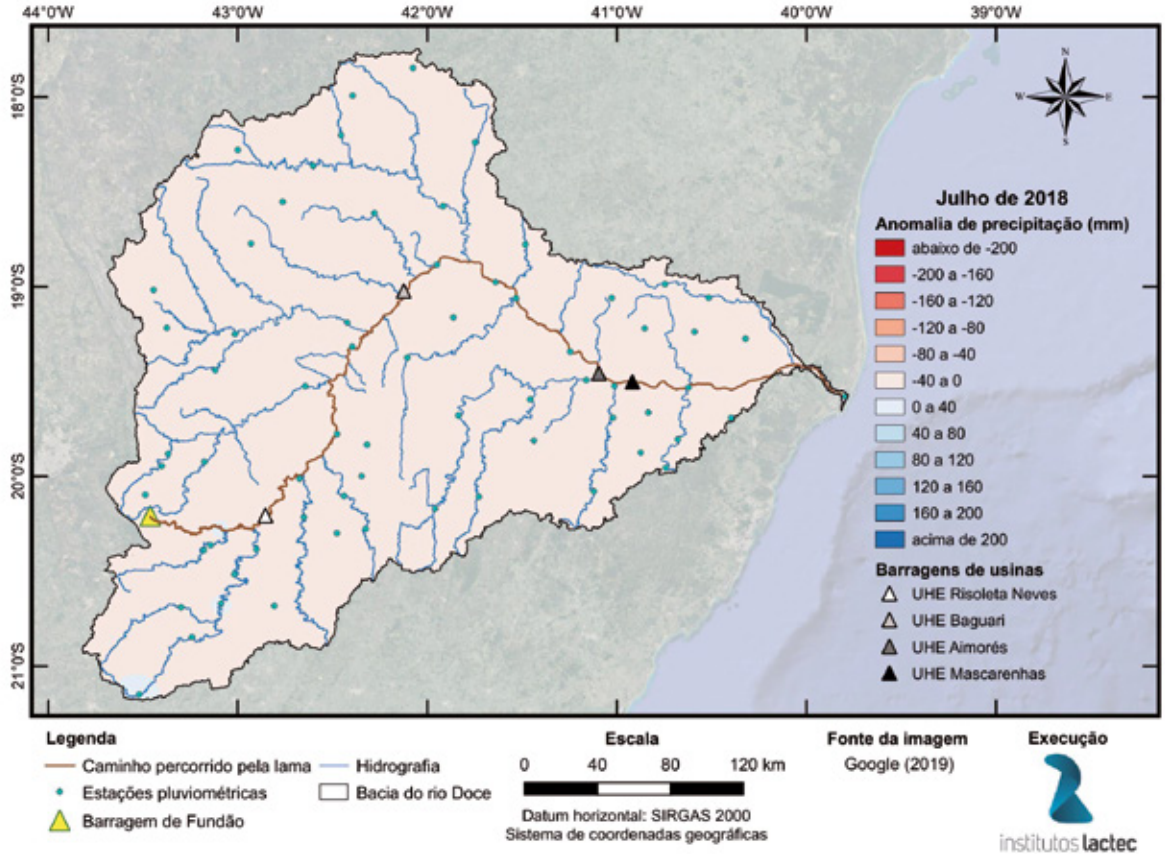
Apêndice A – Figura 63 – Anomalia de precipitação de Junho de 2018.



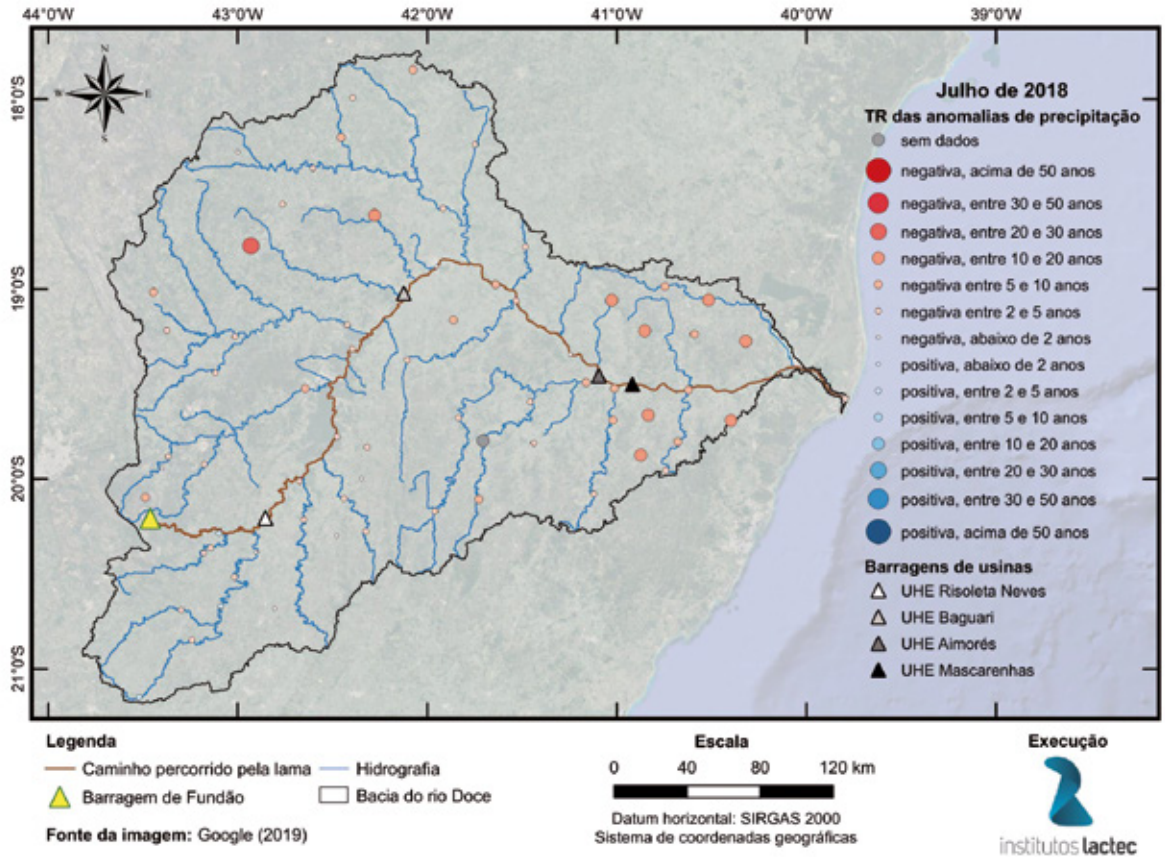
Apêndice A – Figura 64 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Junho de 2018.



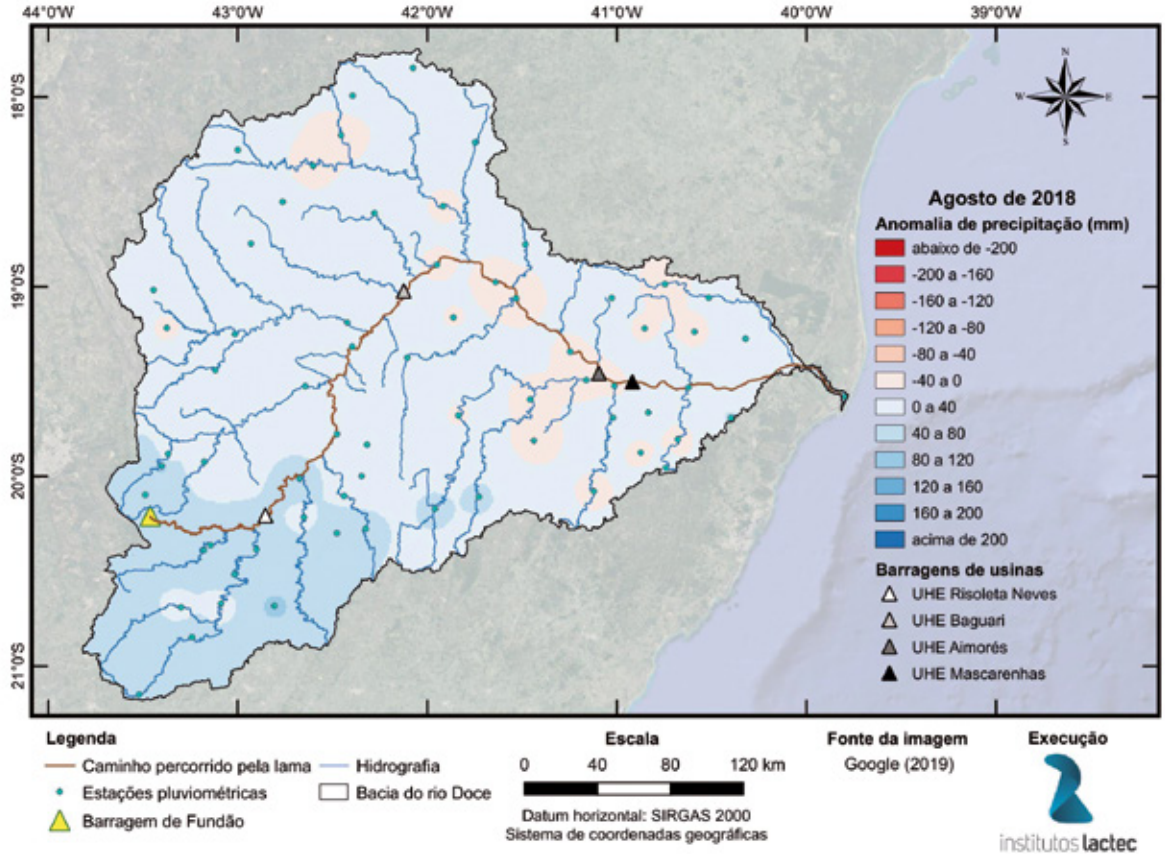
Apêndice A – Figura 65 – Anomalia de precipitação de Julho de 2018.



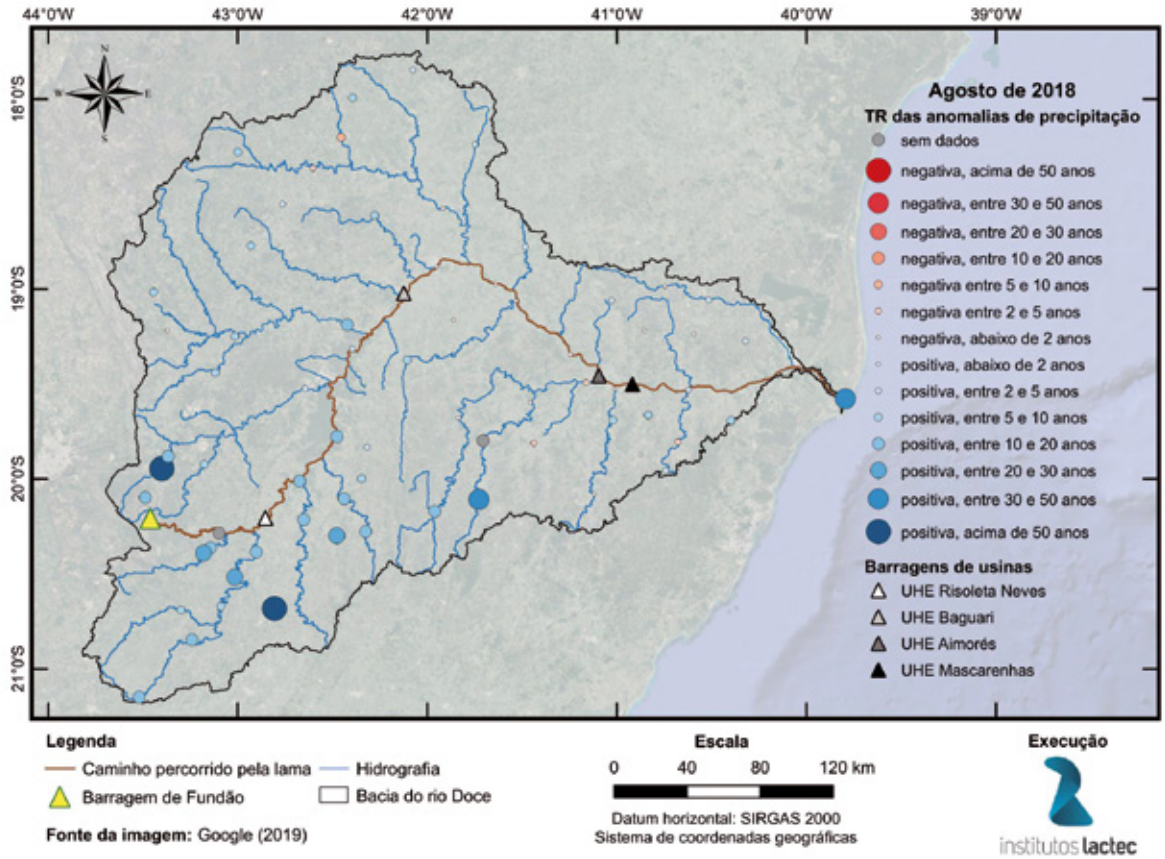
Apêndice A – Figura 66 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Julho de 2018.



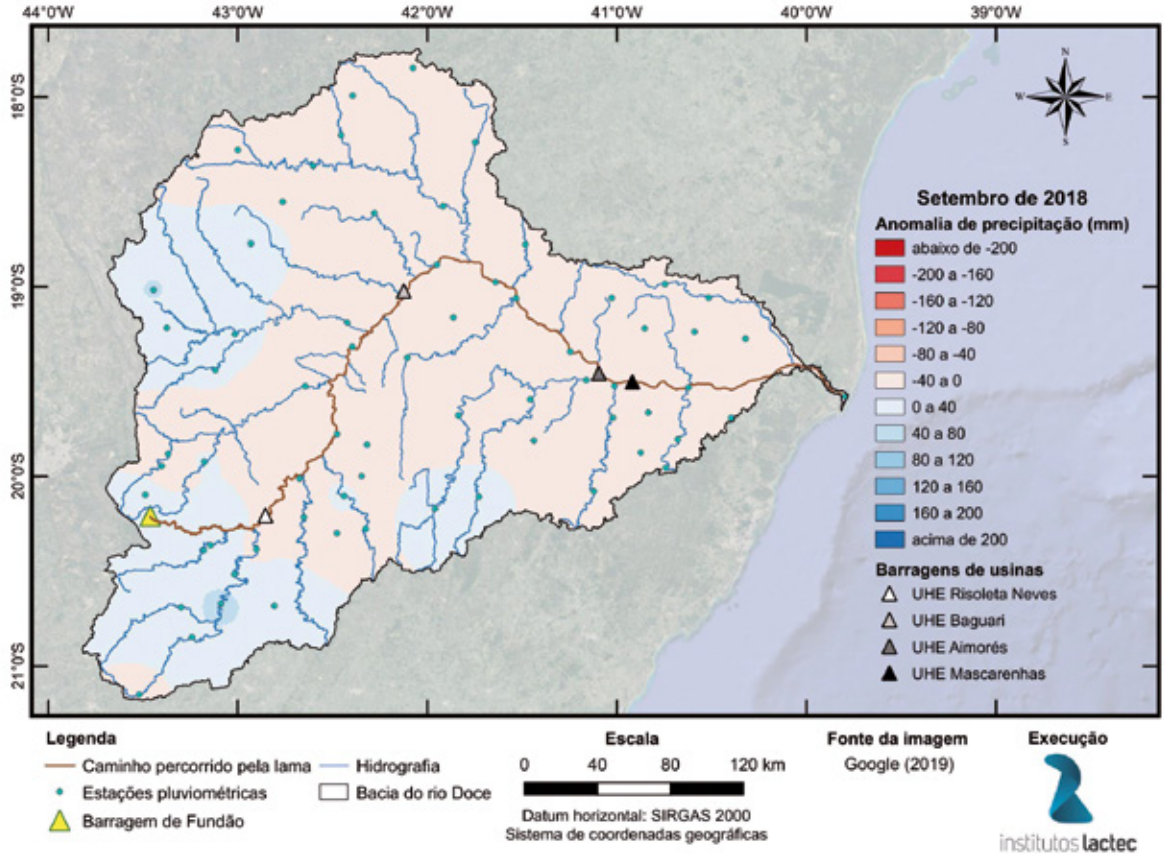
Apêndice A – Figura 67 – Anomalia de precipitação de Agosto de 2018.



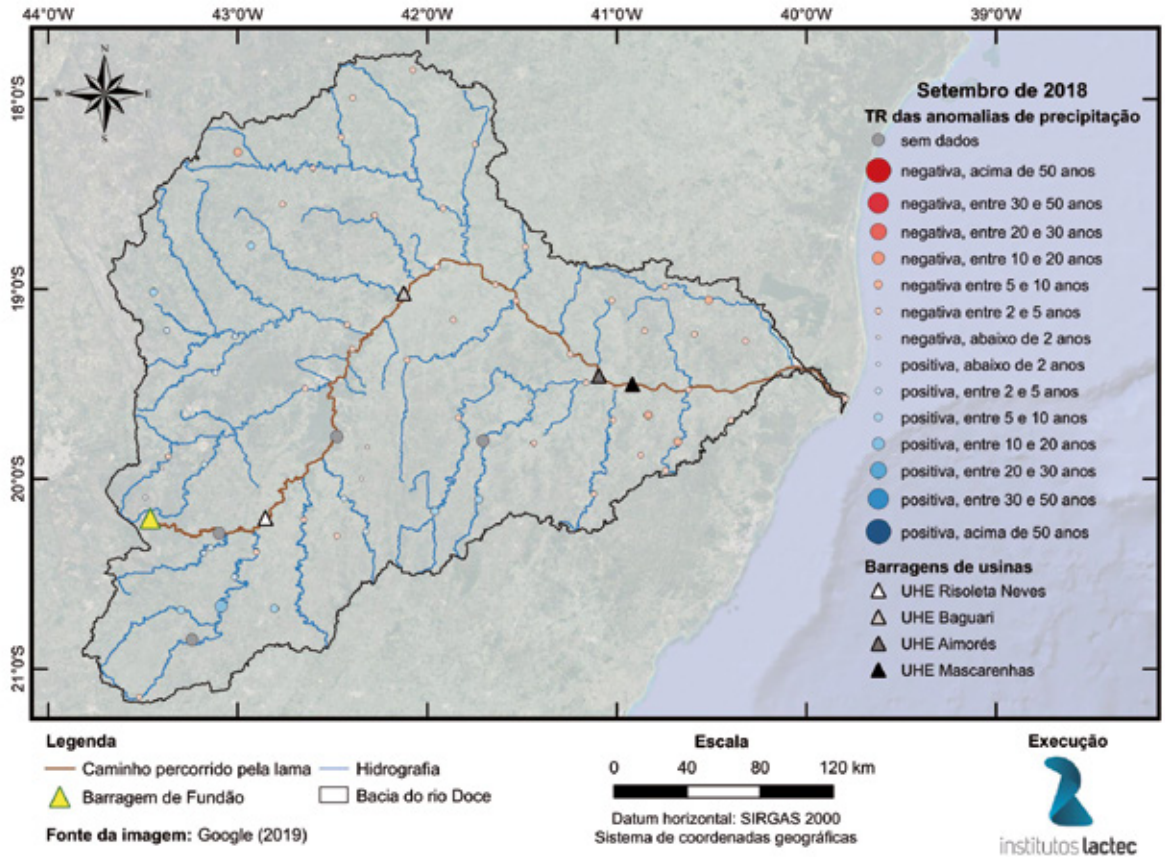
Apêndice A – Figura 68 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Agosto de 2018.



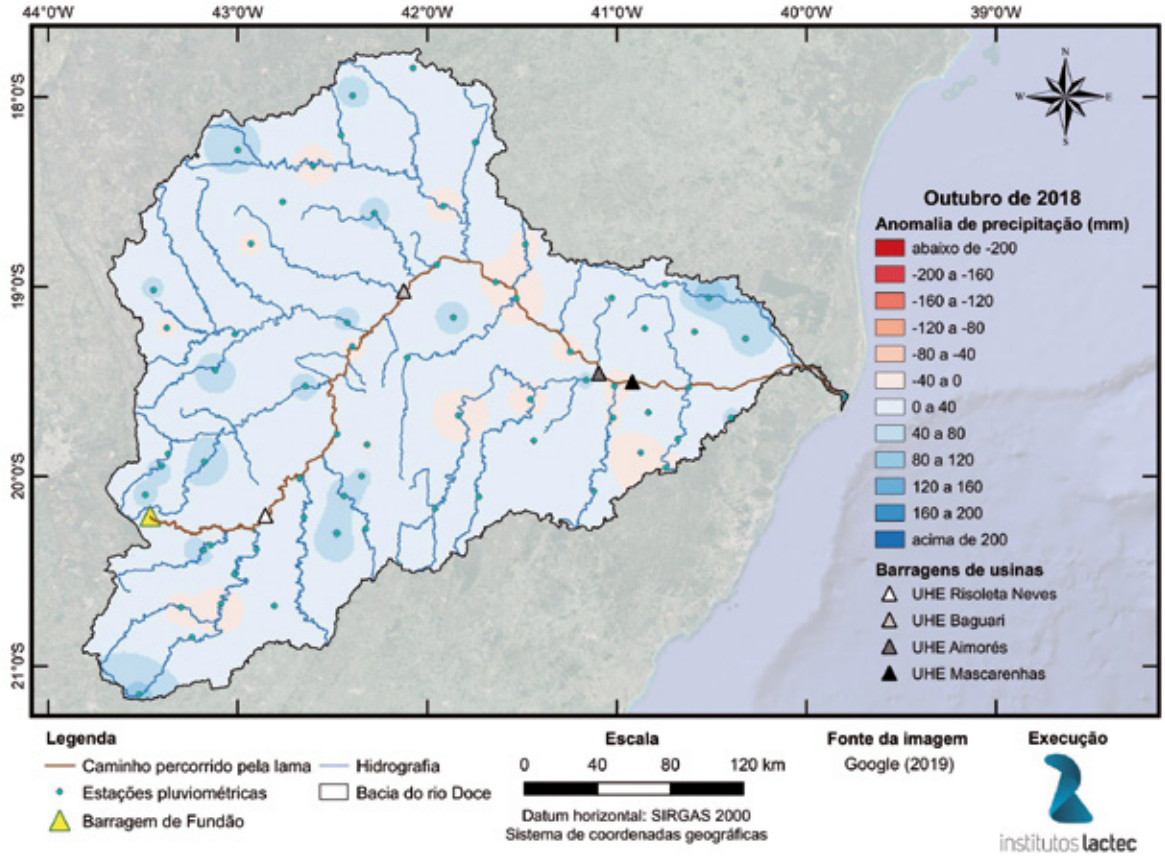
Apêndice A – Figura 69 – Anomalia de precipitação de Setembro de 2018.



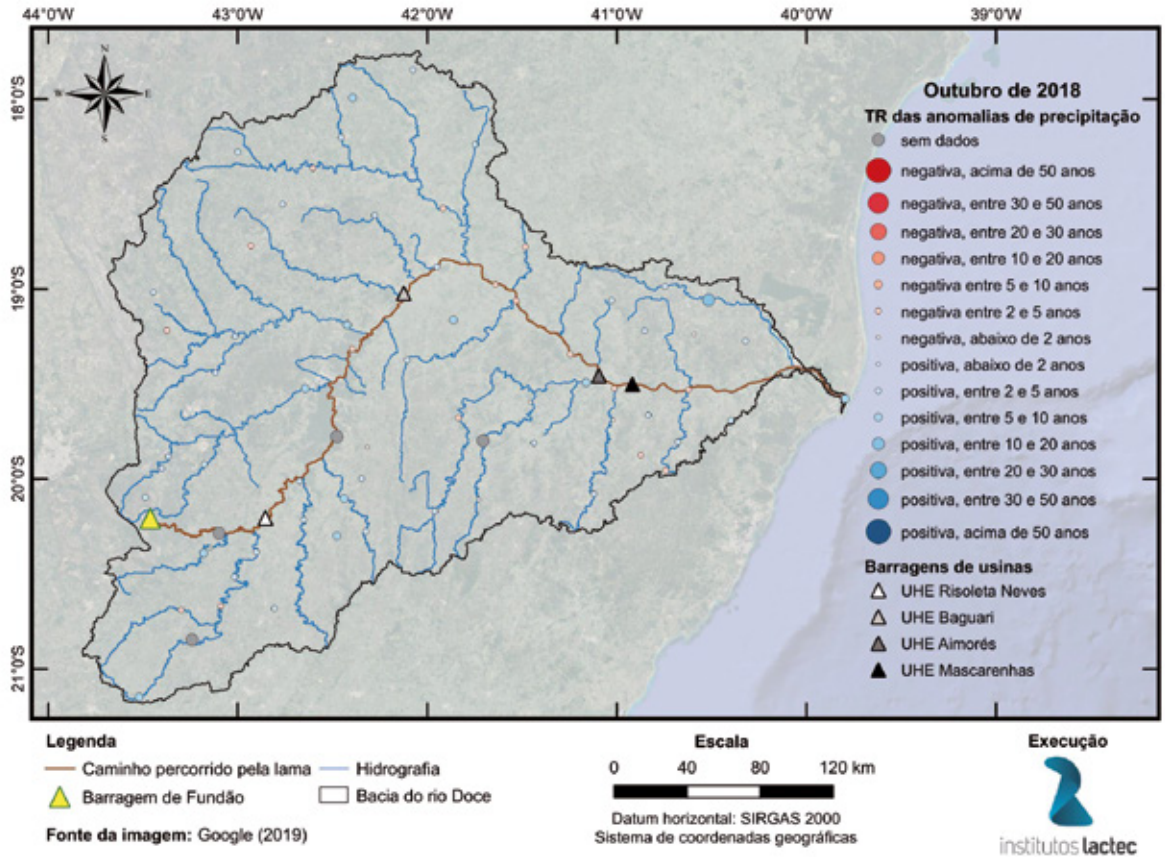
Apêndice A – Figura 70 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Setembro de 2018.



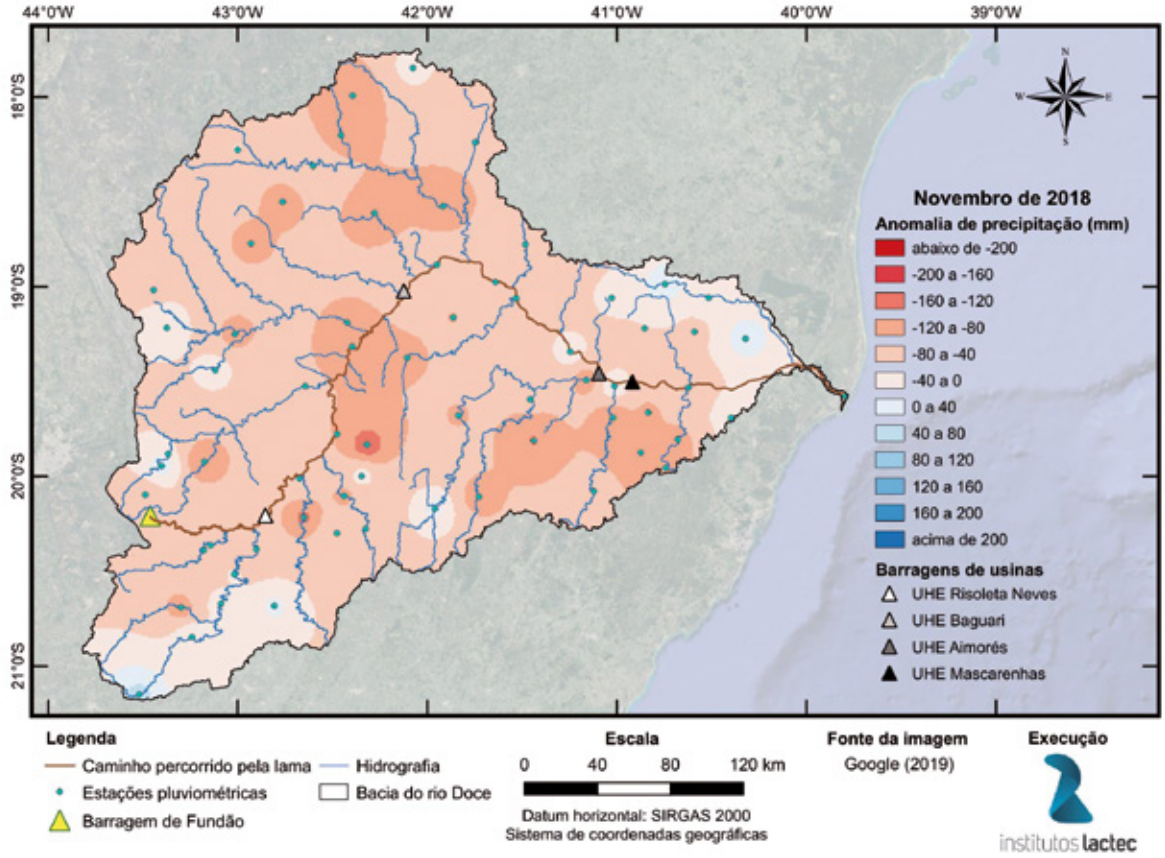
Apêndice A – Figura 71 – Anomalia de precipitação de Outubro de 2018.



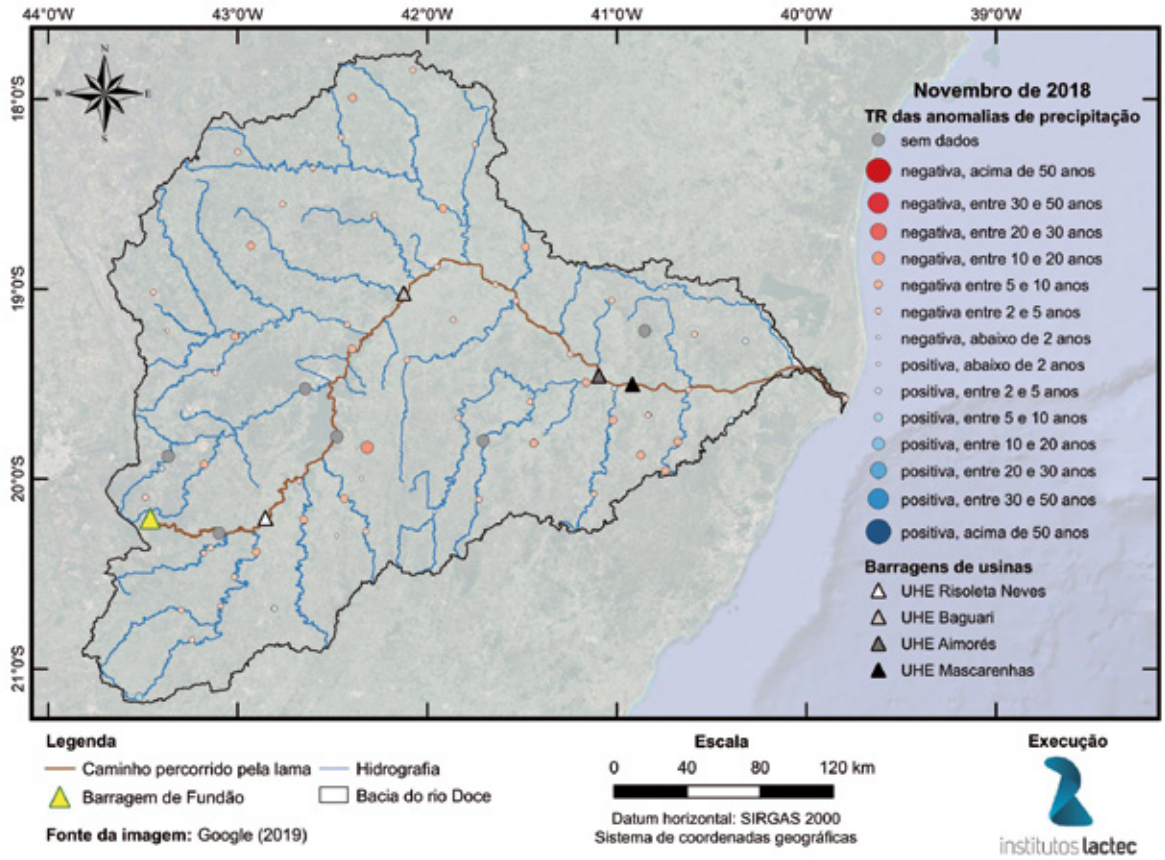
Apêndice A – Figura 72 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Outubro de 2018.



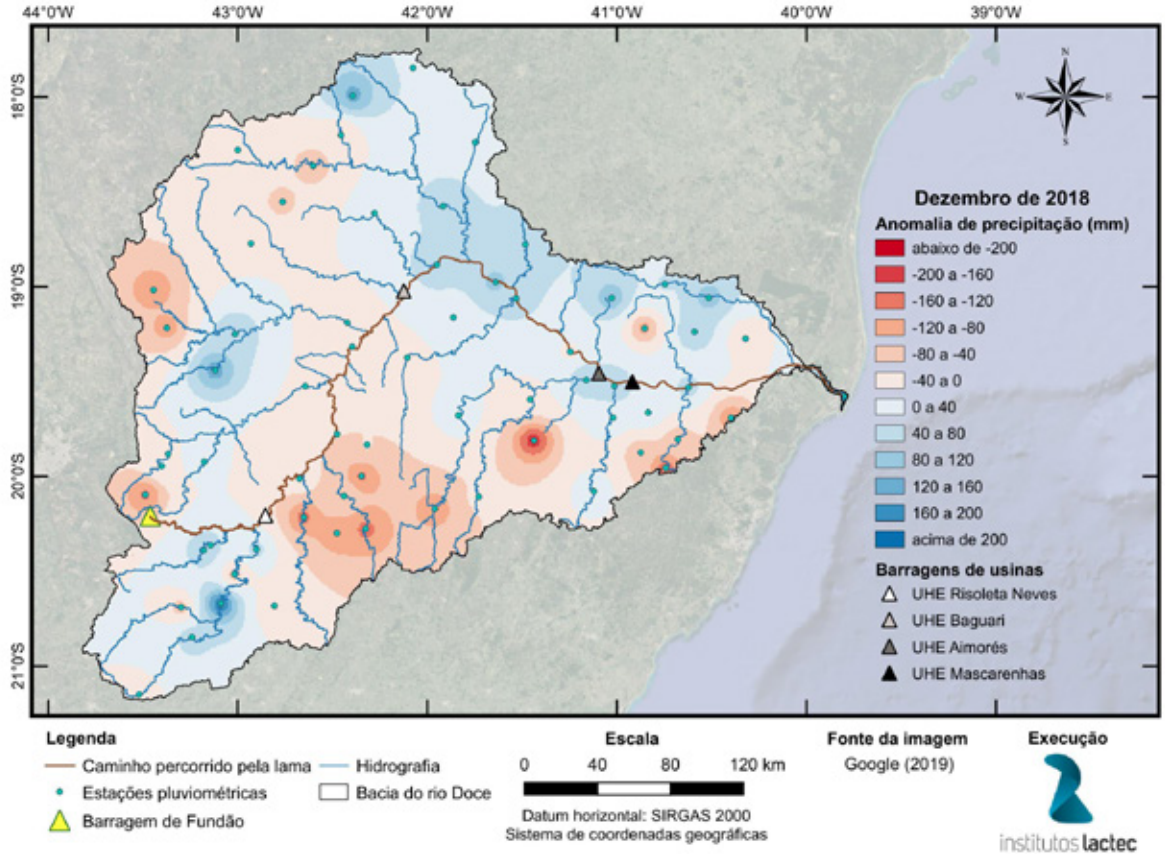
Apêndice A – Figura 73 – Anomalia de precipitação de Novembro de 2018.



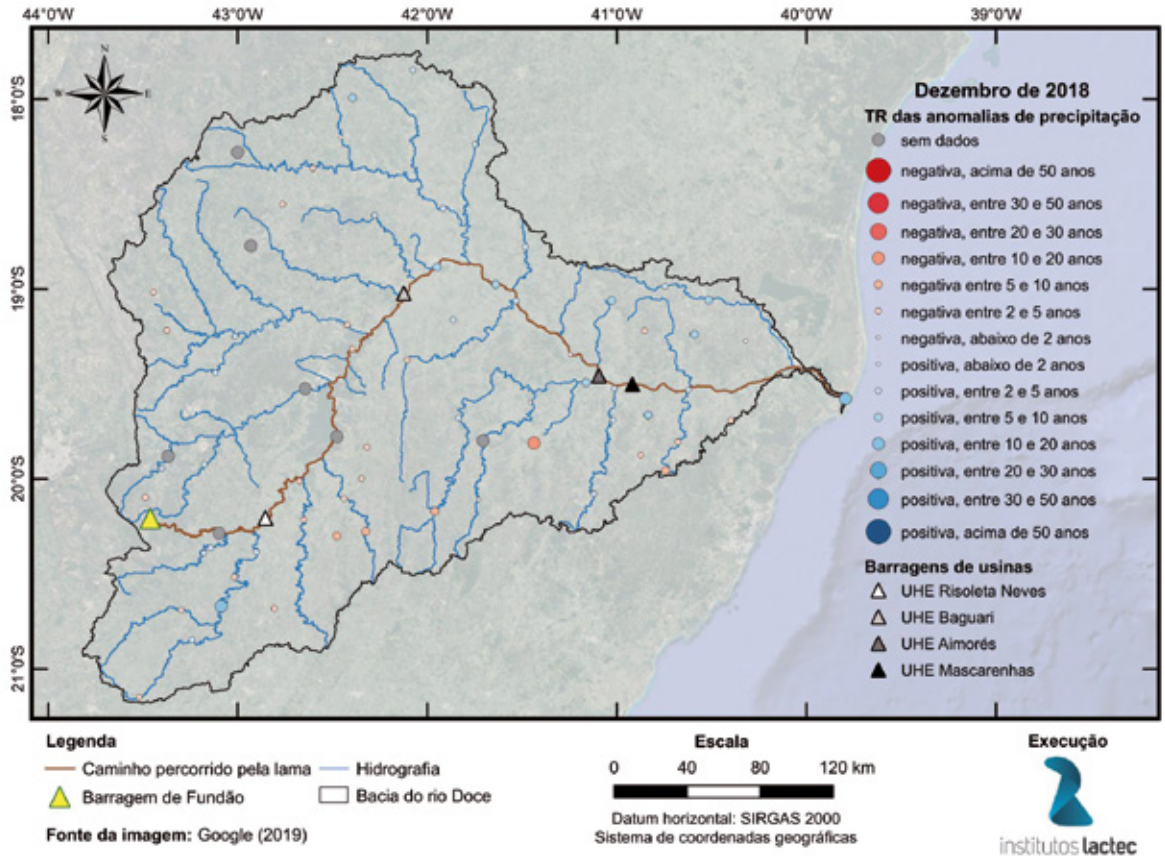
Apêndice A – Figura 74 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Novembro de 2018.



Apêndice A – Figura 75 – Anomalia de precipitação de Dezembro de 2018.

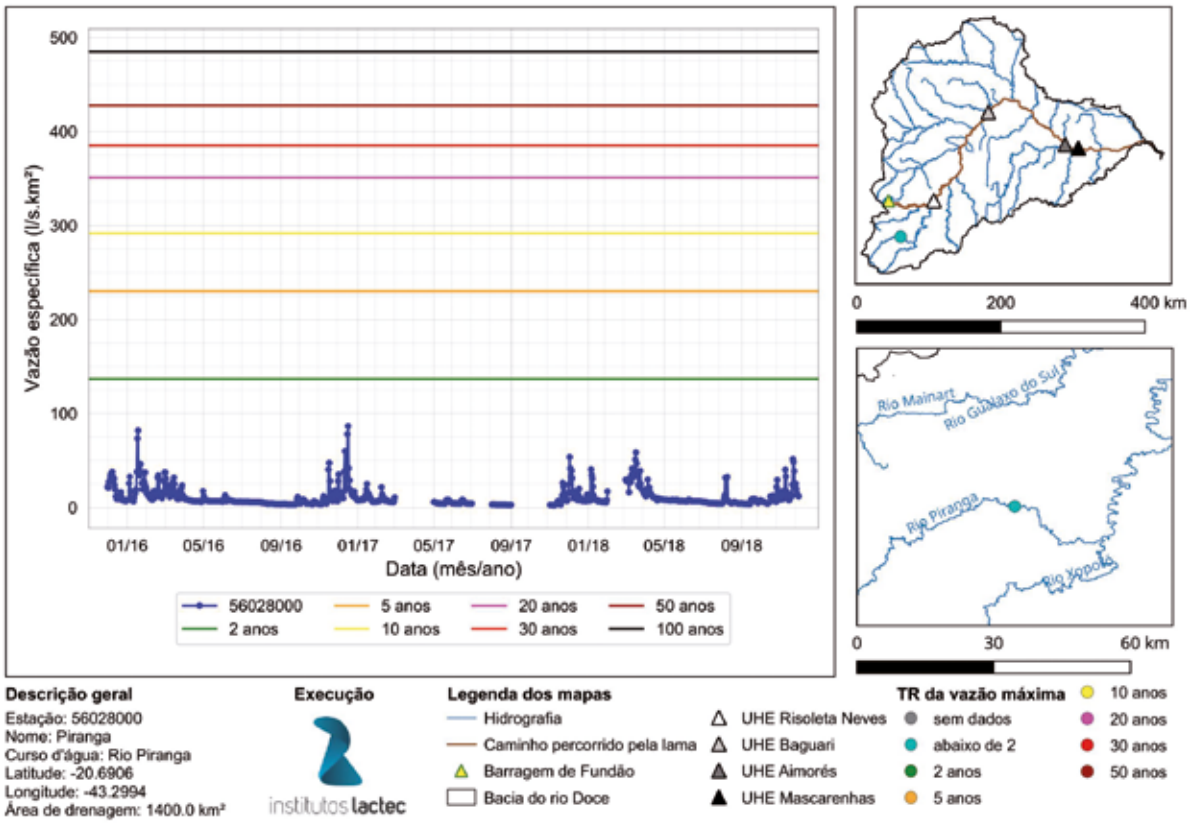


Apêndice A – Figura 76 – Tempo de retorno da precipitação acumulada de Dezembro de 2018.

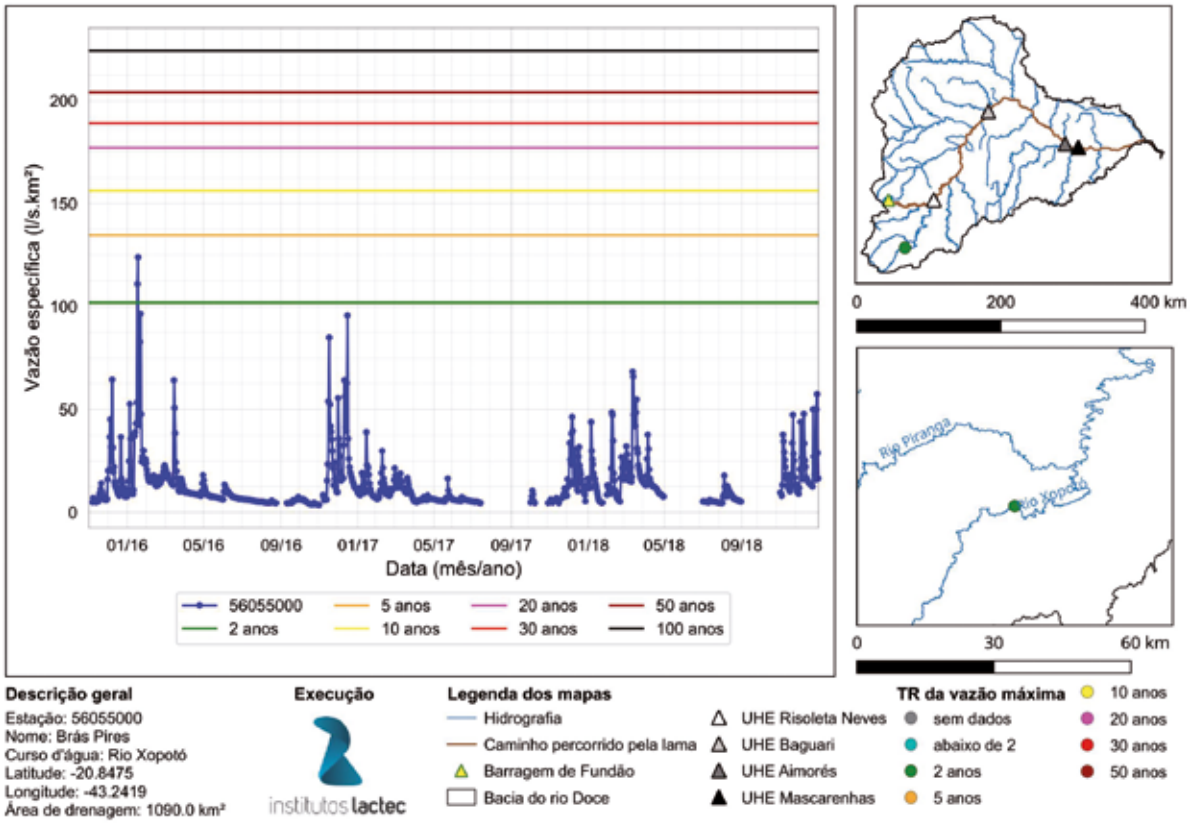


APÊNDICE B – COMPARAÇÃO ENTRE SÉRIE DE VAZÕES DO PERÍODO PÓS-DESASTRE E VAZÕES MÁXIMAS PARA DIFERENTES TEMPOS DE RETORNO

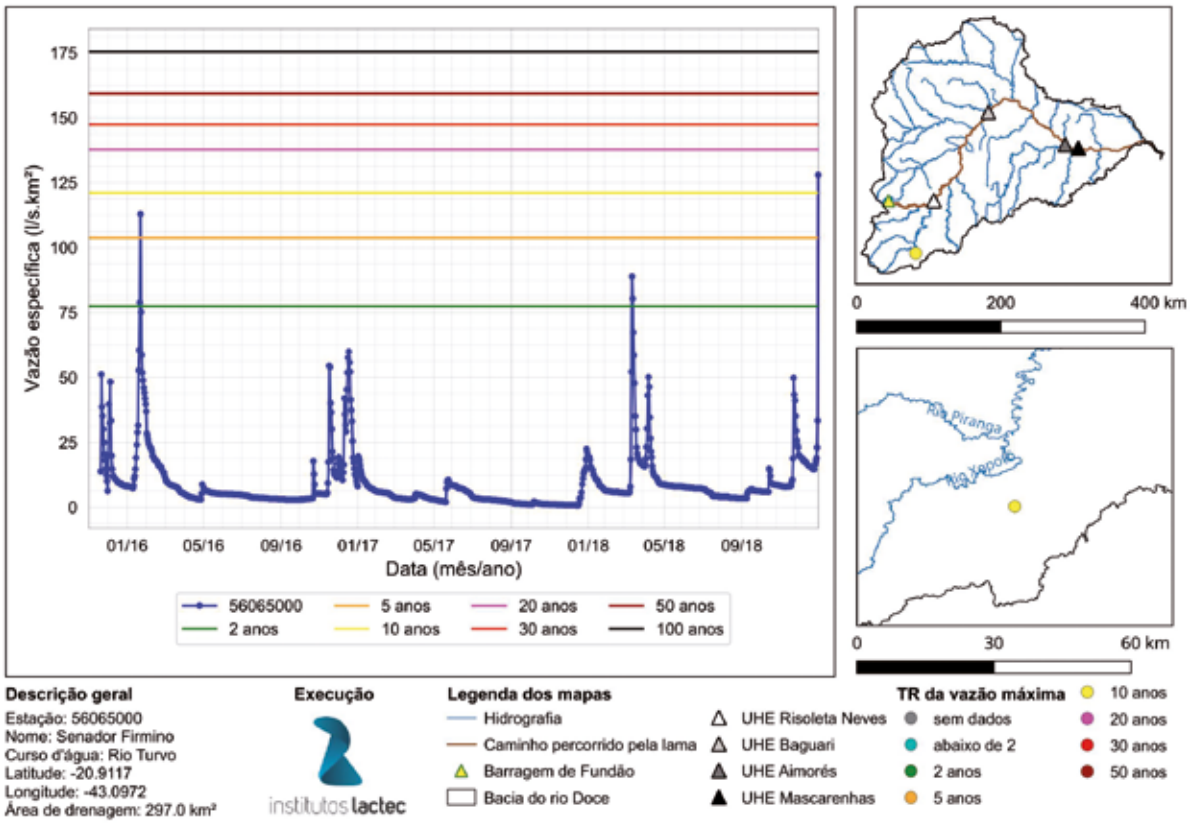
Apêndice B – Figura 1 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56028000.



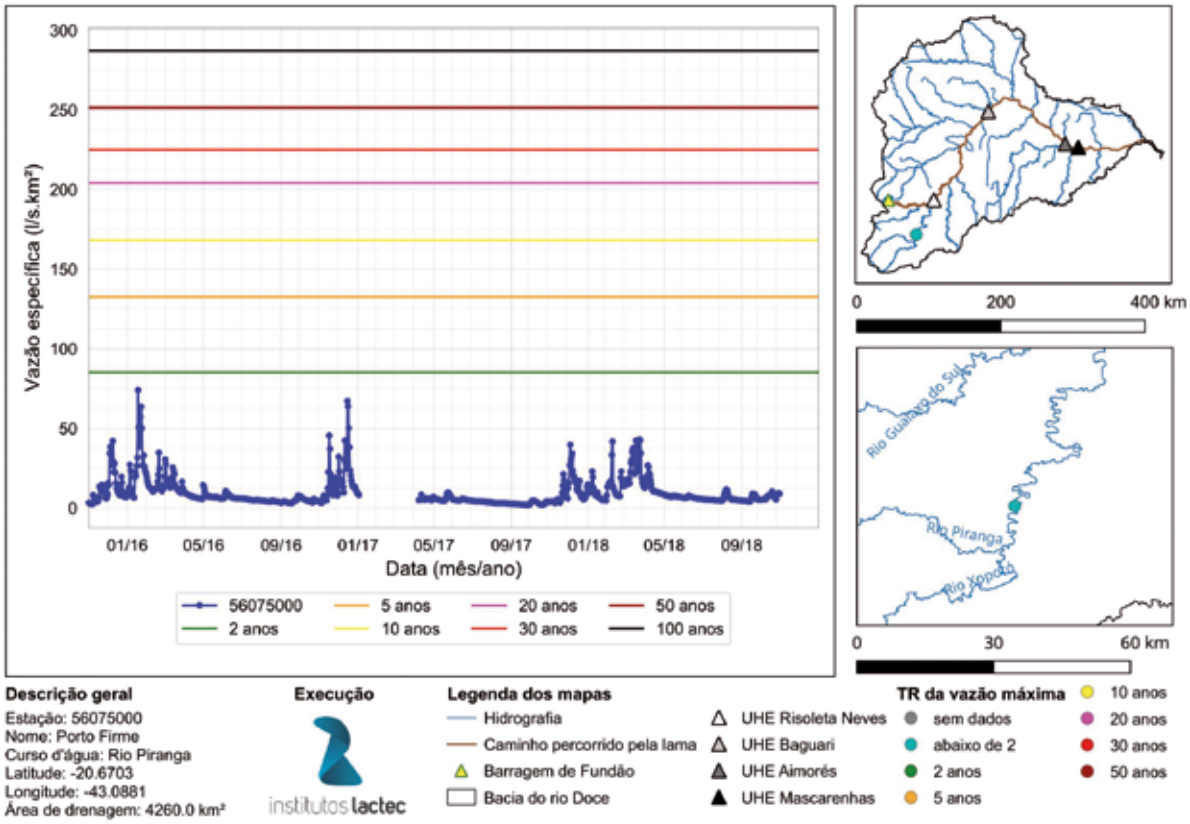
Apêndice B – Figura 2 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56055000.



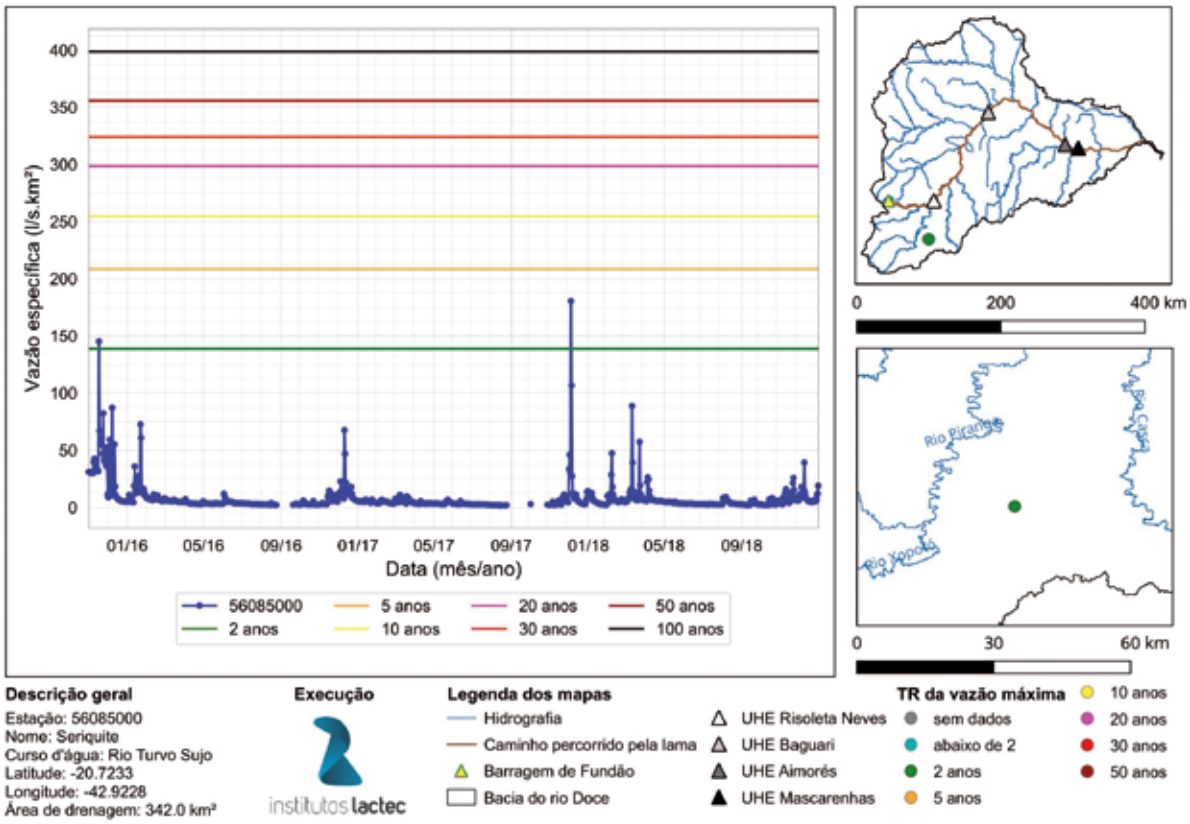
Apêndice B – Figura 3 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56065000.



Apêndice B – Figura 4 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56075000.



Apêndice B – Figura 5 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56085000.



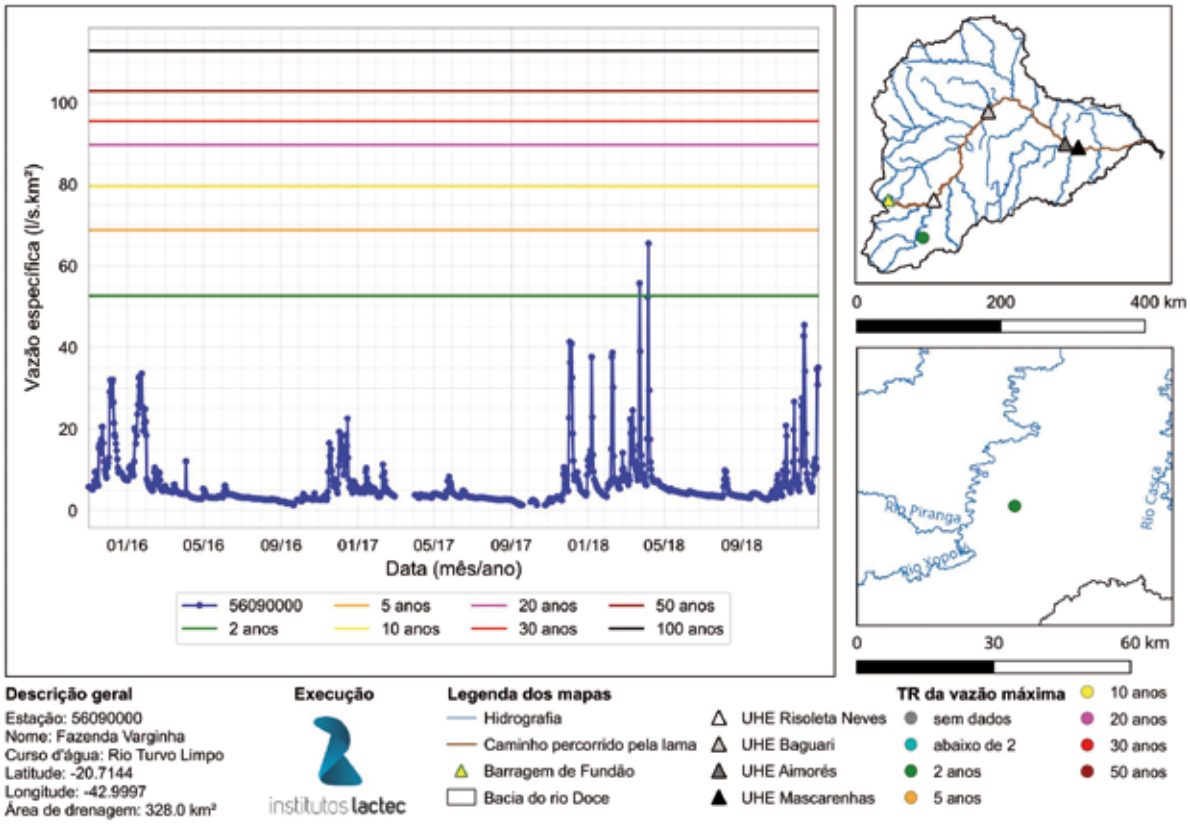
Descrição geral
Estação: 56085000
Nome: Seriquite
Curso d'água: Rio Turvo Sujo
Latitude: -20.7233
Longitude: -42.9228
Área de drenagem: 342.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

Apêndice B – Figura 6 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56090000.



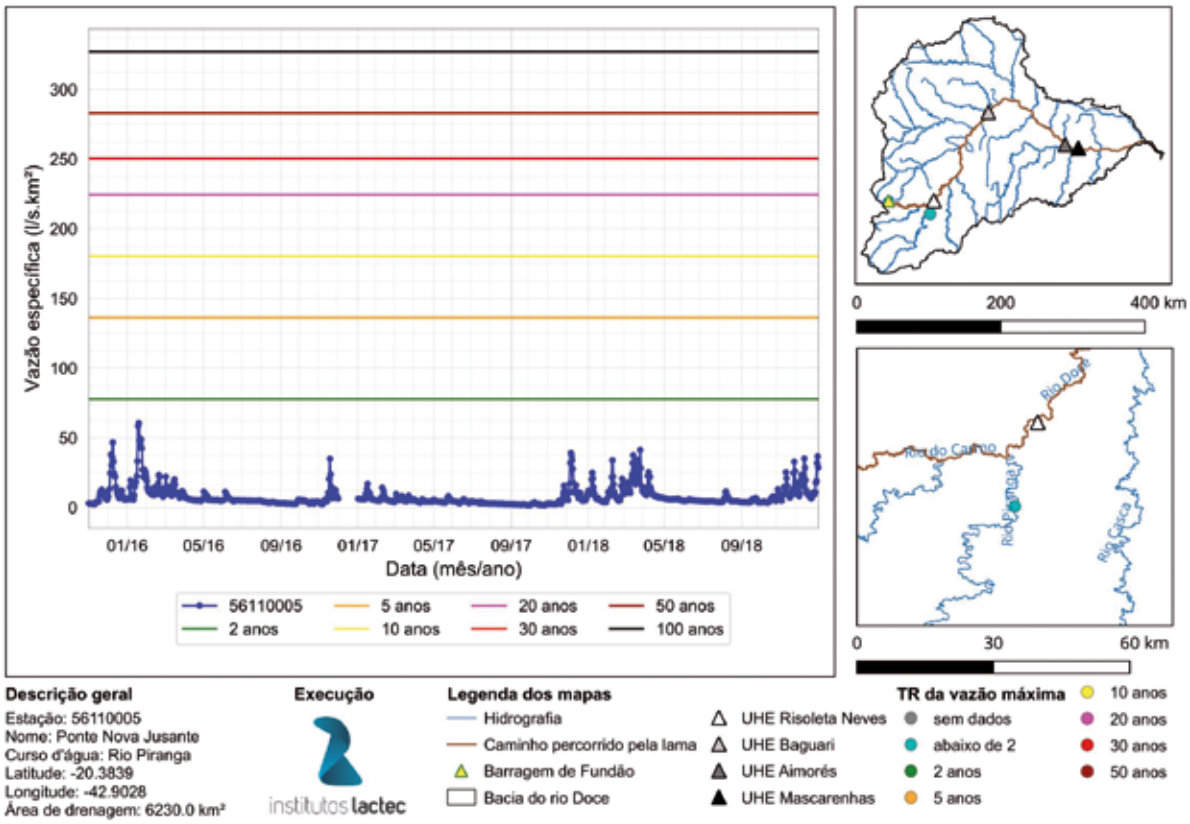
Descrição geral
Estação: 56090000
Nome: Fazenda Varginha
Curso d'água: Rio Turvo Limpo
Latitude: -20.7144
Longitude: -42.9997
Área de drenagem: 328.0 km²

Execução
institutos lactec

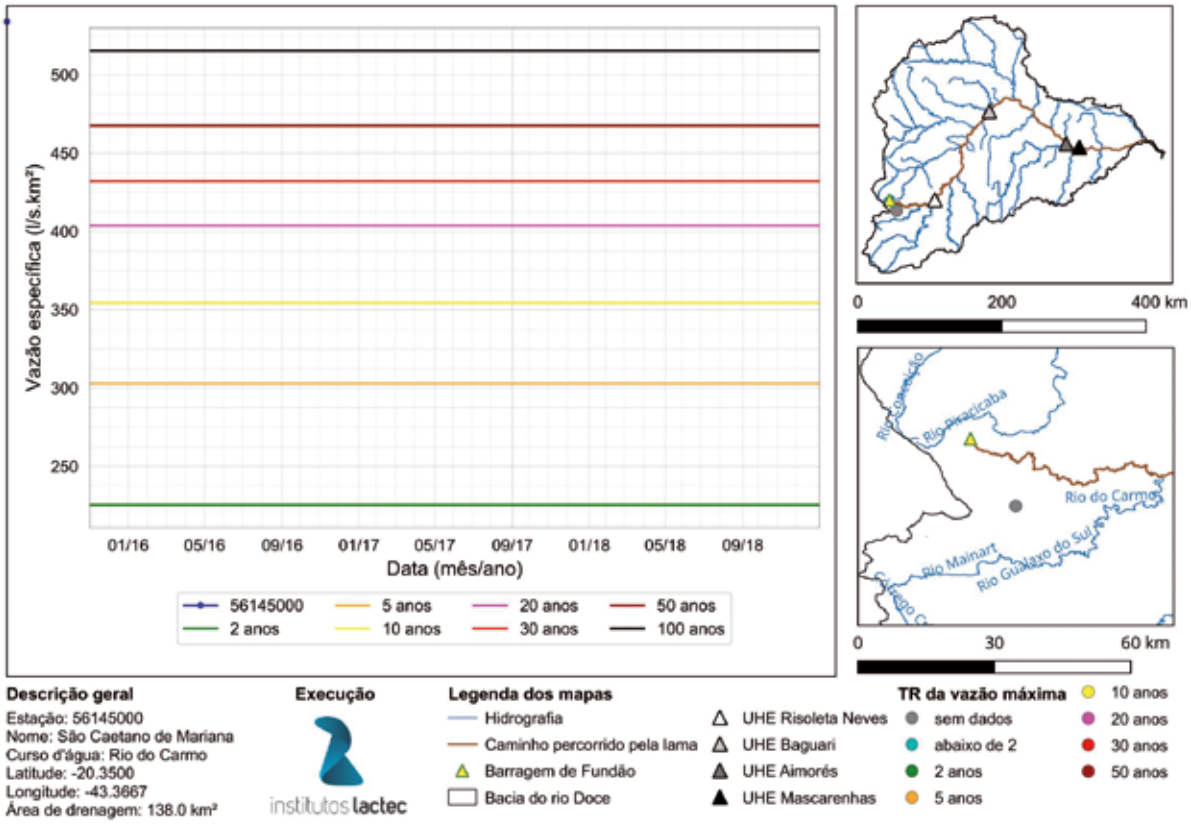
Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

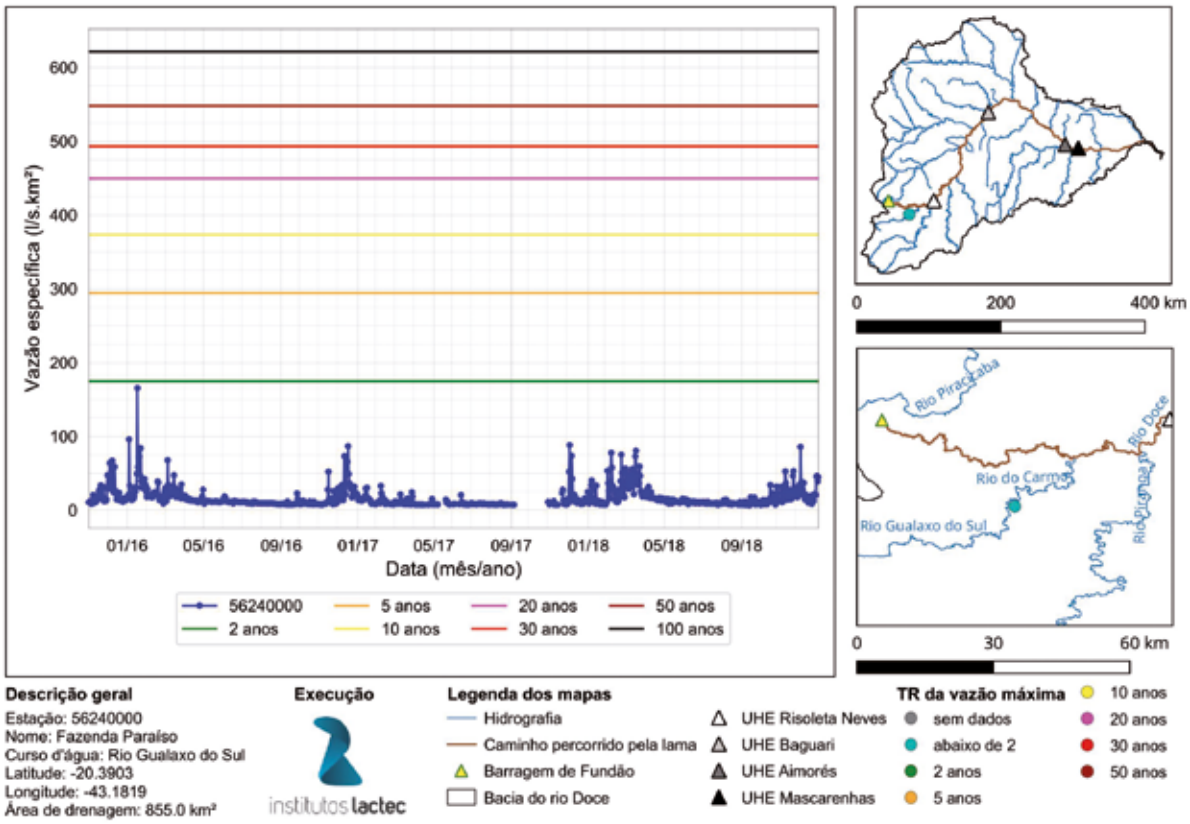
Apêndice B – Figura 7 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56110005.



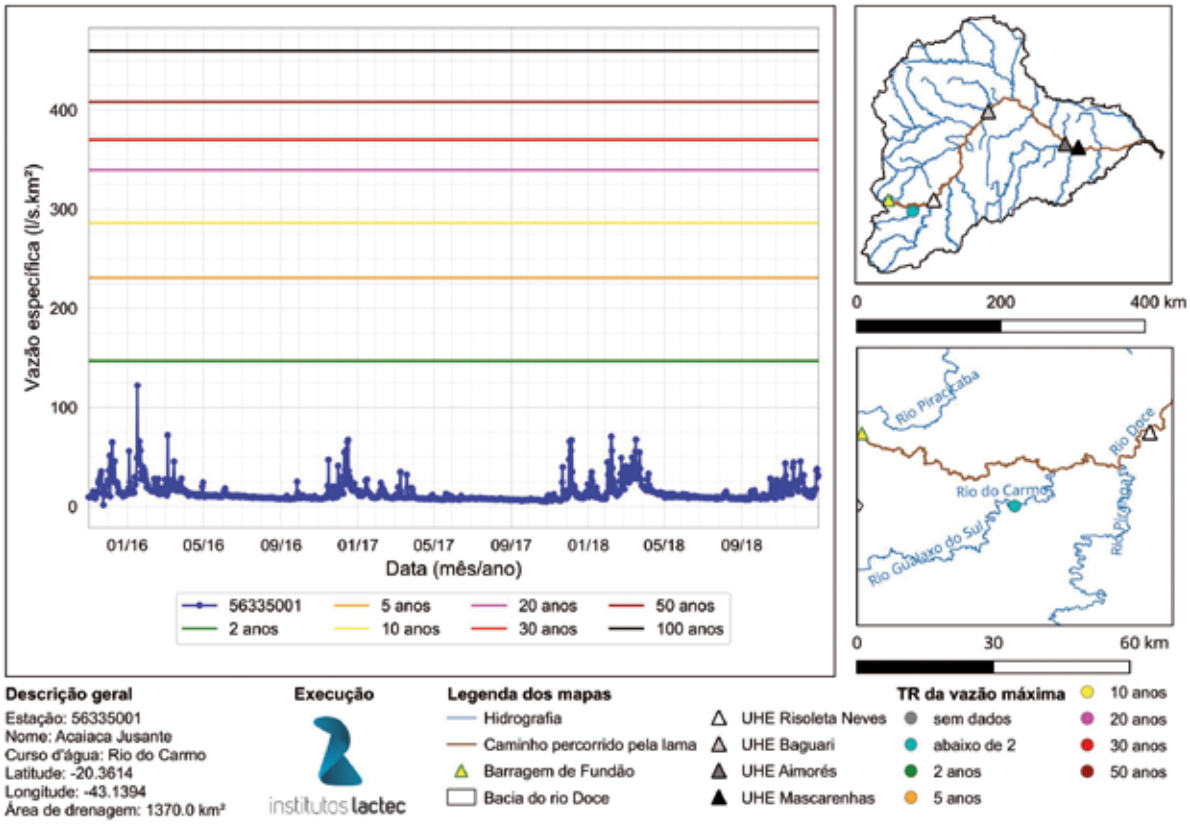
Apêndice B – Figura 8 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56145000.



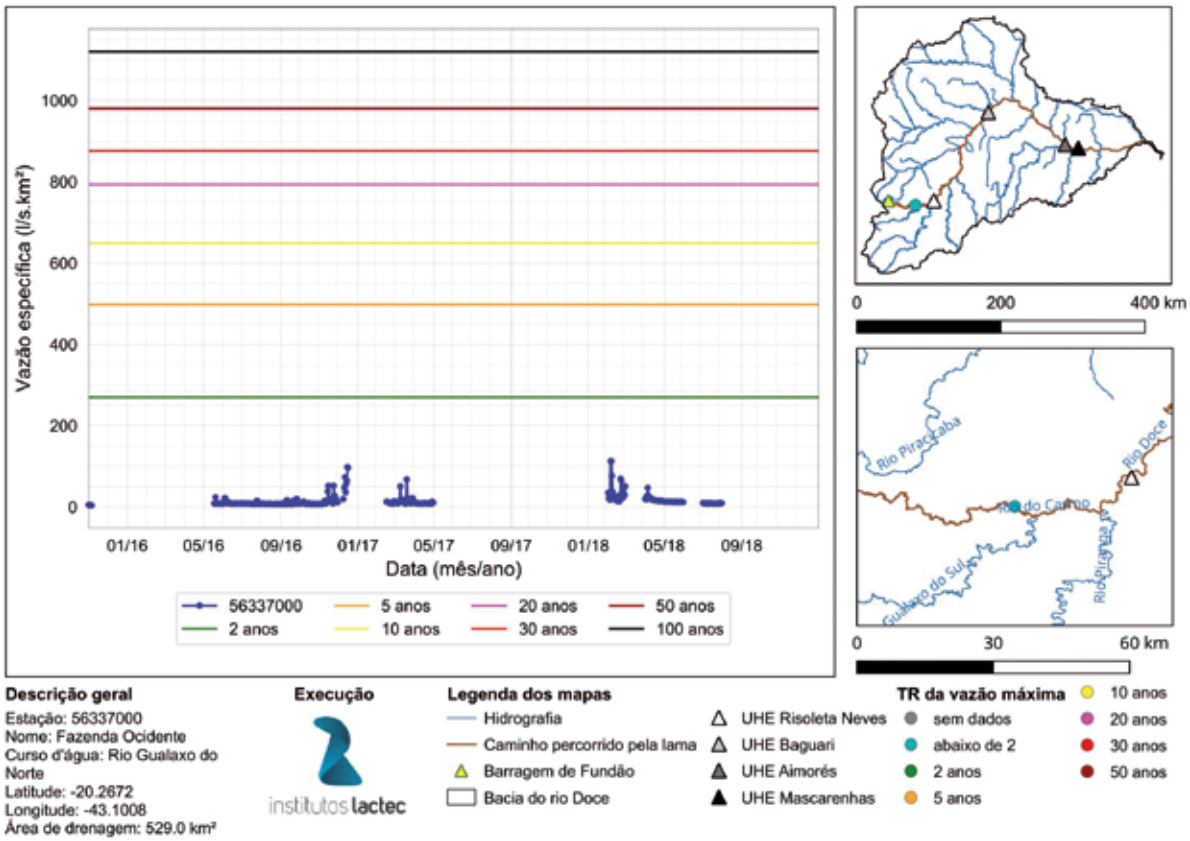
Apêndice B – Figura 9 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56240000.



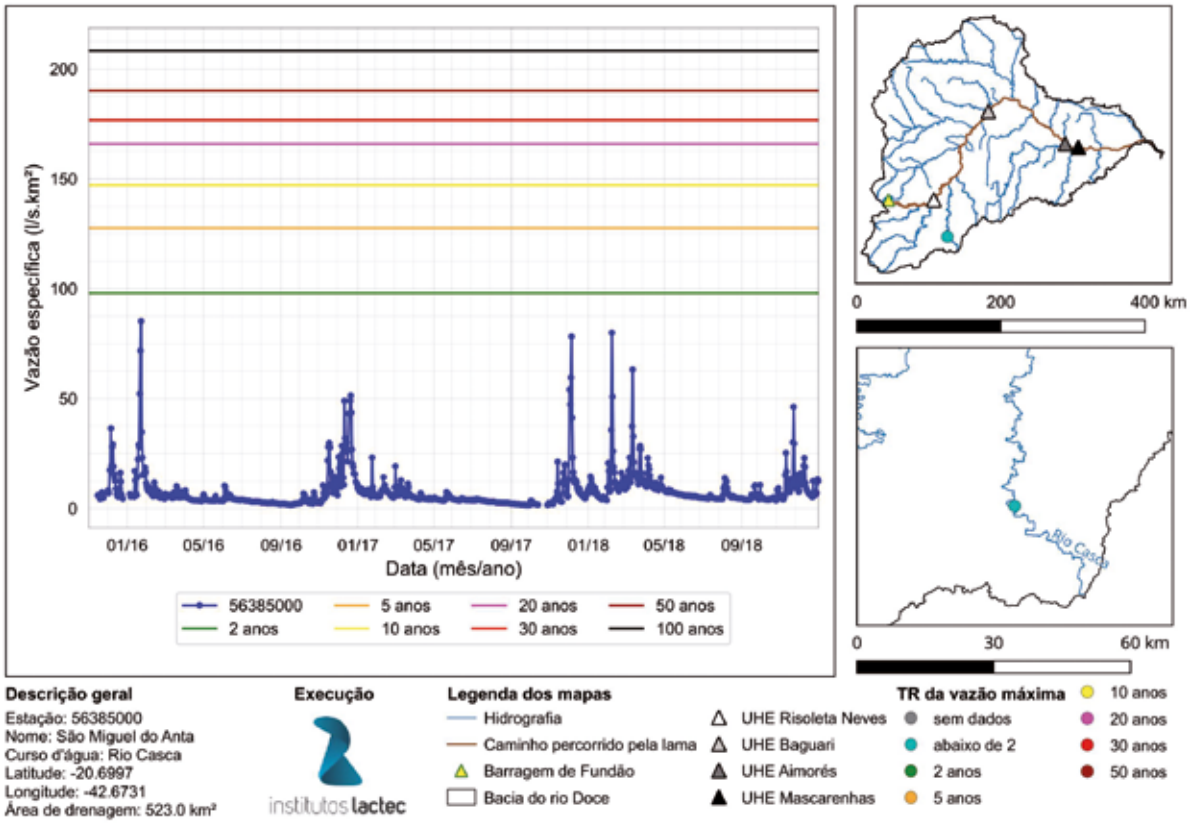
Apêndice B – Figura 10 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56335001.



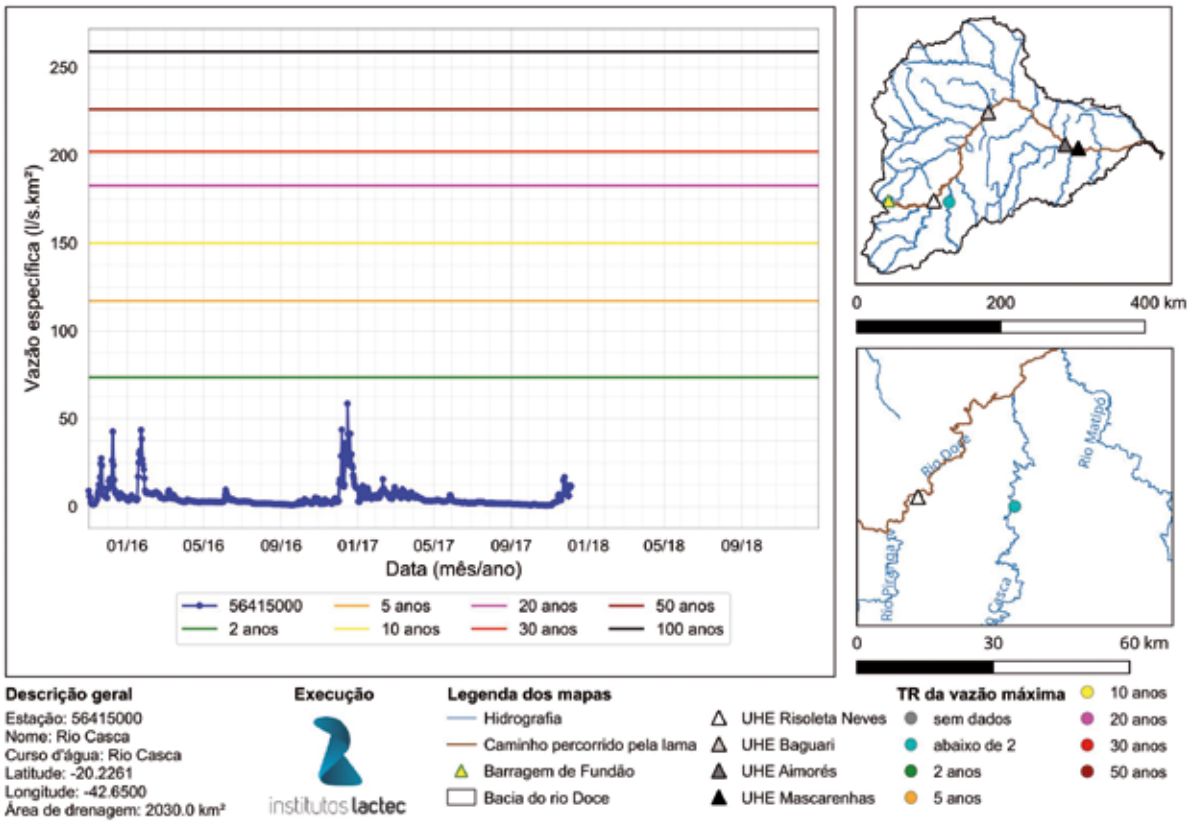
Apêndice B – Figura 11 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56337000.



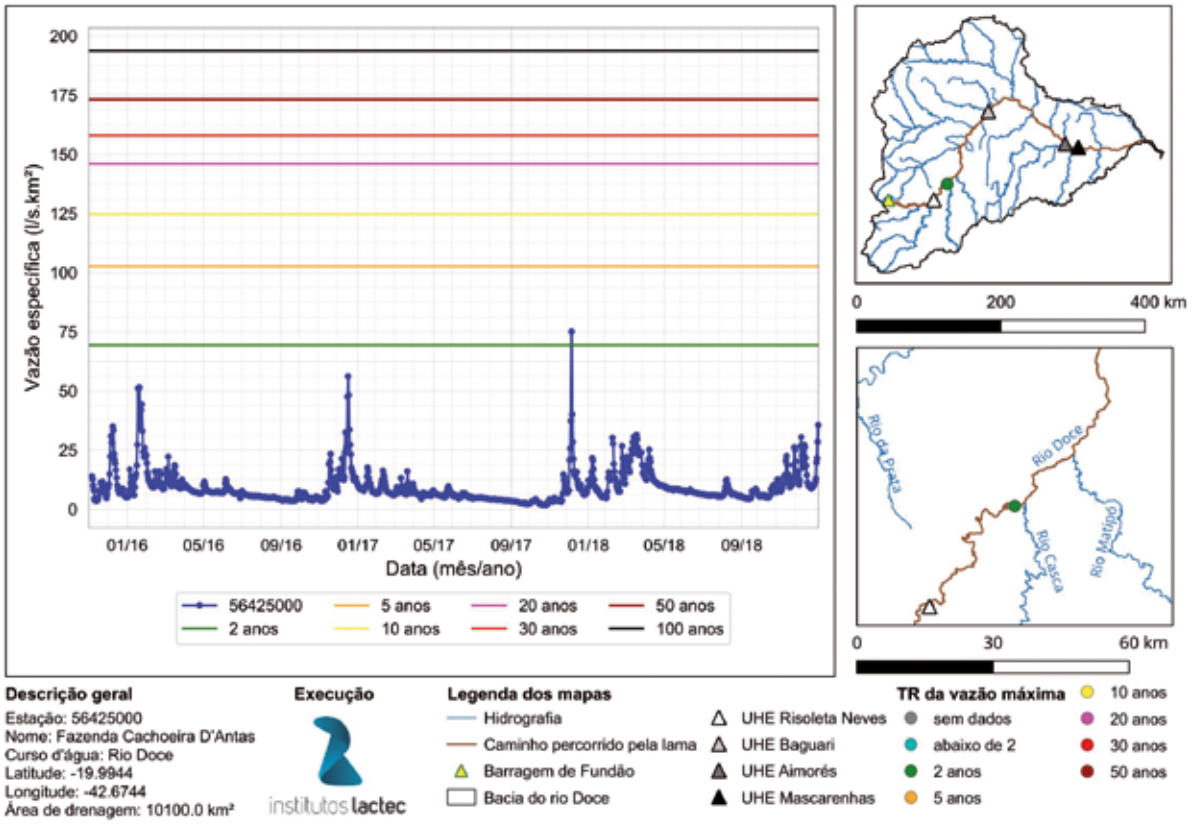
Apêndice B – Figura 12 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56385000.



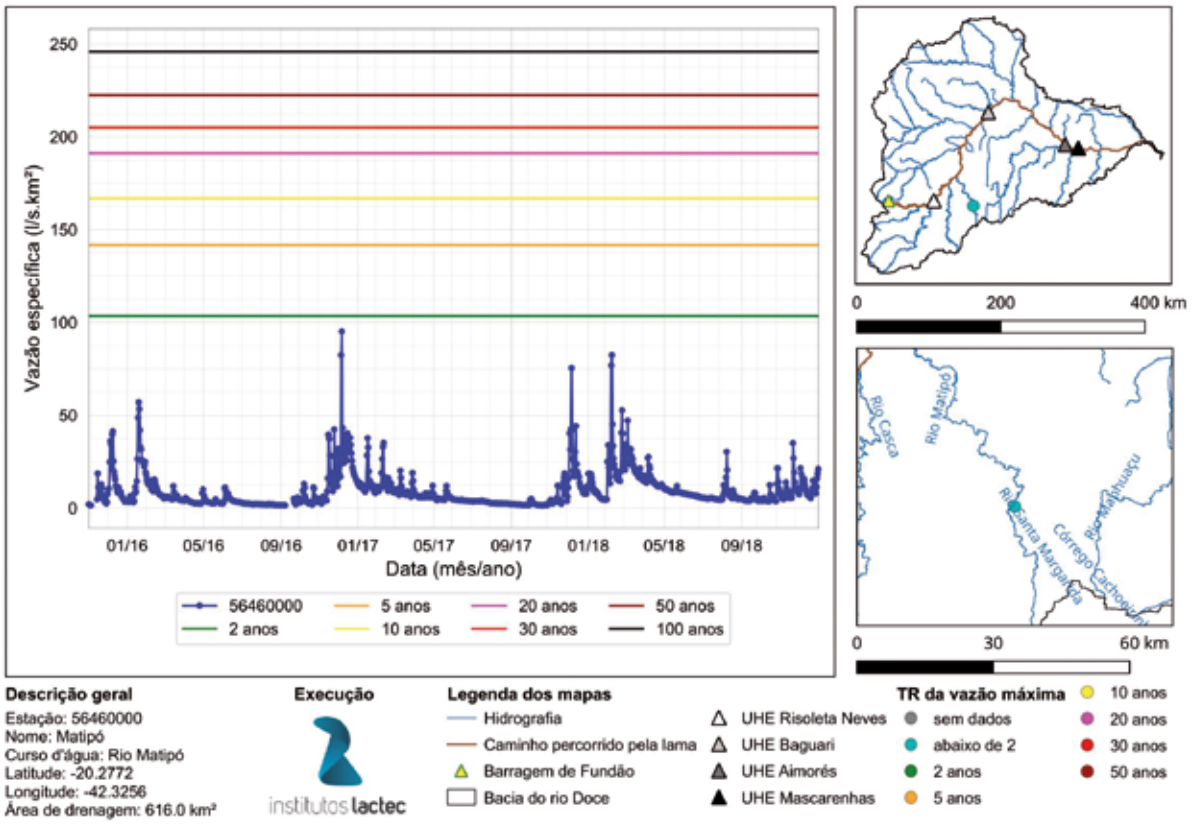
Apêndice B – Figura 13 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56415000.



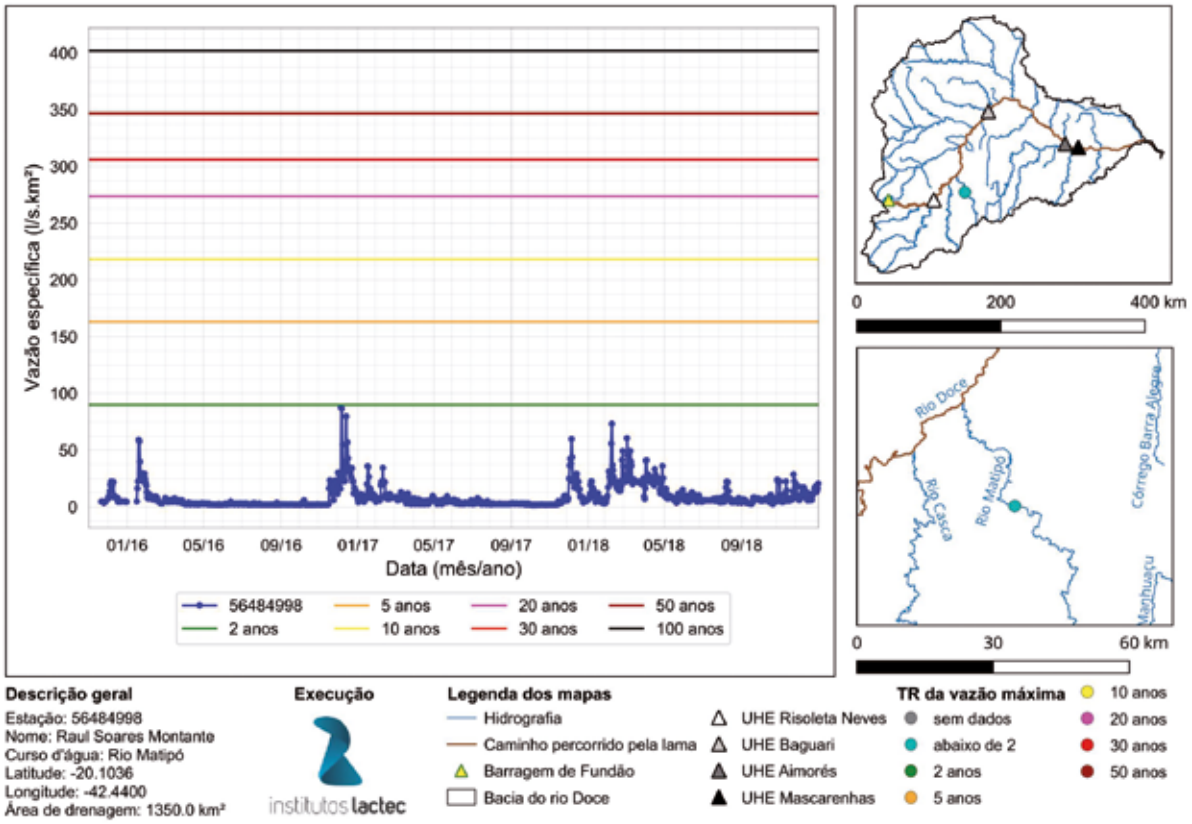
Apêndice B – Figura 14 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56425000.



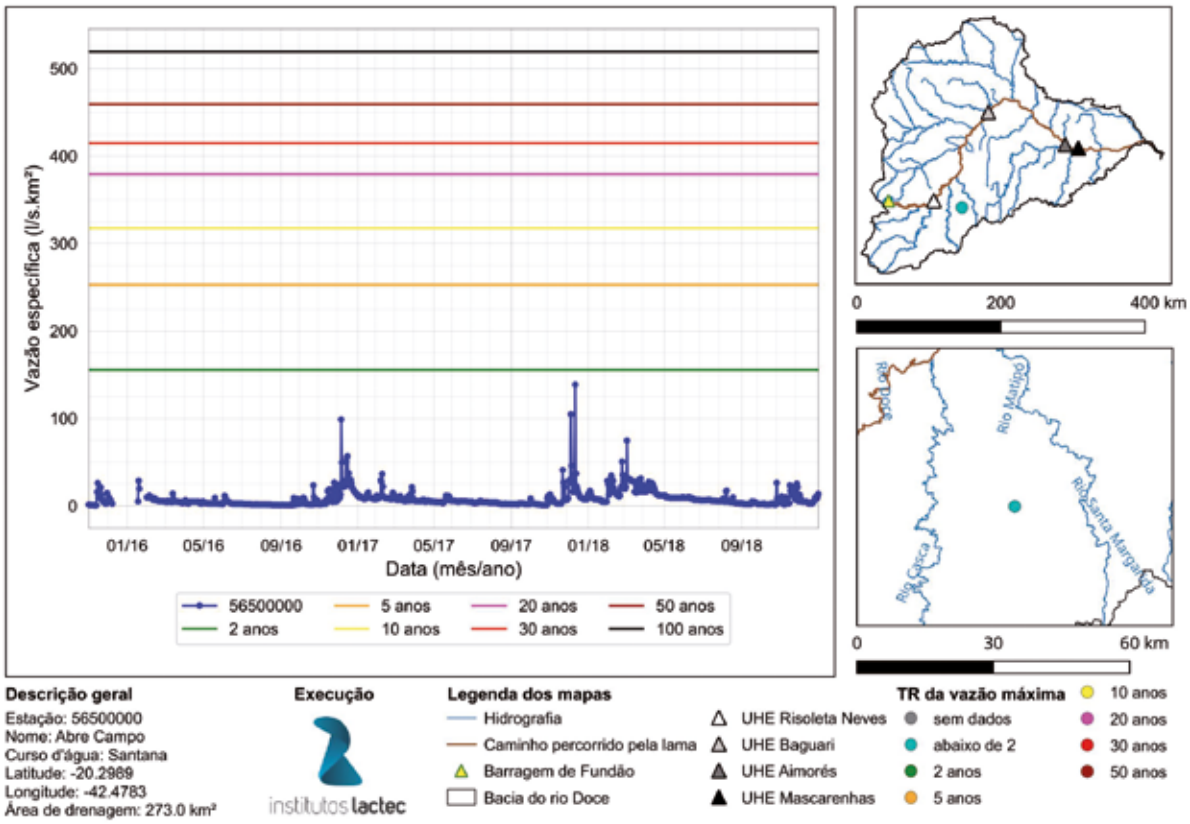
Apêndice B – Figura 15 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56460000.



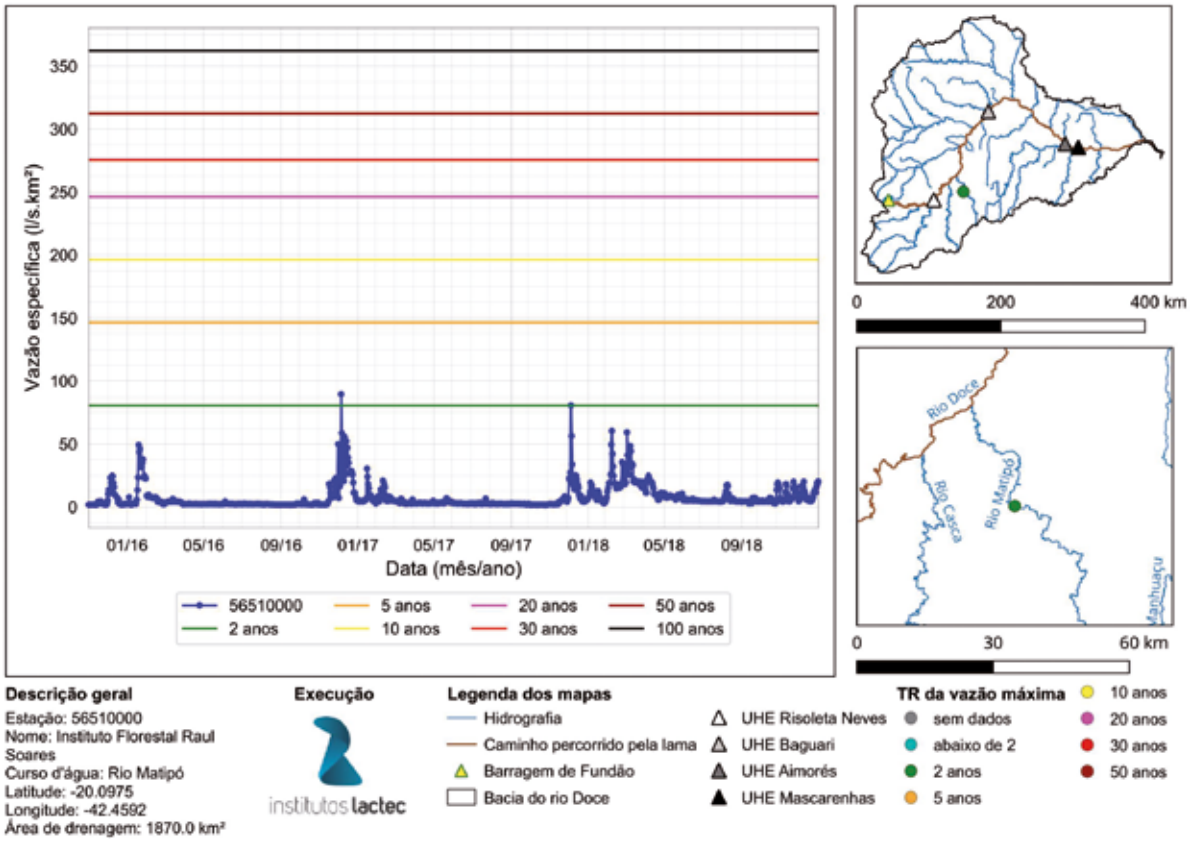
Apêndice B – Figura 16 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56484998.



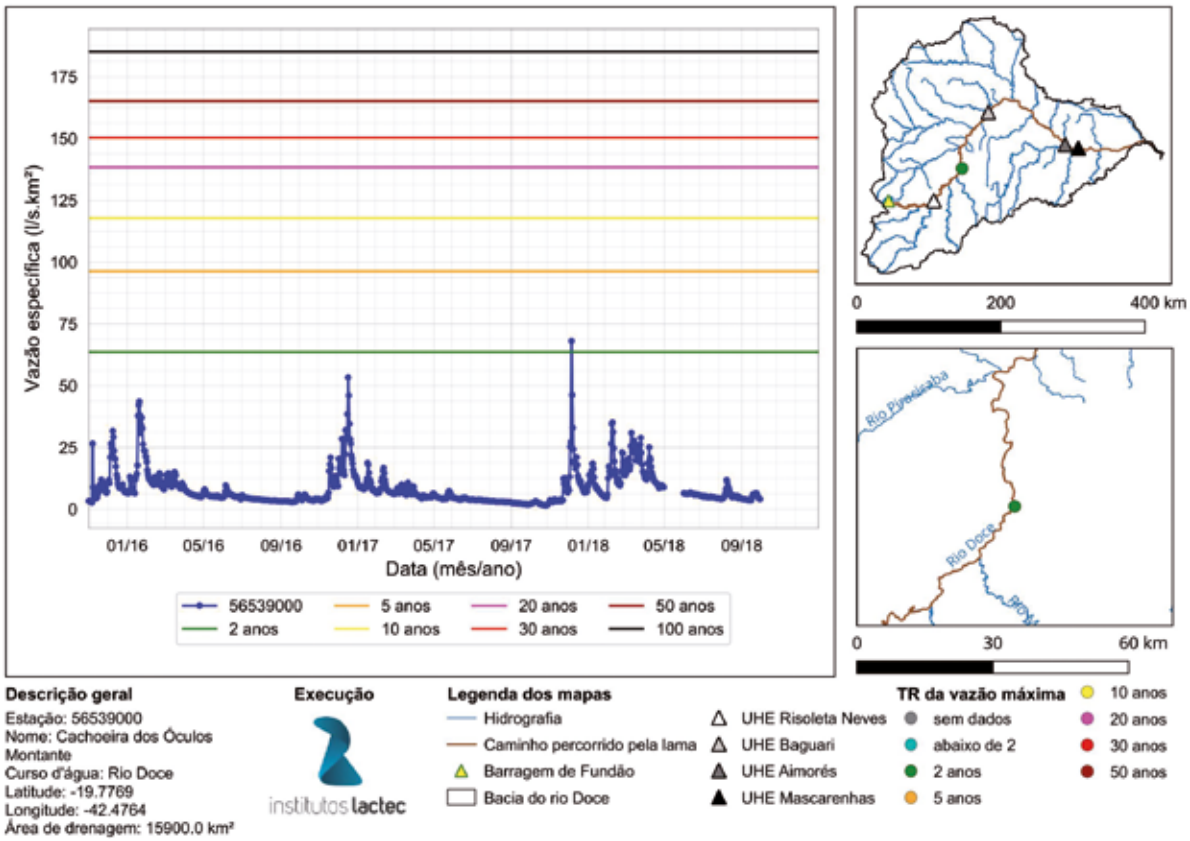
Apêndice B – Figura 17 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56500000.



Apêndice B – Figura 18 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56510000.



Apêndice B – Figura 19 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56539000.



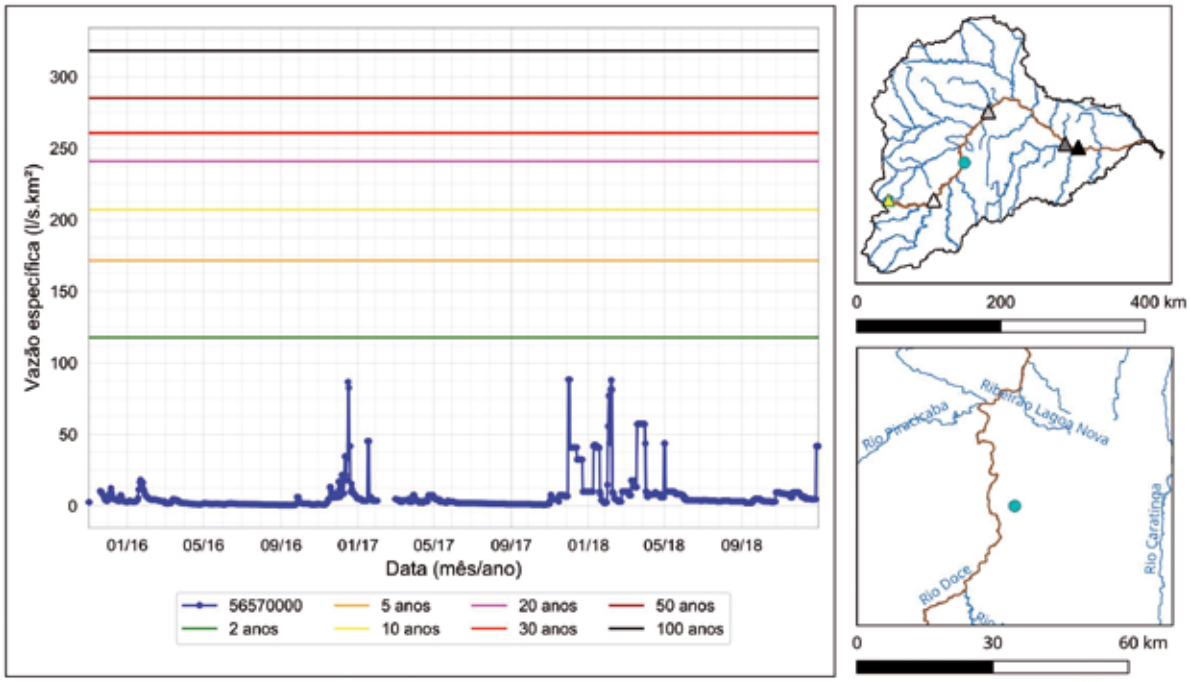
Descrição geral
Estação: 56539000
Nome: Cachoeira dos Óculos
Montante
Curso d'água: Rio Doce
Latitude: -19.7769
Longitude: -42.4764
Área de drenagem: 15900.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

Apêndice B – Figura 20 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56570000.



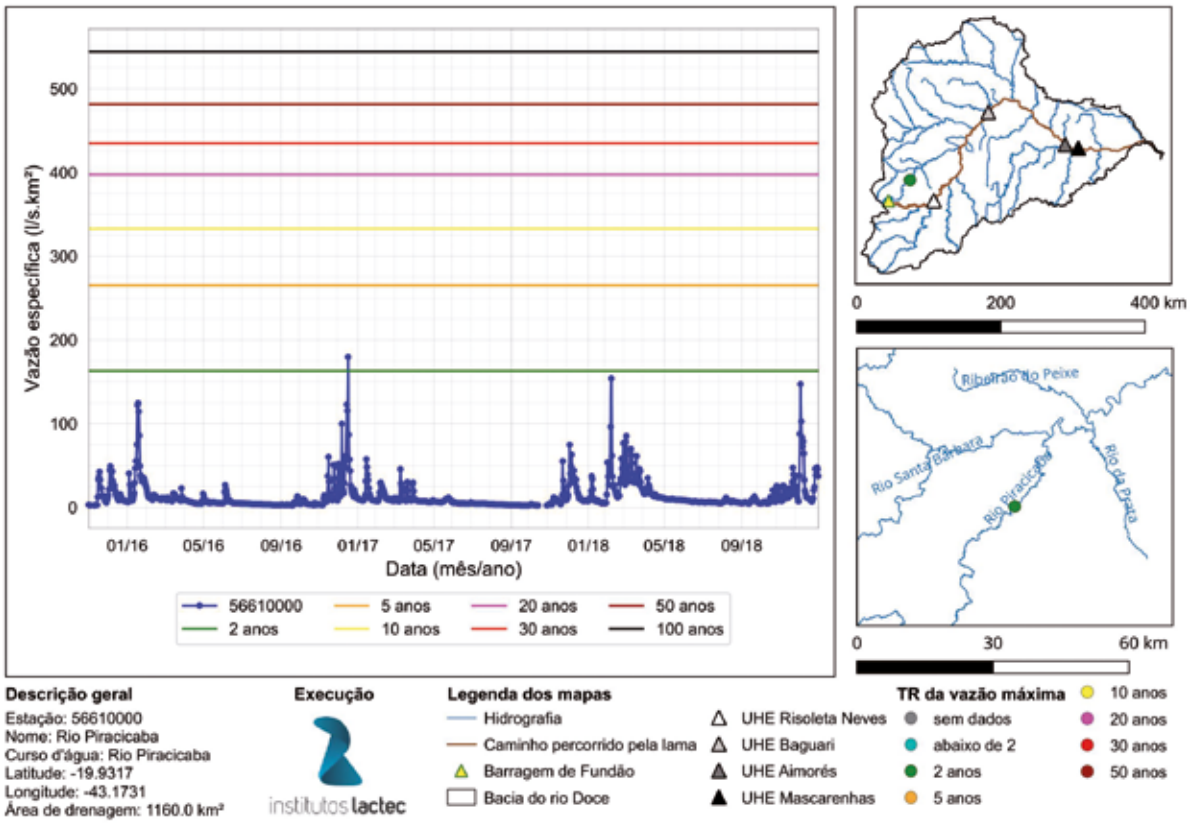
Descrição geral
Estação: 56570000
Nome: Pingo-d'Água
Curso d'água: Ribeirão Sacramento
Latitude: -19.7086
Longitude: -42.4456
Área de drenagem: 855.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

Apêndice B – Figura 21 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56610000.



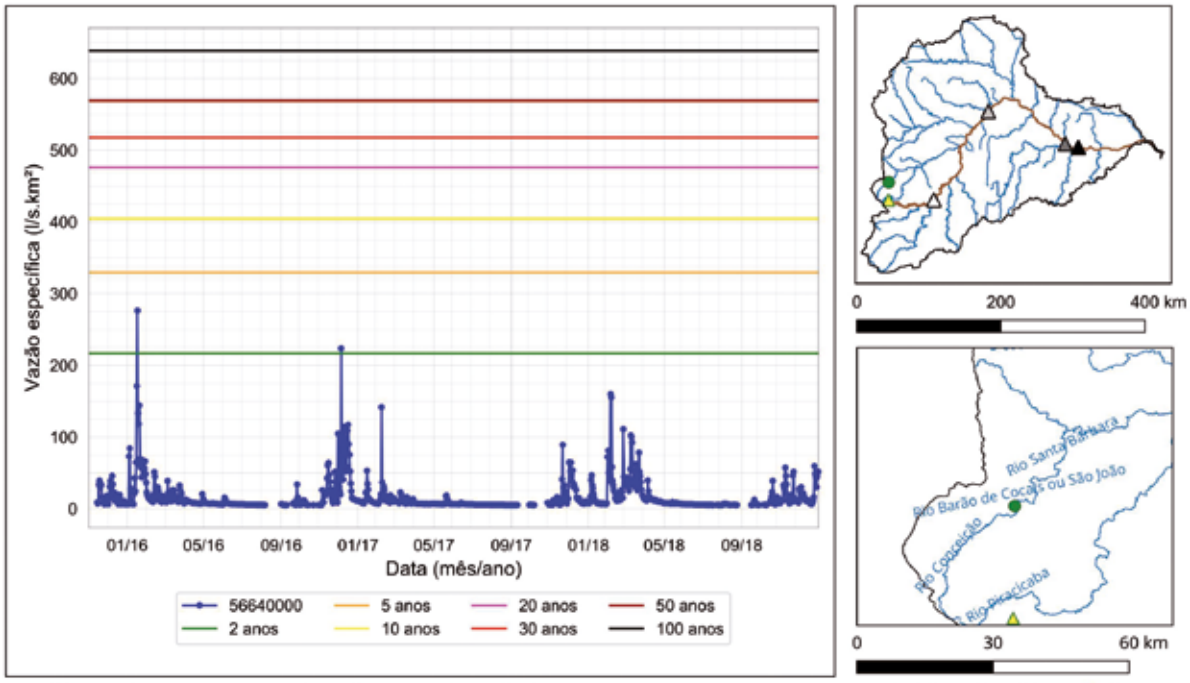
Descrição geral
Estação: 56610000
Nome: Rio Piracicaba
Curso d'água: Rio Piracicaba
Latitude: -19.9317
Longitude: -43.1731
Área de drenagem: 1160.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

Apêndice B – Figura 22 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56640000.



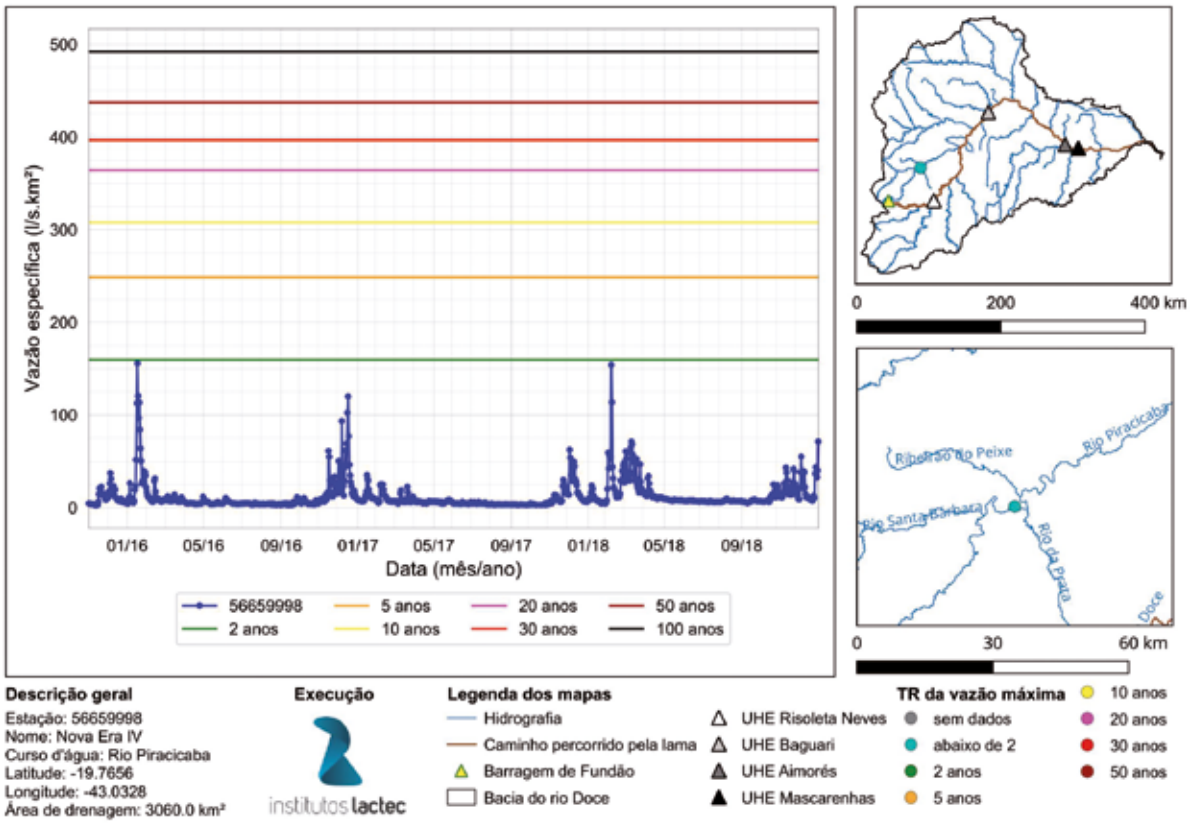
Descrição geral
Estação: 56640000
Nome: Carrapato (brumal)
Curso d'água: Ribeirão Santa Bárbara
Latitude: -19.9717
Longitude: -43.4589
Área de drenagem: 609.0 km²

Execução
institutos lactec

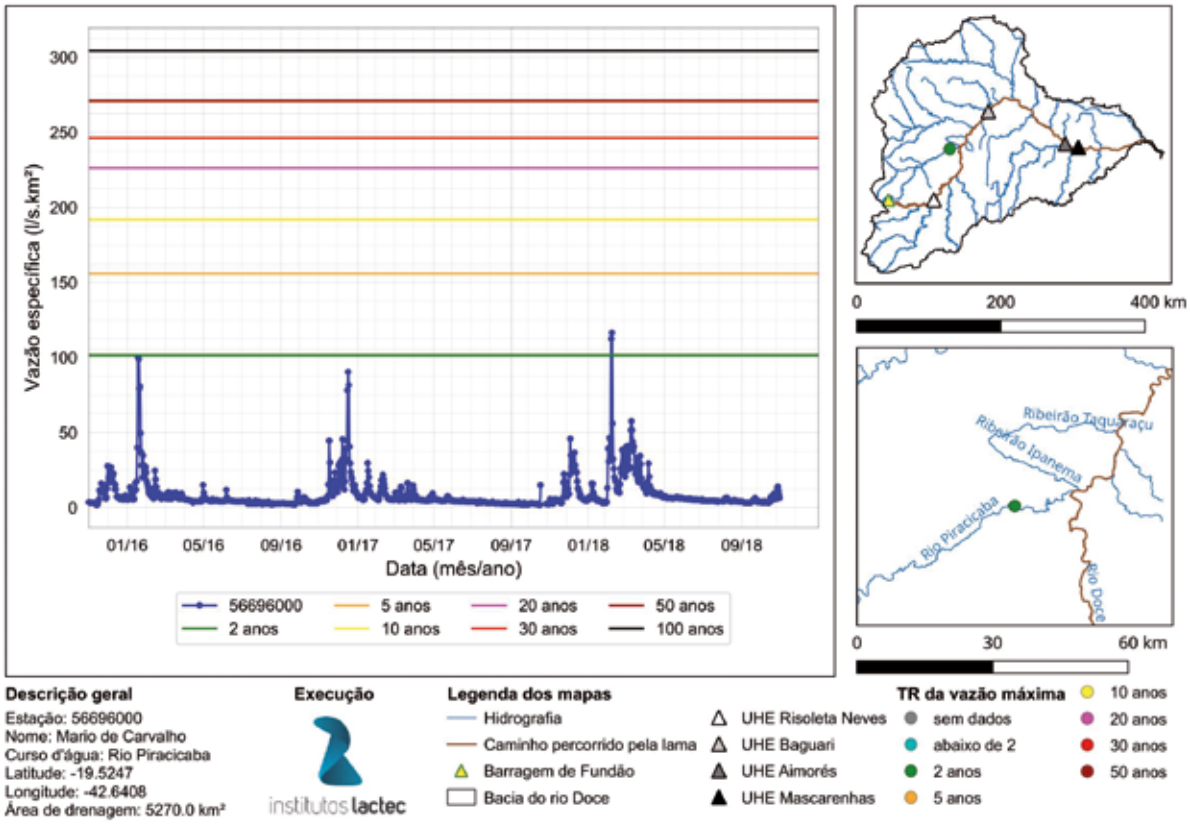
Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

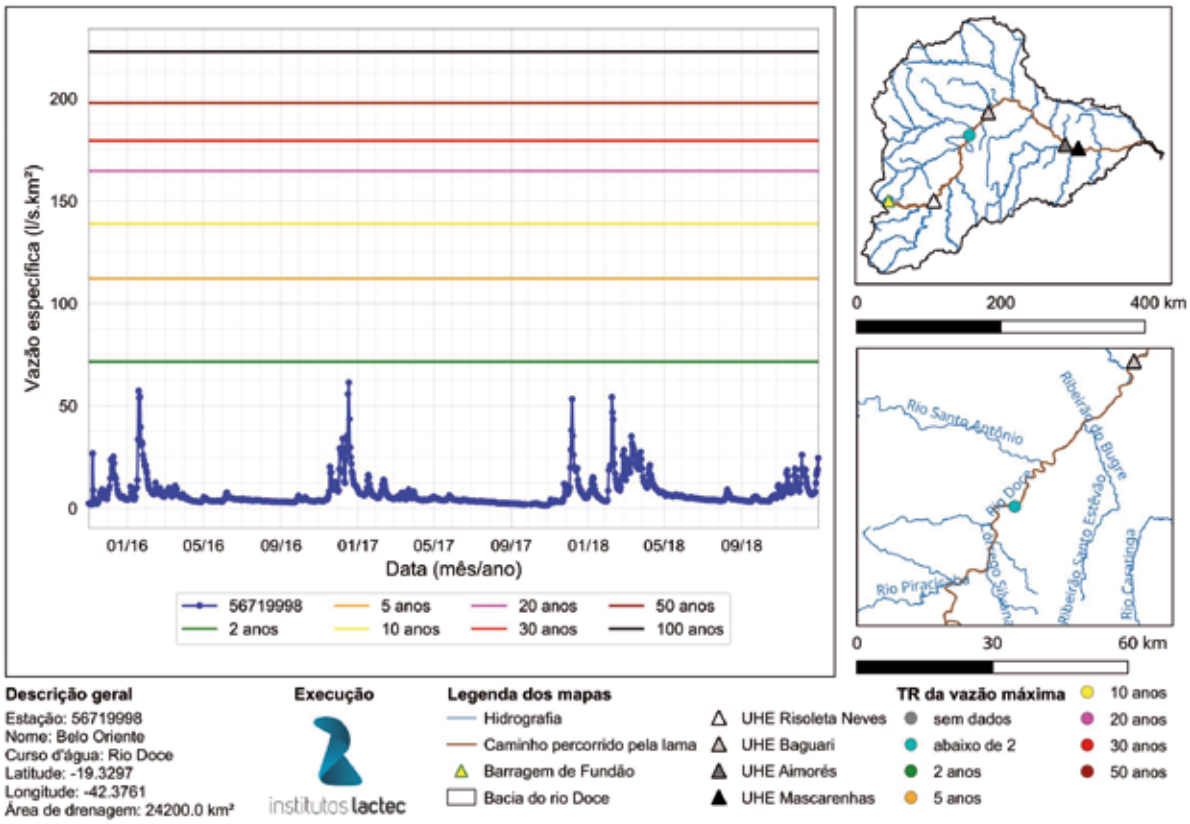
Apêndice B – Figura 23 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56659998.



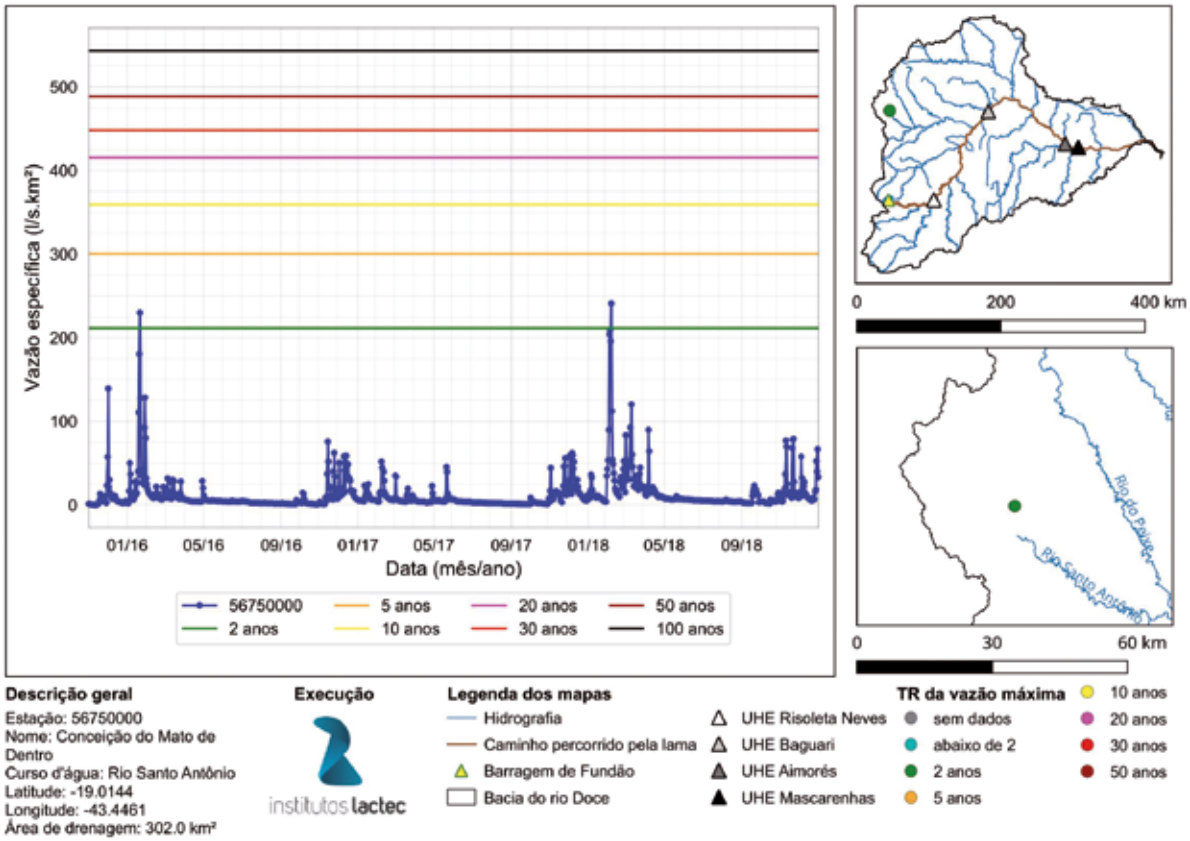
Apêndice B – Figura 24 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56696000.



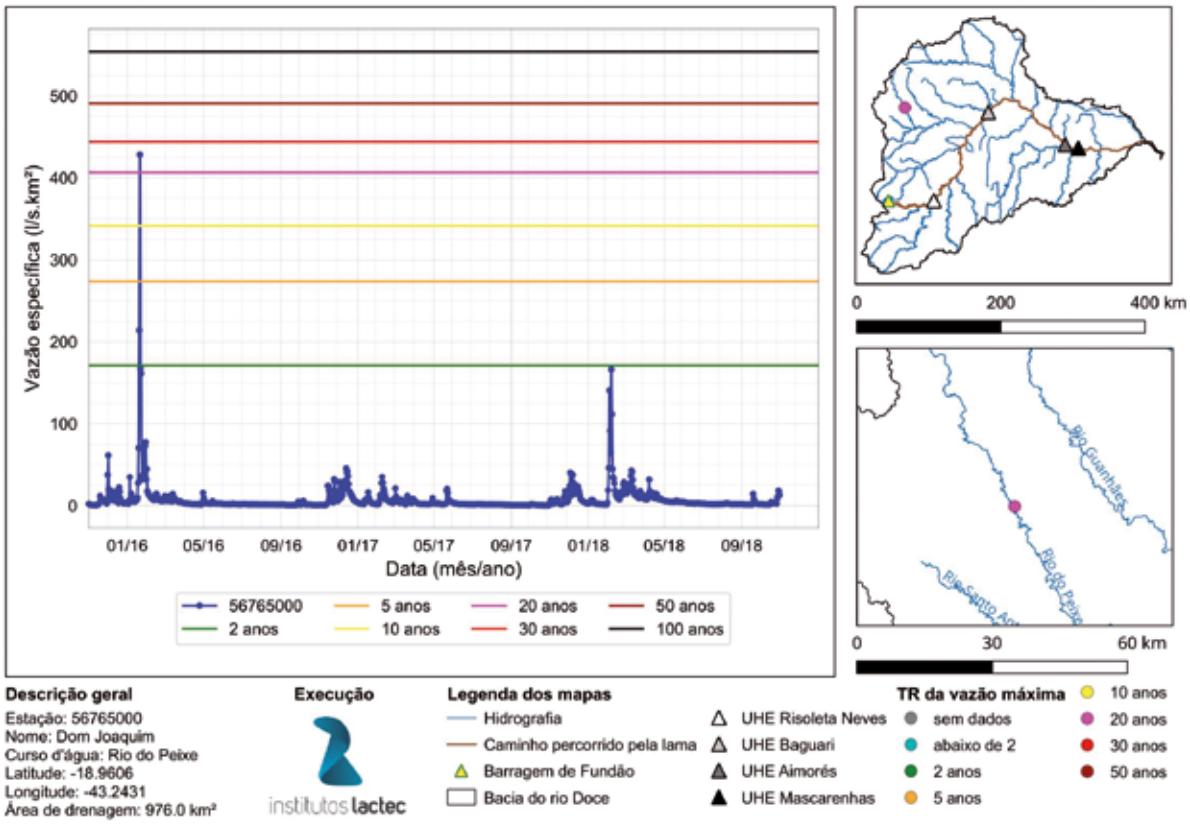
Apêndice B – Figura 25 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56719998.



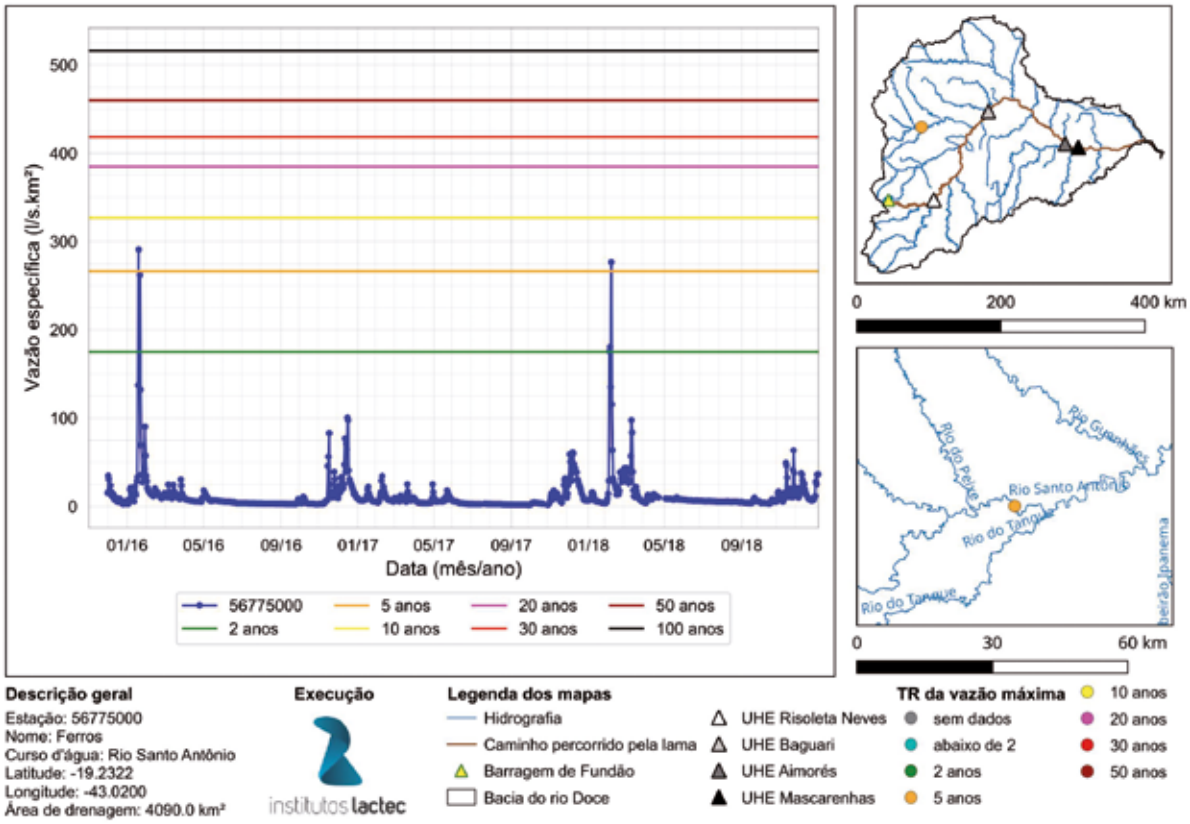
Apêndice B – Figura 26 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56750000.



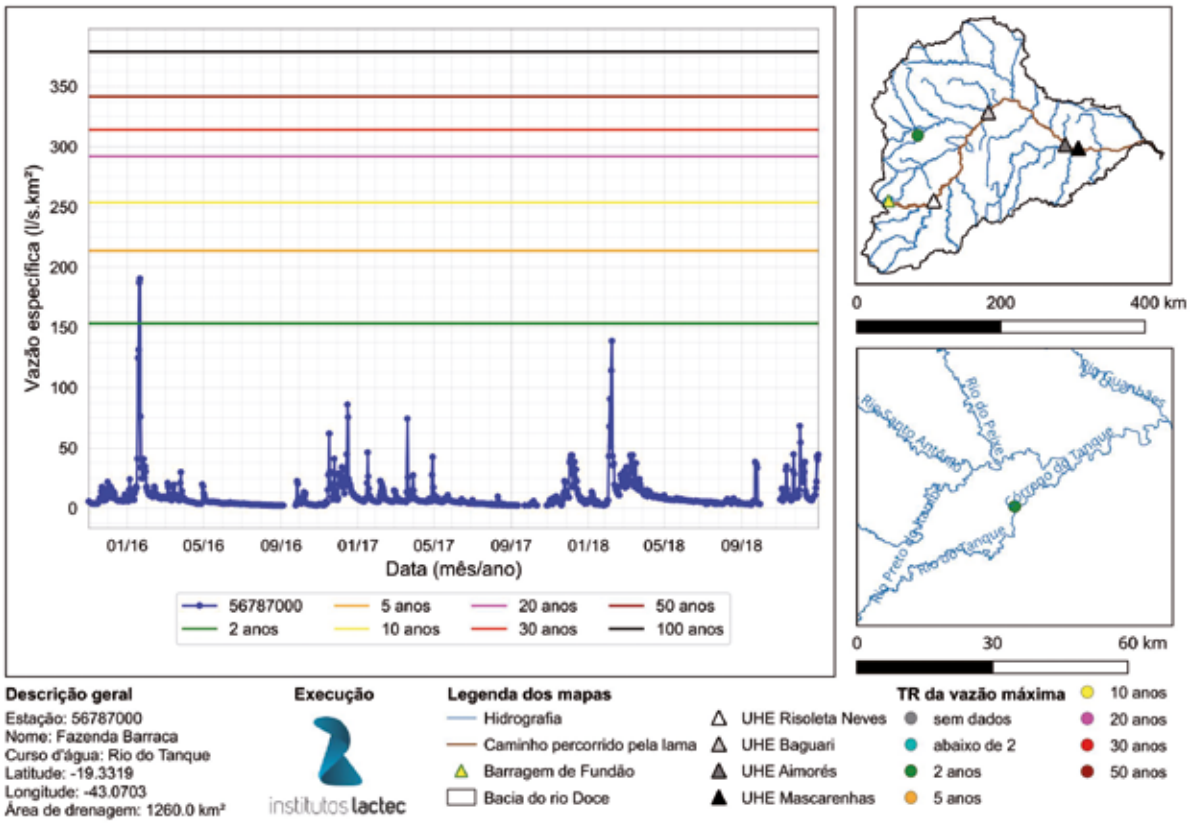
Apêndice B – Figura 27 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56765000.



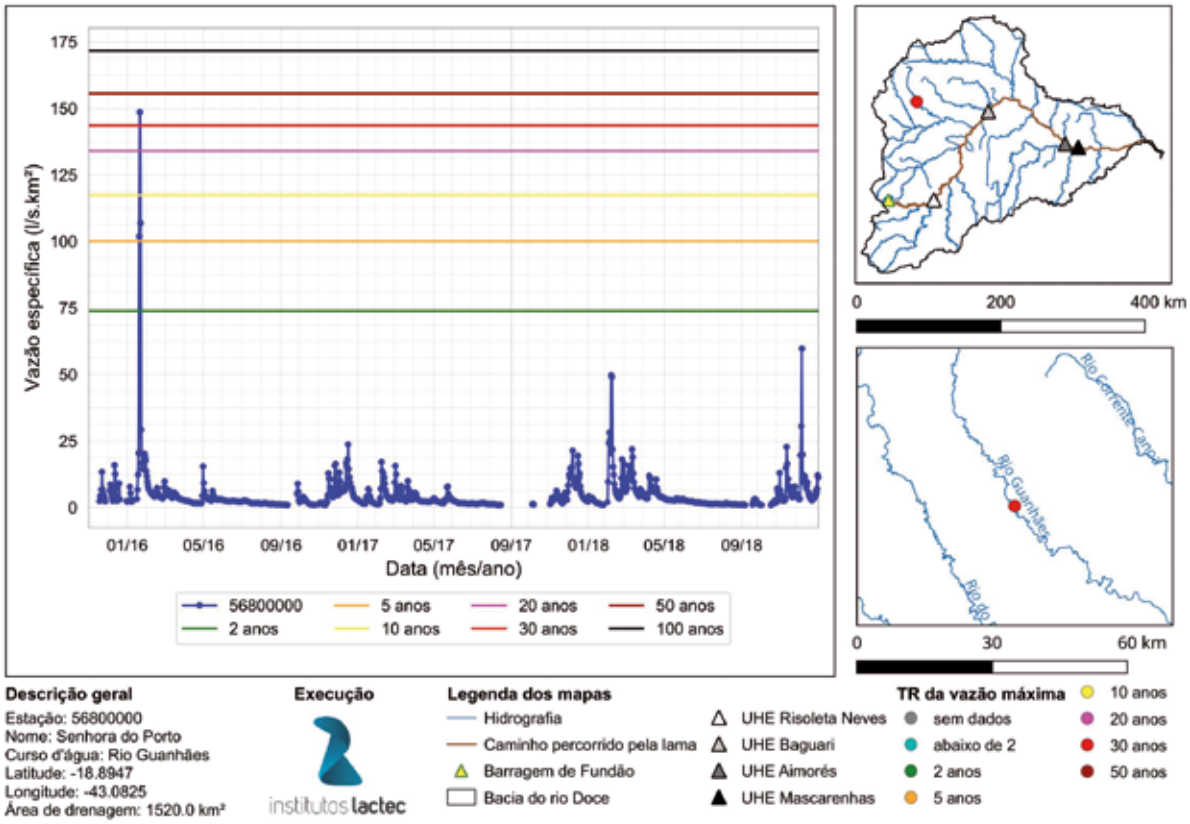
Apêndice B – Figura 28 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56775000.



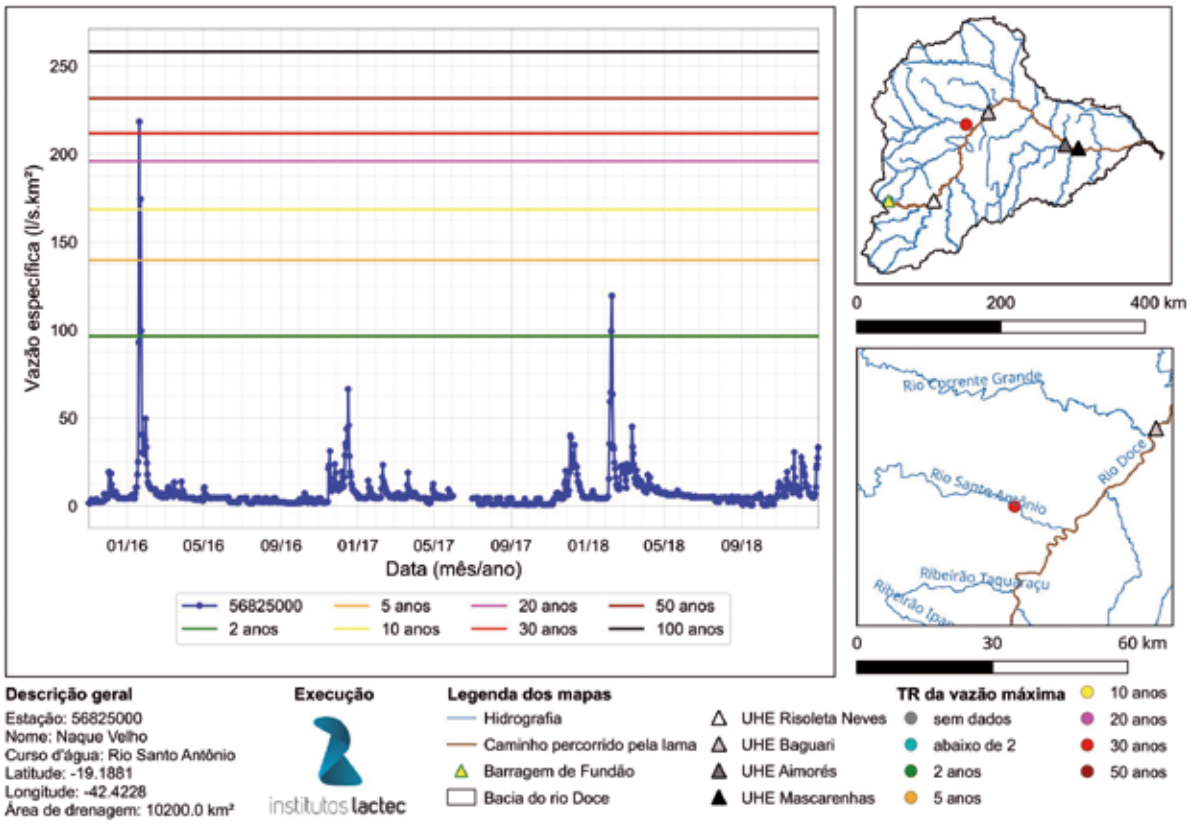
Apêndice B – Figura 29 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56787000.



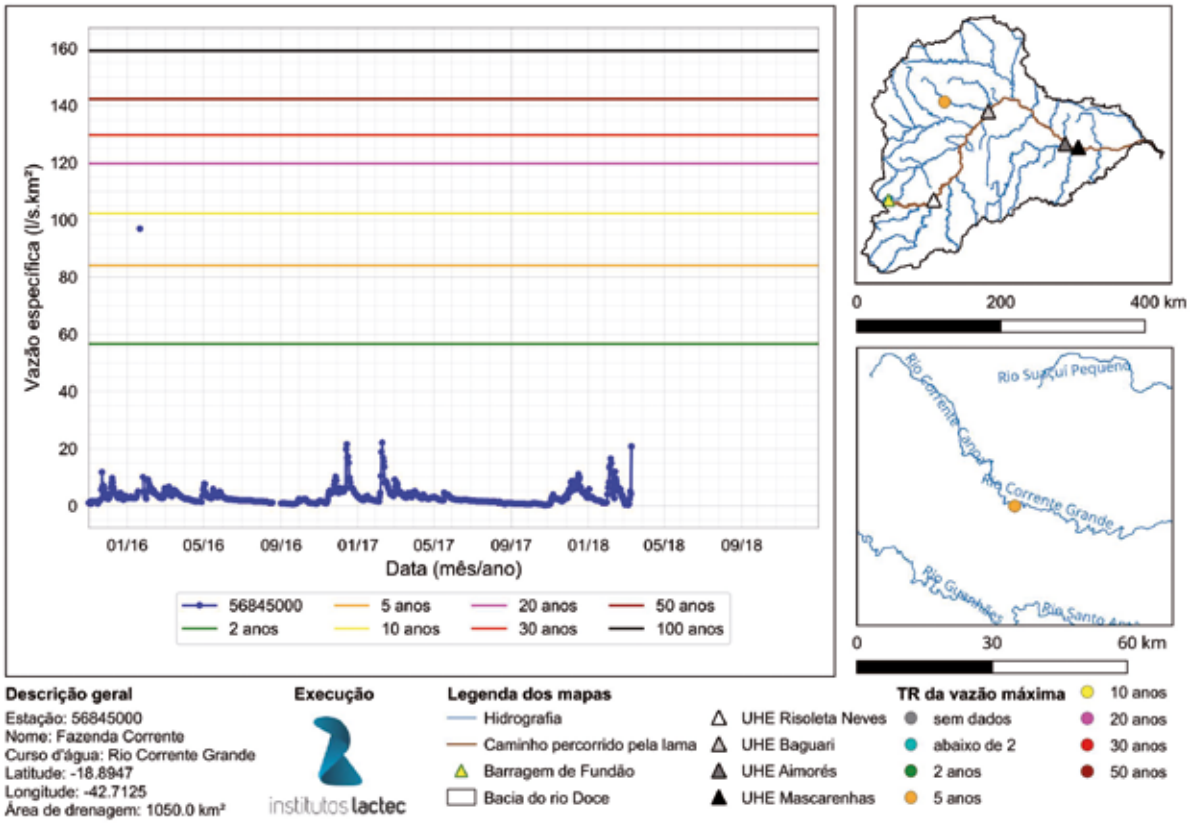
Apêndice B – Figura 30 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56800000.



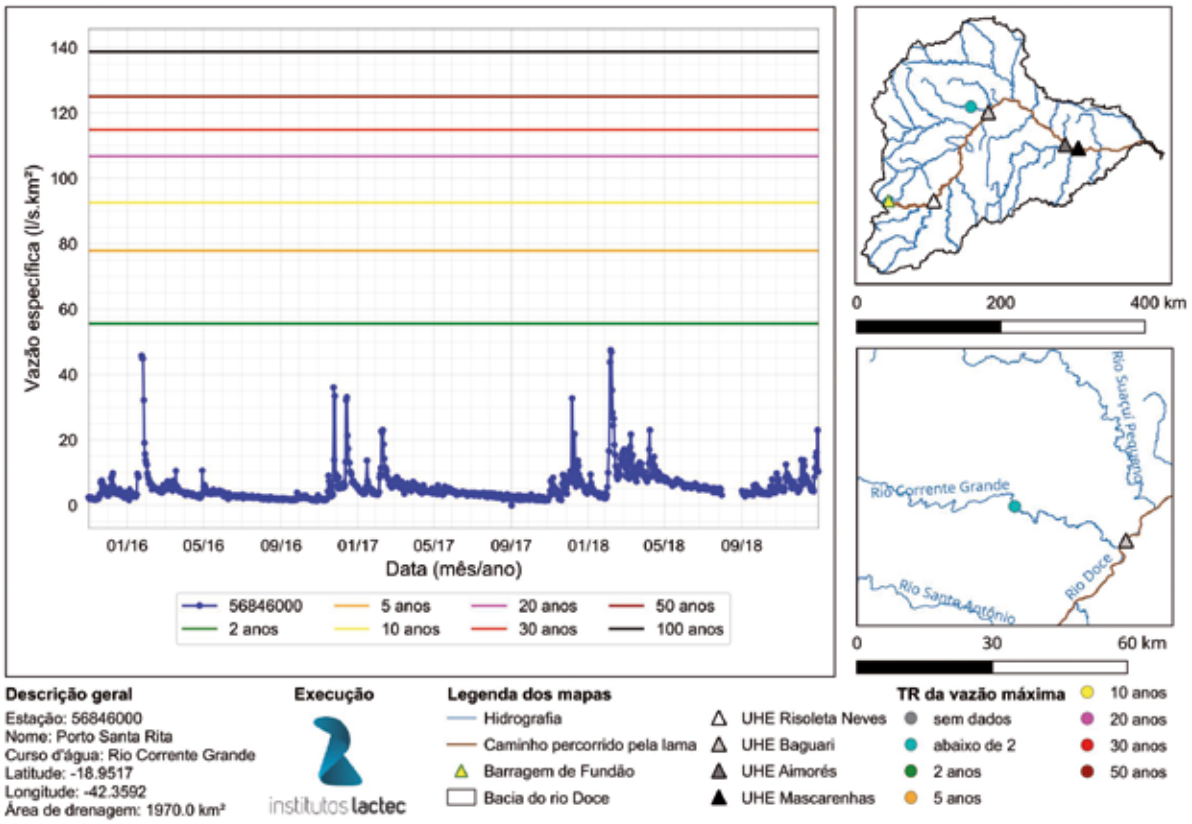
Apêndice B – Figura 31 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56825000.



Apêndice B – Figura 32 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56845000.



Apêndice B – Figura 33 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56846000.



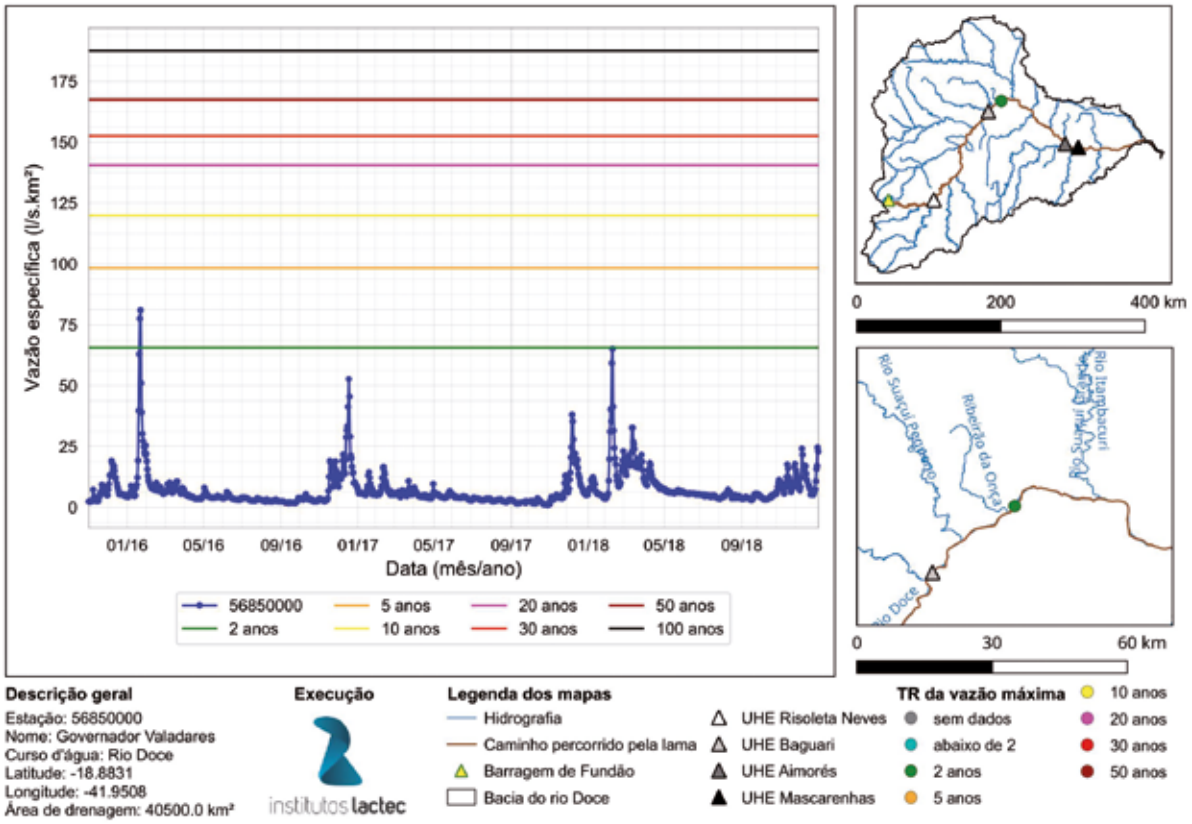
Descrição geral
Estação: 56846000
Nome: Porto Santa Rita
Curso d'água: Rio Corrente Grande
Latitude: -18.9517
Longitude: -42.3592
Área de drenagem: 1970.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

Apêndice B – Figura 34 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56850000.



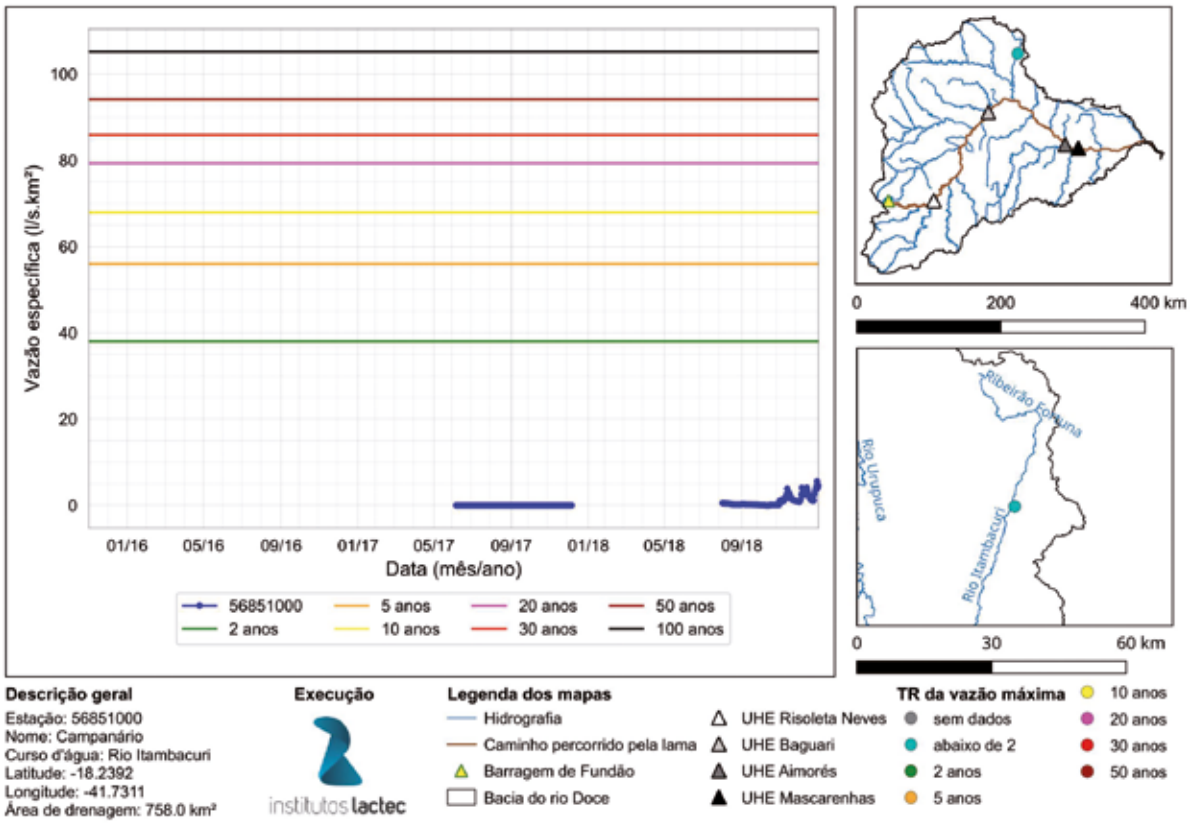
Descrição geral
Estação: 56850000
Nome: Governador Valadares
Curso d'água: Rio Doce
Latitude: -18.8831
Longitude: -41.9508
Área de drenagem: 40500.0 km²

Execução
institutos lactec

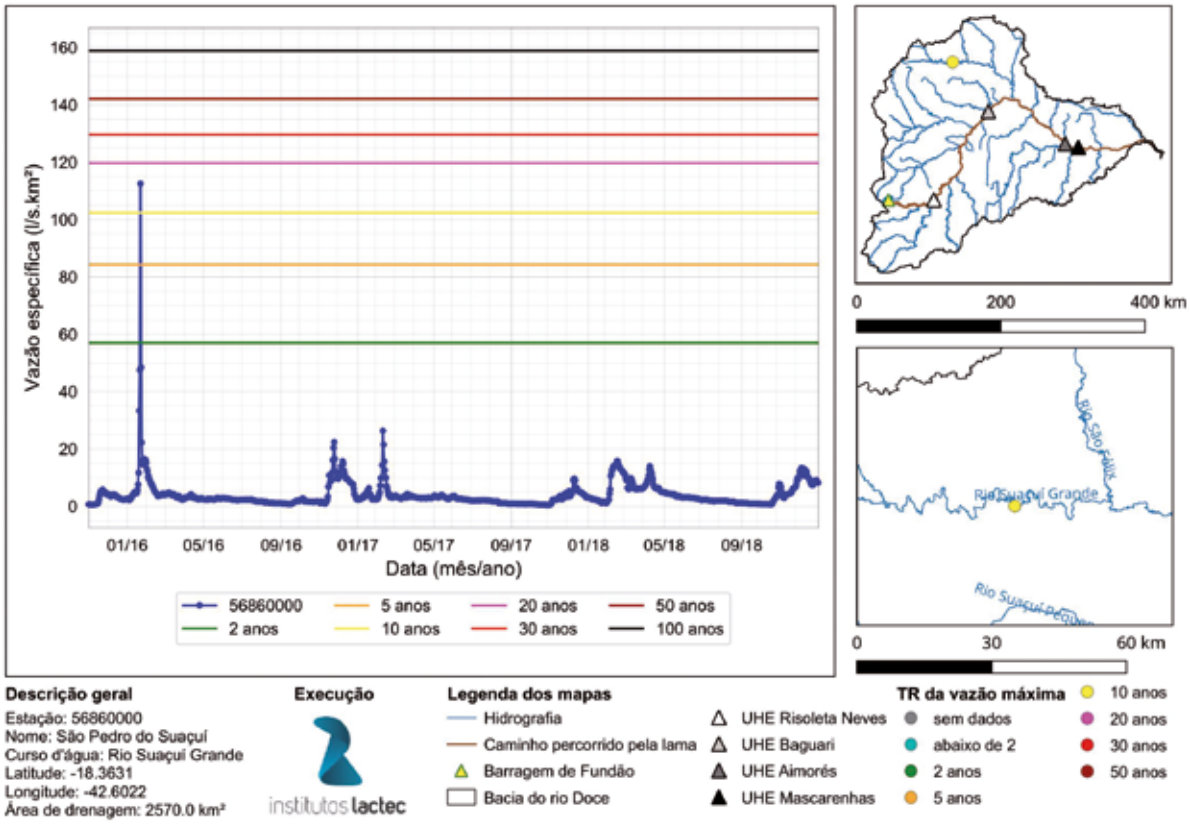
Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

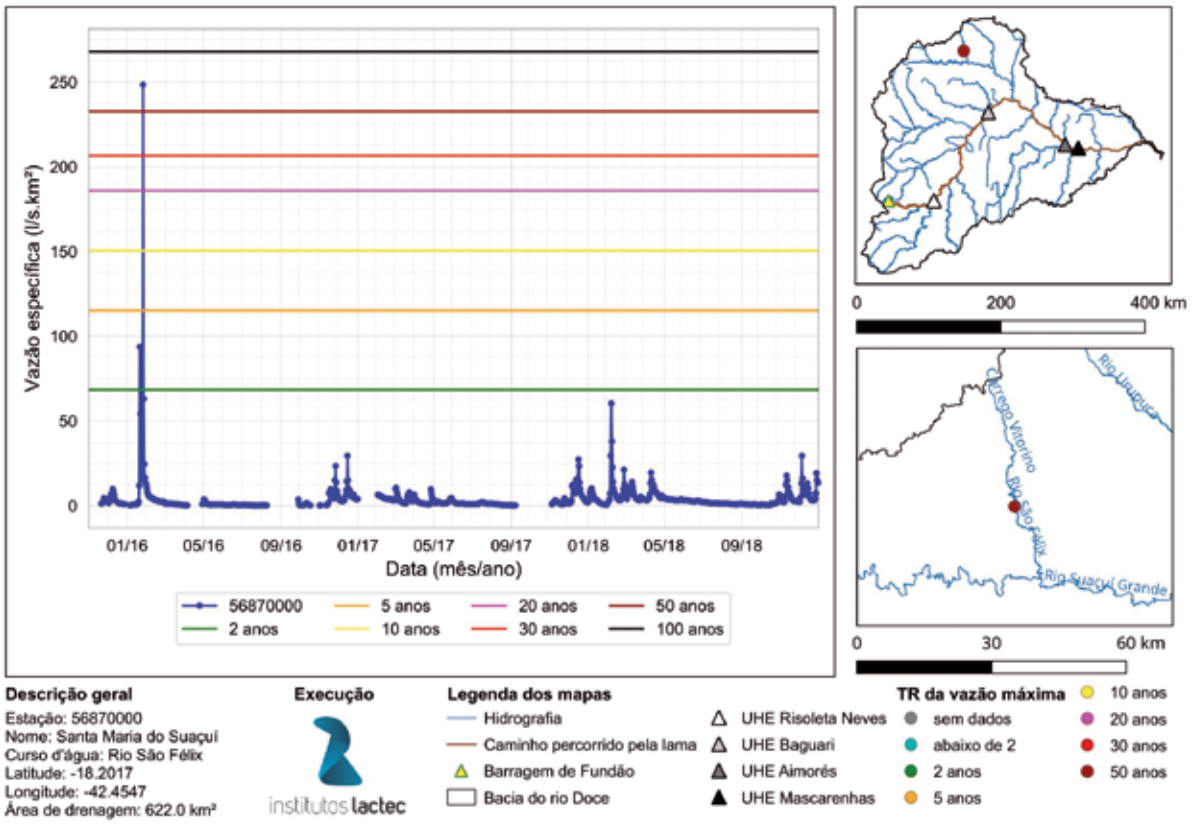
Apêndice B – Figura 35 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56851000.



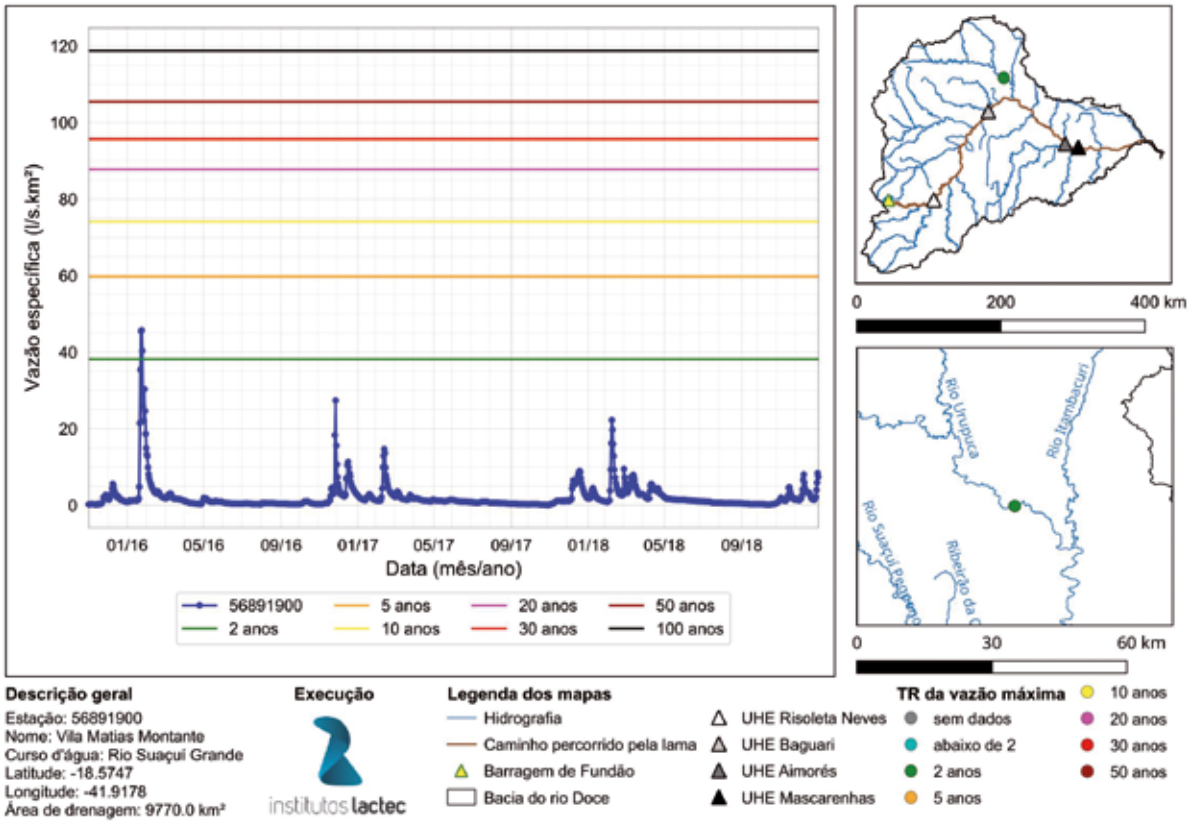
Apêndice B – Figura 36 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56860000.



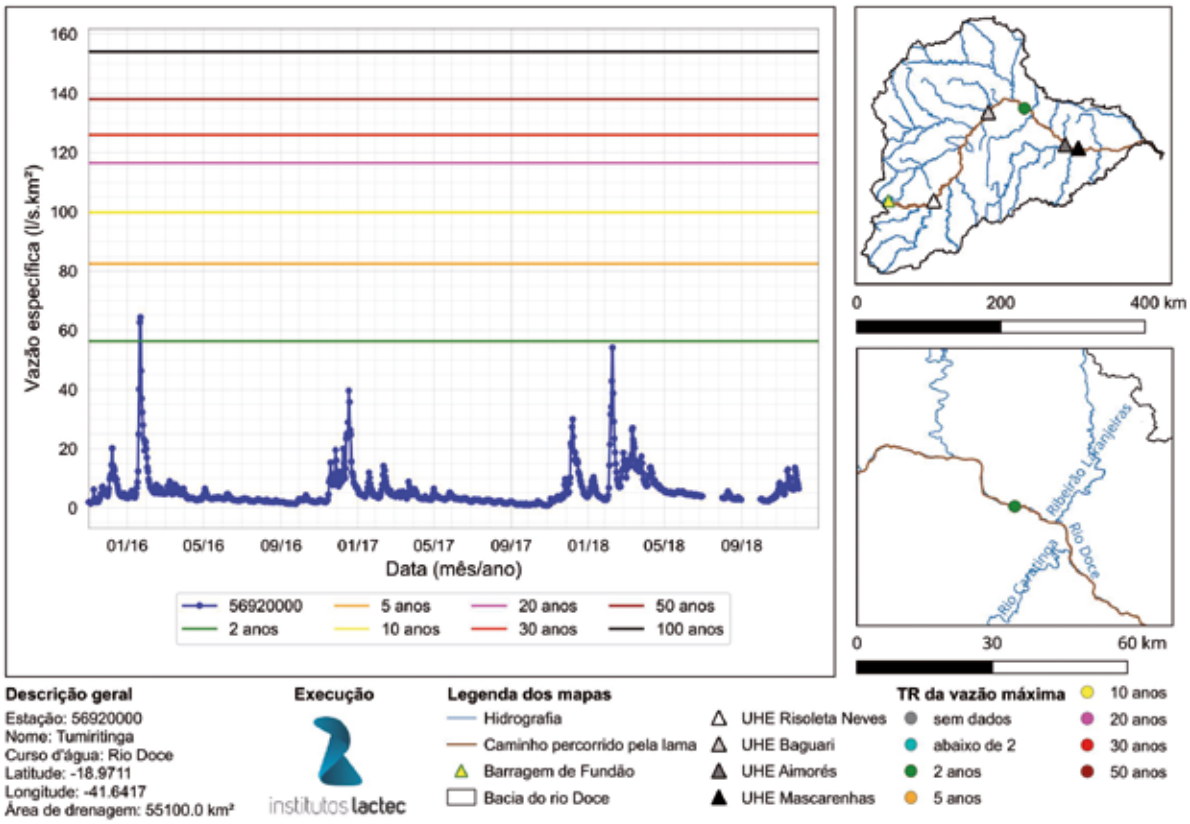
Apêndice B – Figura 37 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56870000.



Apêndice B – Figura 38 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56891900.



Apêndice B – Figura 39 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56920000.



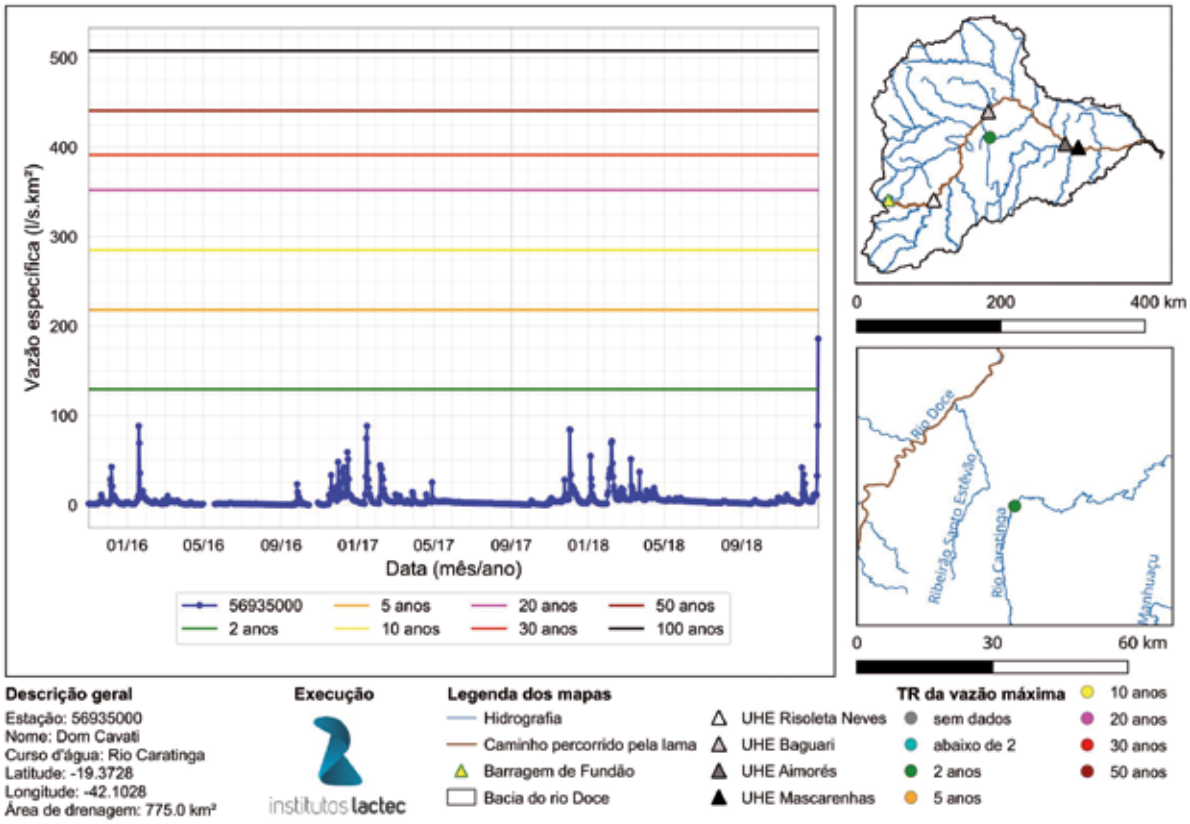
Descrição geral
Estação: 56920000
Nome: Tumiritinga
Curso d'água: Rio Doce
Latitude: -18.9711
Longitude: -41.6417
Área de drenagem: 55100.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

Apêndice B – Figura 40 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56935000.



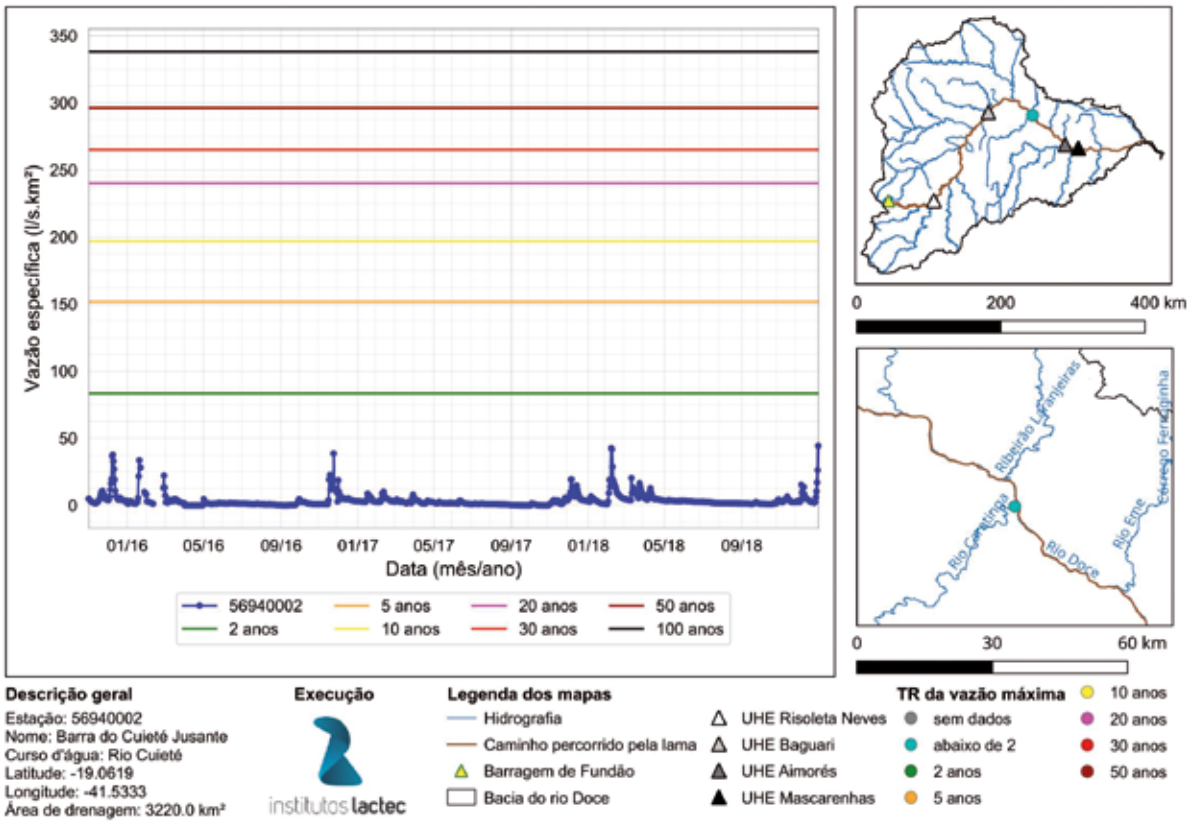
Descrição geral
Estação: 56935000
Nome: Dom Cavati
Curso d'água: Rio Caratinga
Latitude: -19.3728
Longitude: -42.1028
Área de drenagem: 775.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

Apêndice B – Figura 41 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56940002.



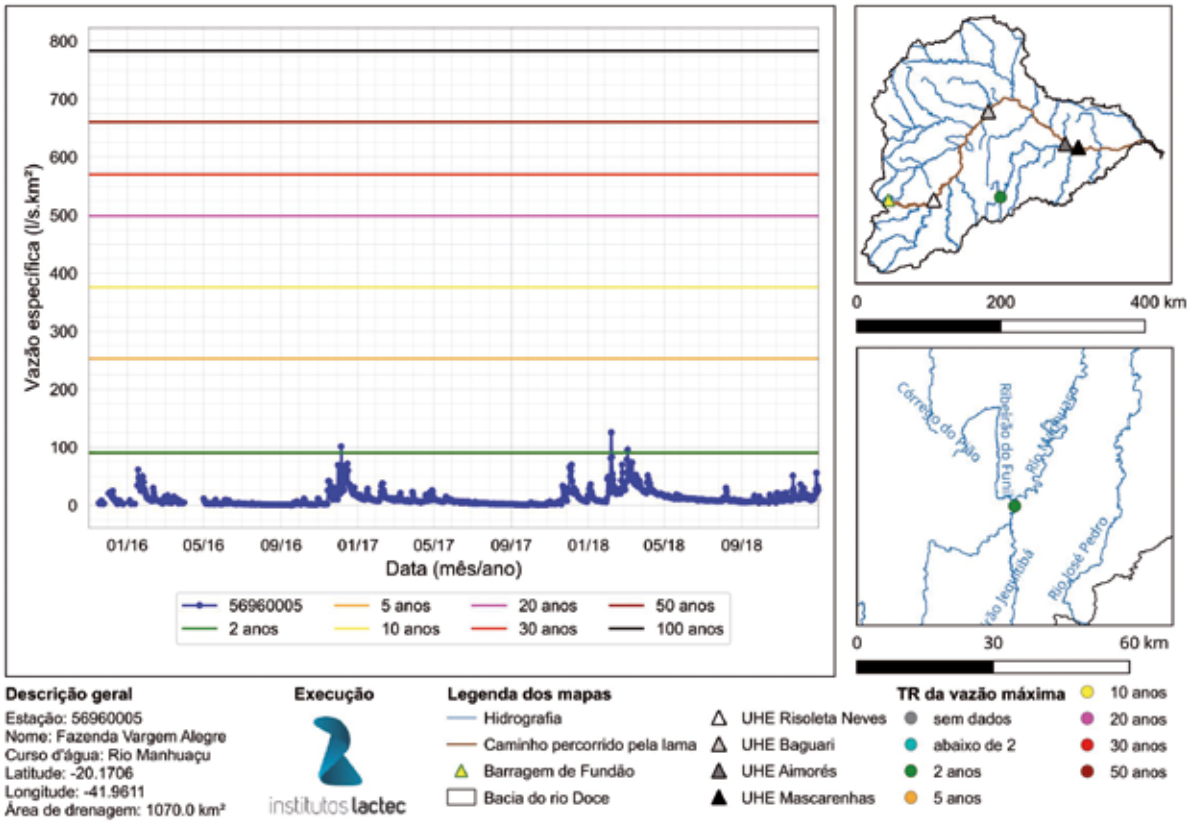
Descrição geral
Estação: 56940002
Nome: Barra do Cuieté Jusante
Curso d'água: Rio Cuieté
Latitude: -19.0619
Longitude: -41.5333
Área de drenagem: 3220.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

Apêndice B – Figura 42 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56960005.



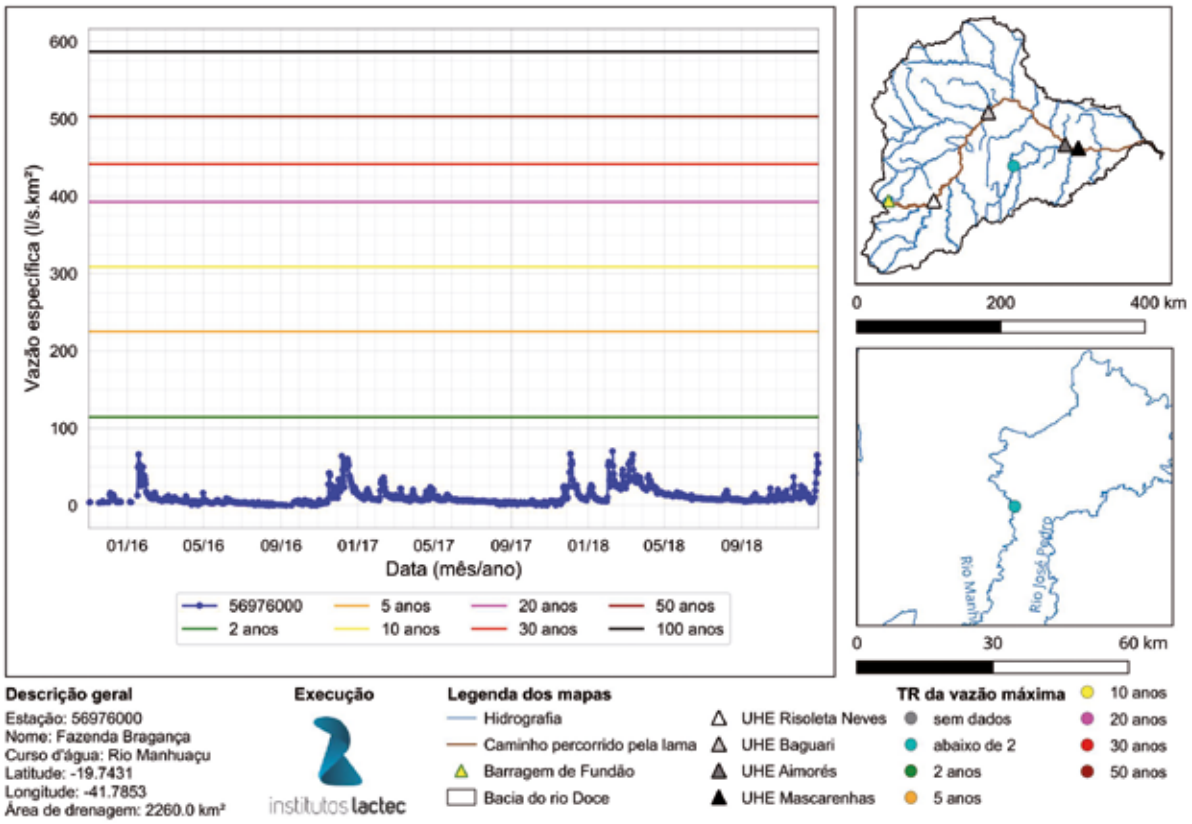
Descrição geral
Estação: 56960005
Nome: Fazenda Vargem Alegre
Curso d'água: Rio Manhuaçu
Latitude: -20.1706
Longitude: -41.9611
Área de drenagem: 1070.0 km²

Execução
institutos lactec

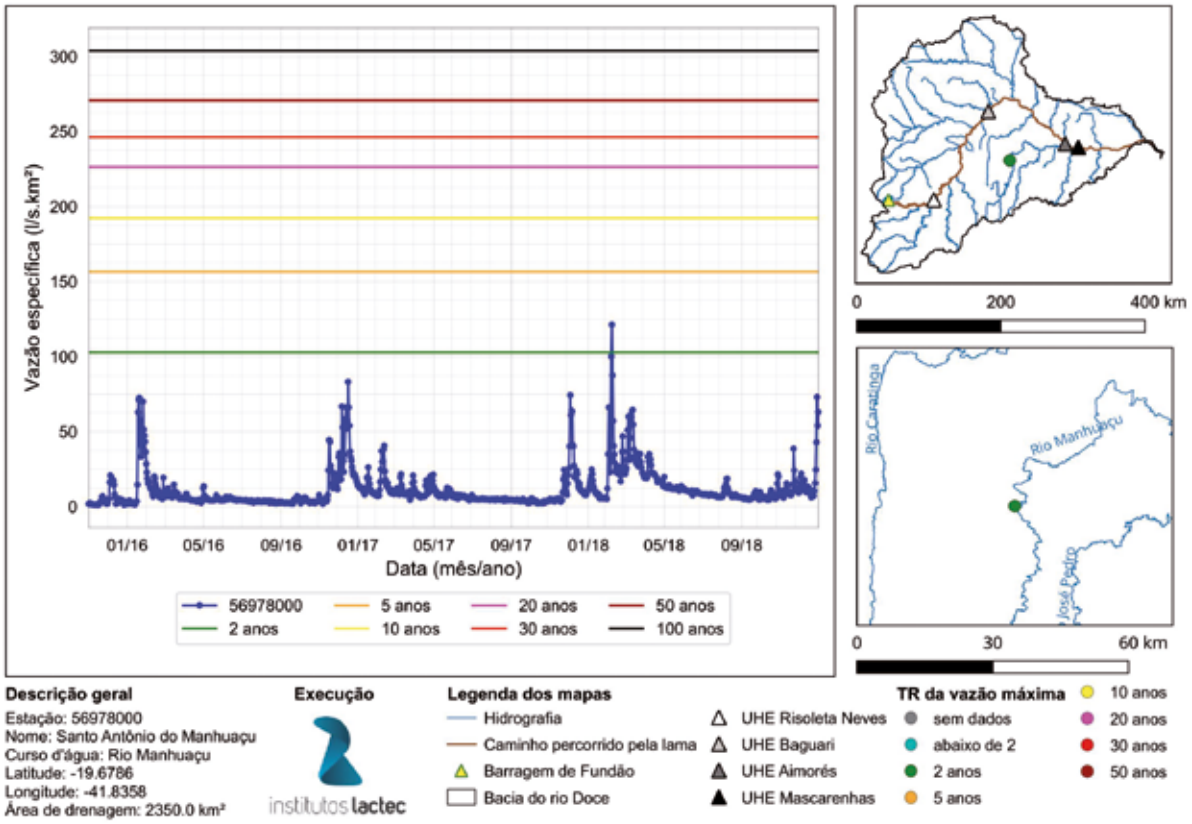
Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

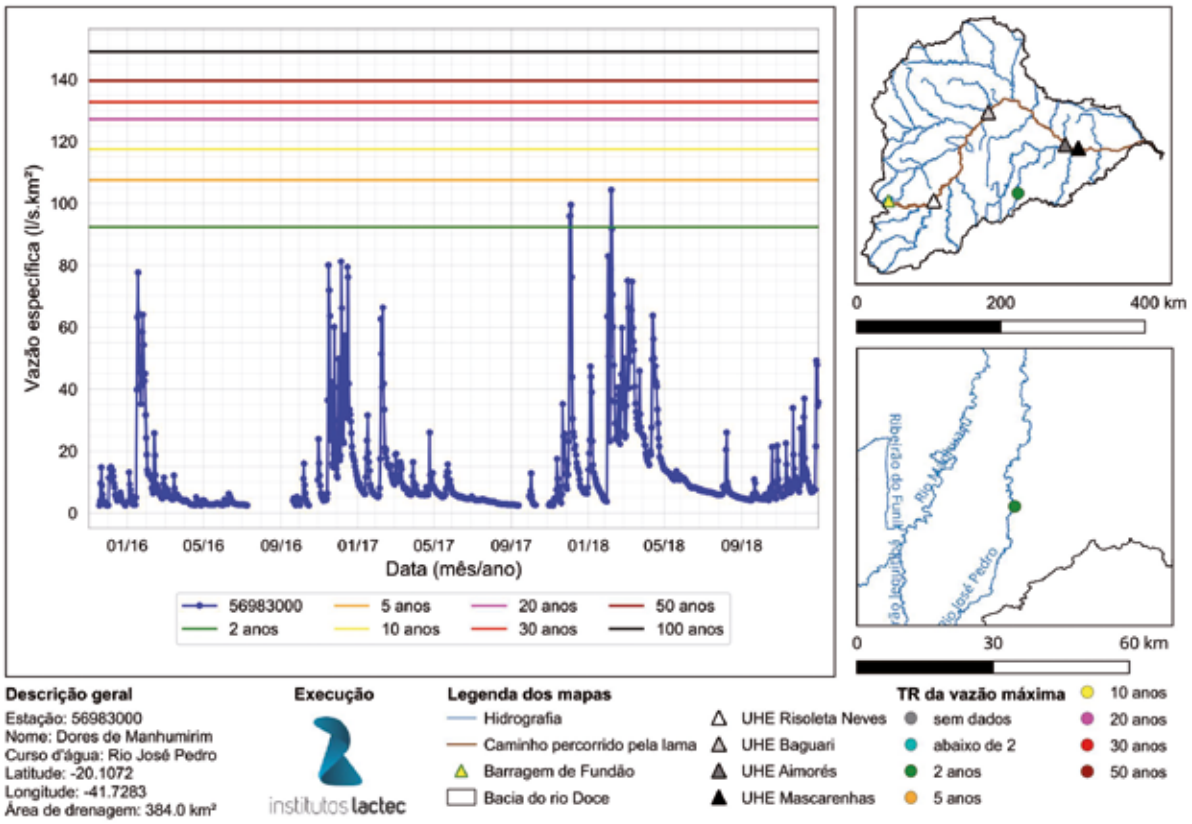
Apêndice B – Figura 43 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56976000.



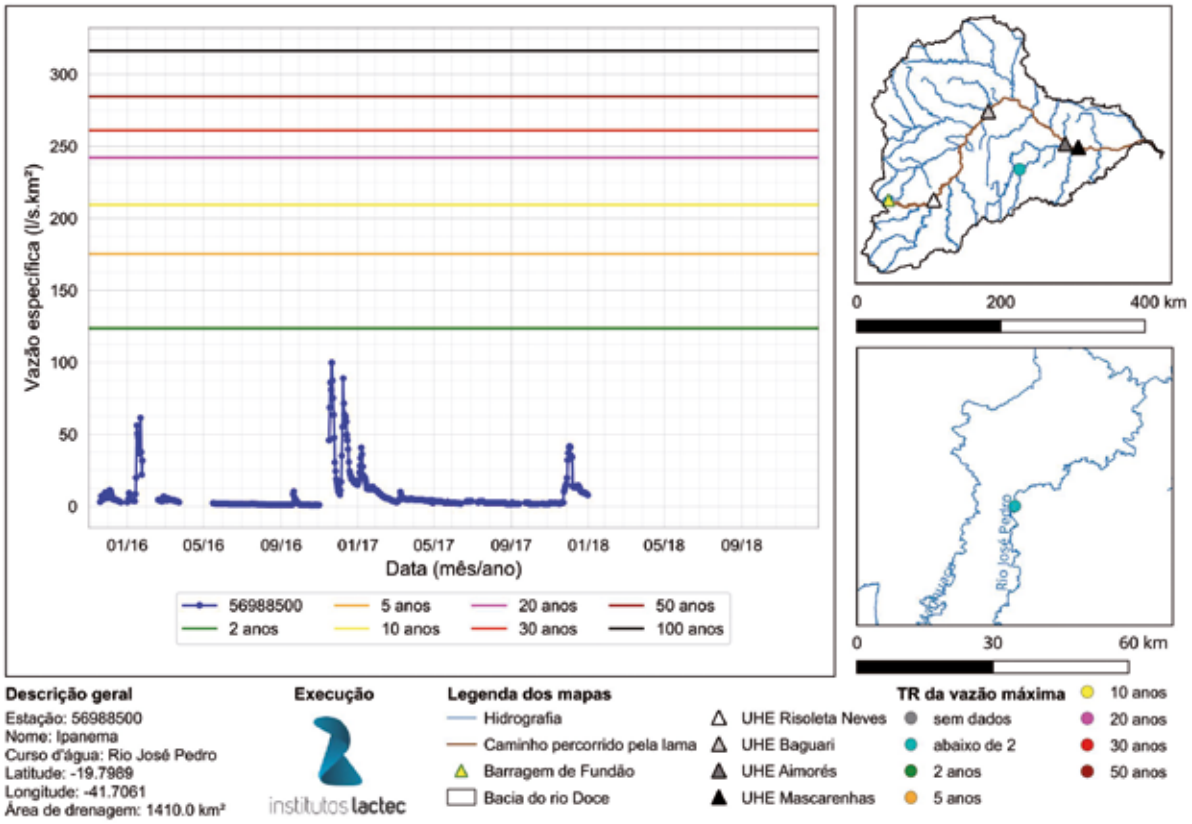
Apêndice B – Figura 44 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56978000.



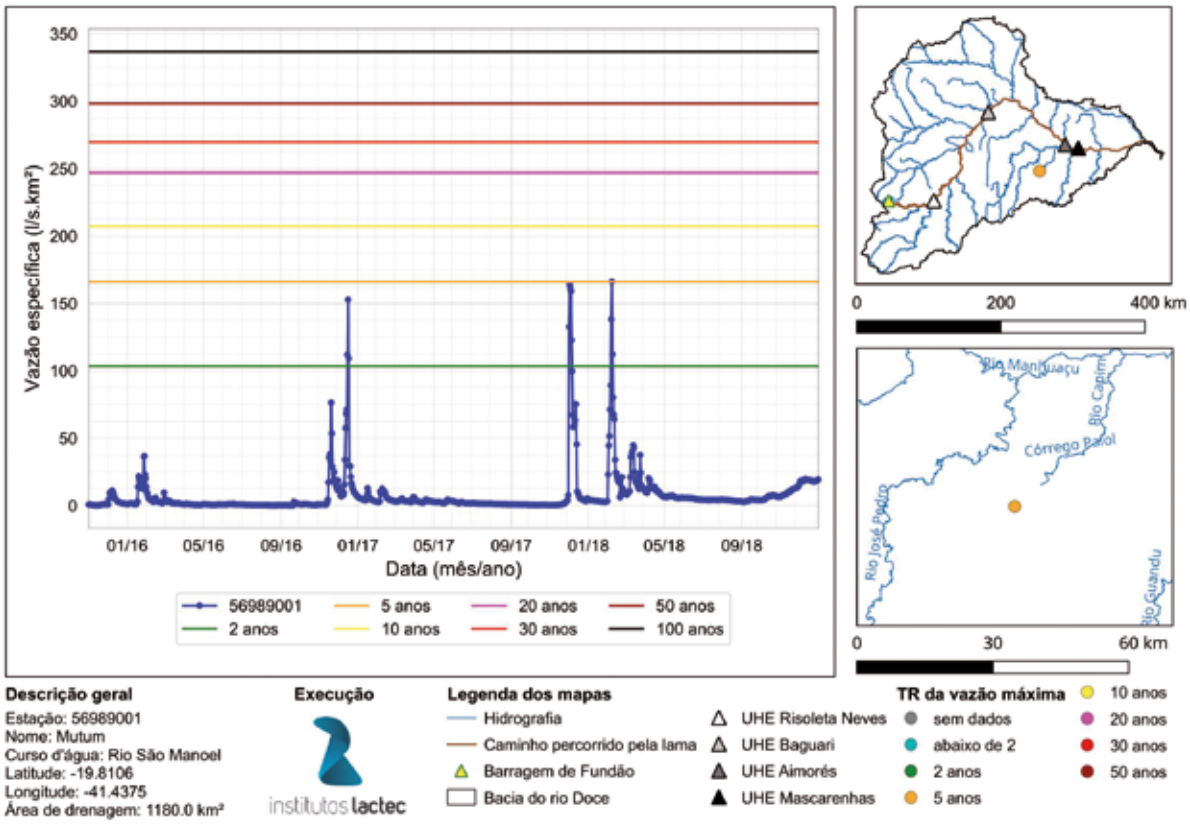
Apêndice B – Figura 45 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56983000.



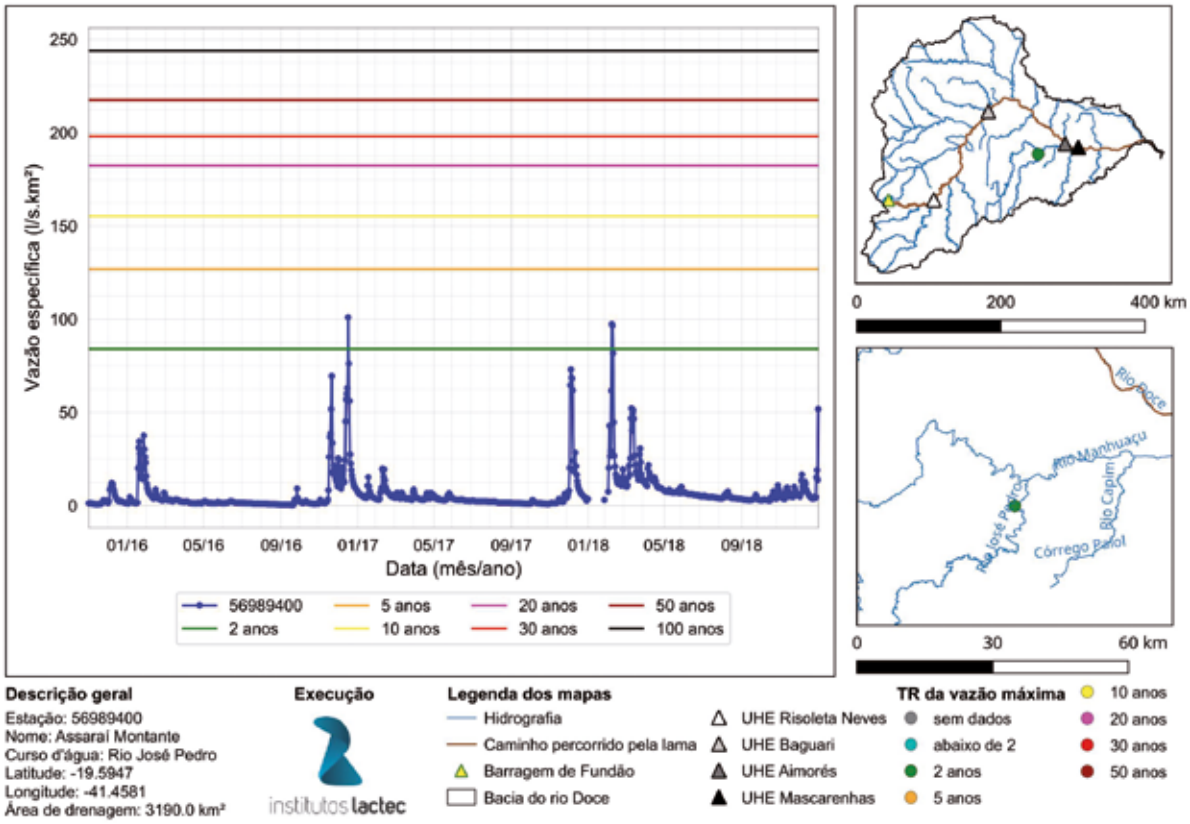
Apêndice B – Figura 46 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56988500.



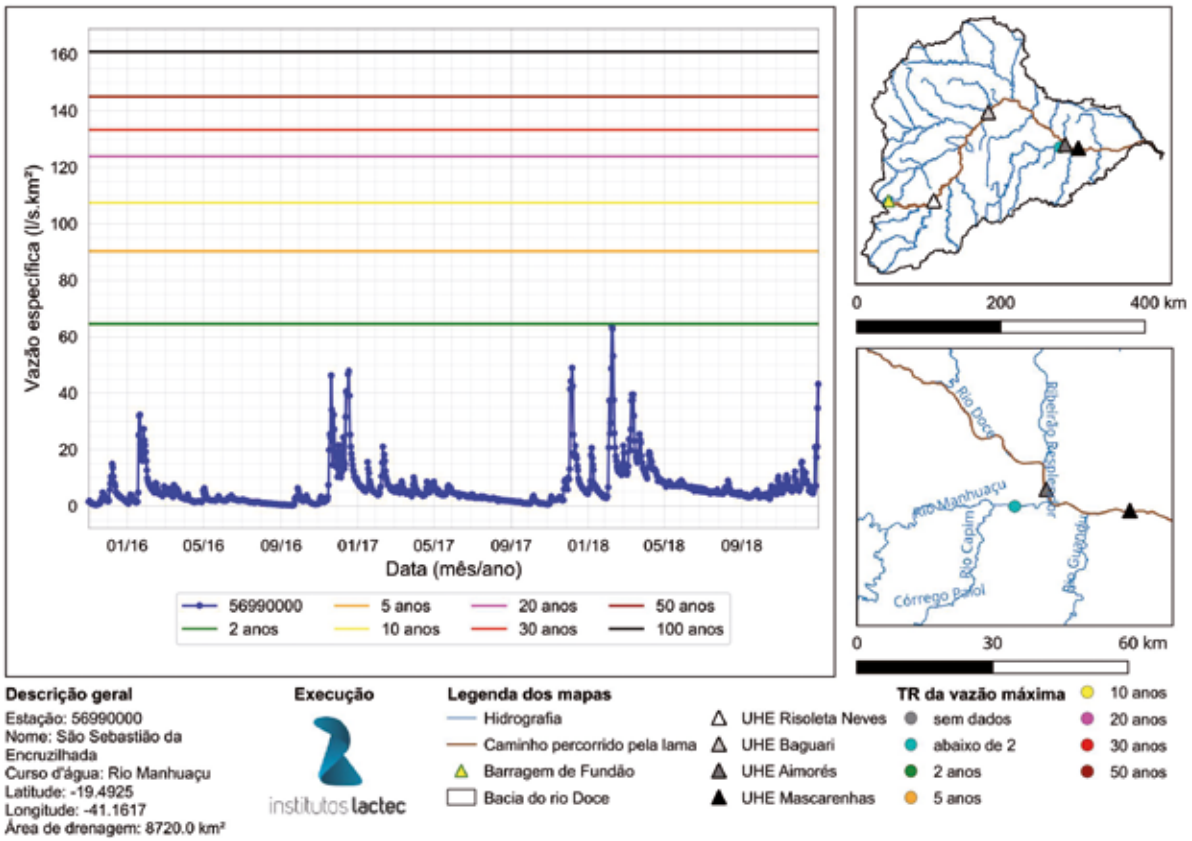
Apêndice B – Figura 47 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56989001.



Apêndice B – Figura 48 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56989400.



Apêndice B – Figura 49 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56990000.



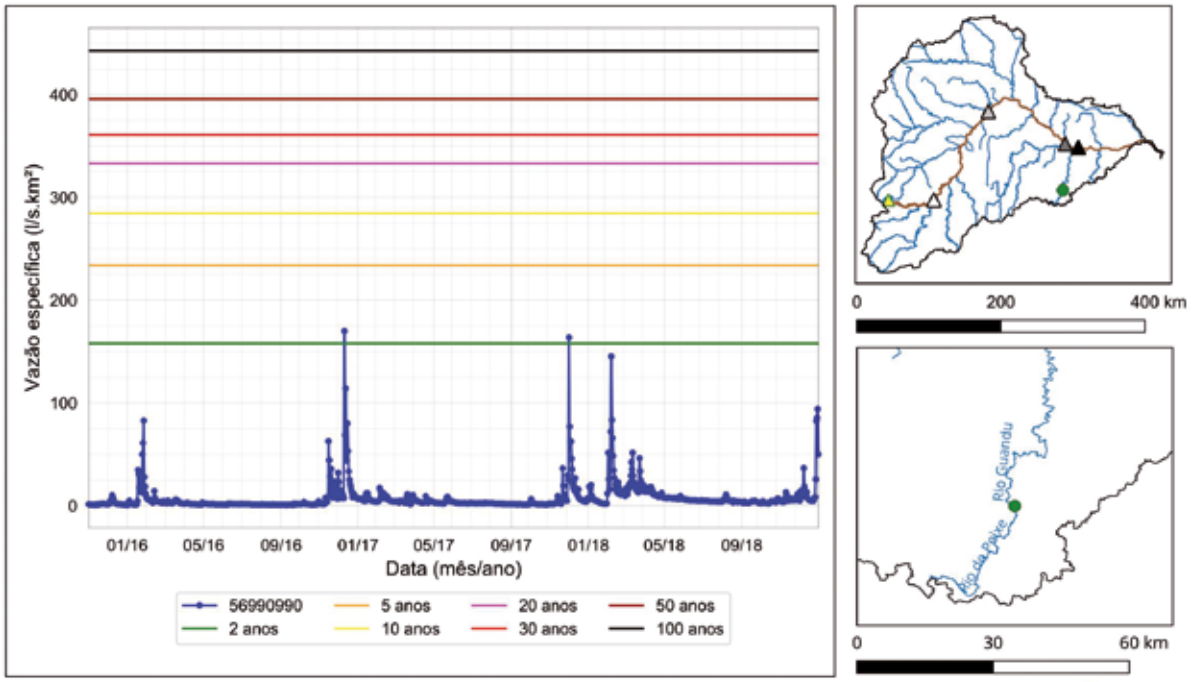
Descrição geral
Estação: 56990000
Nome: São Sebastião da Encruzilhada
Curso d'água: Rio Manhuaçu
Latitude: -19.4925
Longitude: -41.1617
Área de drenagem: 8720.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

Apêndice B – Figura 50 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56990990.



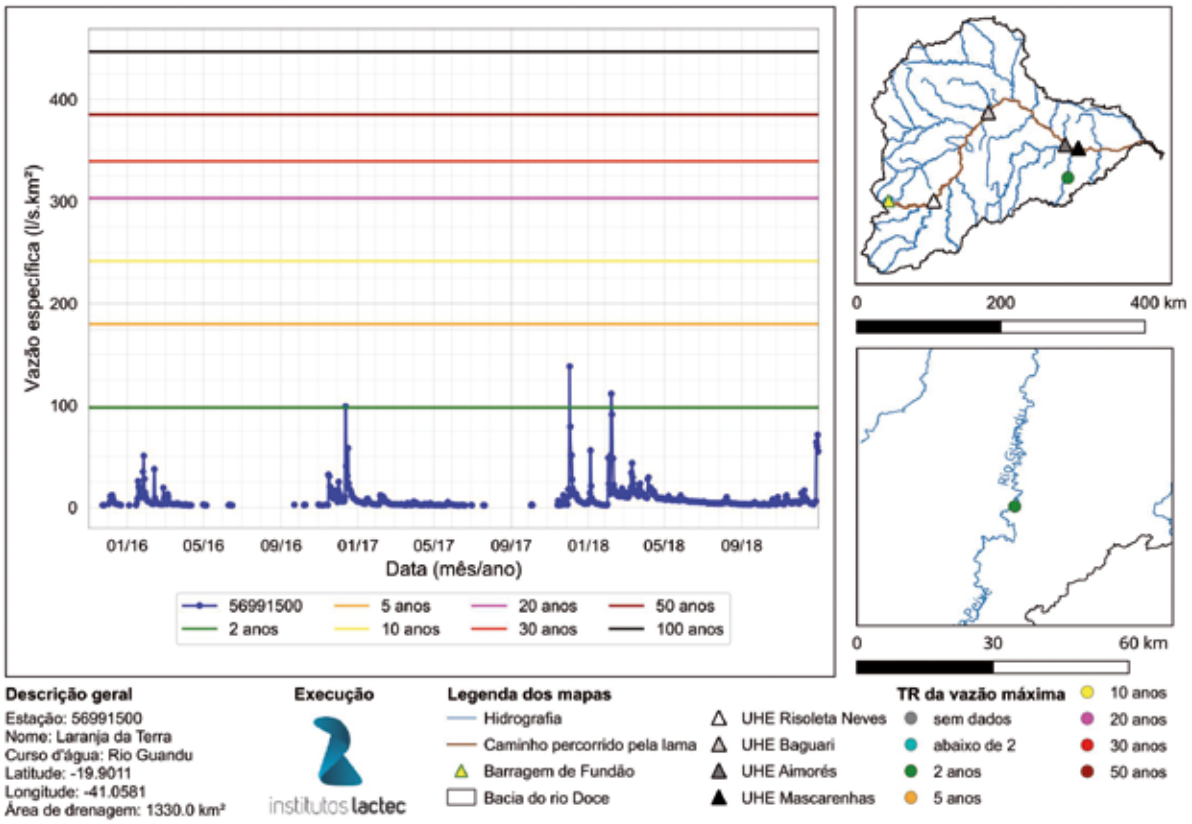
Descrição geral
Estação: 56990990
Nome: Afonso Cláudio Montante
Curso d'água: Rio Guandu
Latitude: -20.0775
Longitude: -41.1242
Área de drenagem: 435.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

Apêndice B – Figura 51 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56991500.



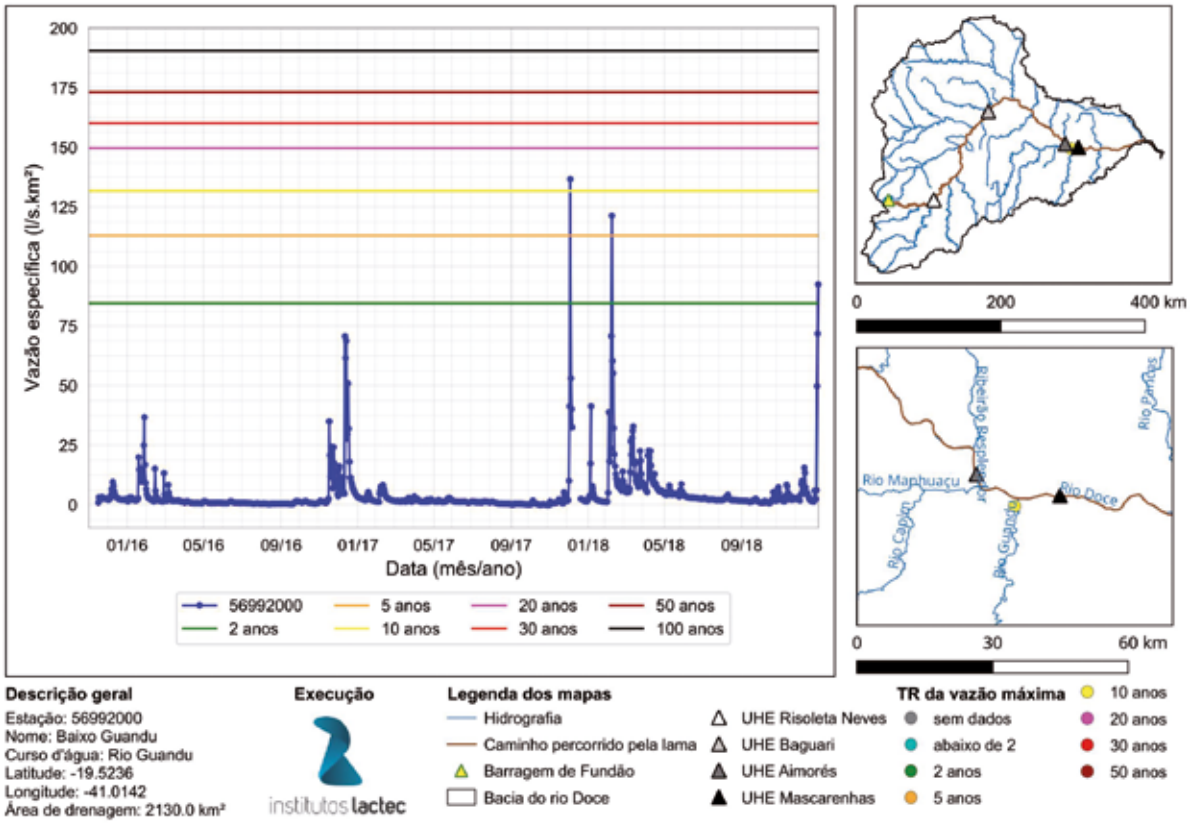
Descrição geral
Estação: 56991500
Nome: Laranja da Terra
Curso d'água: Rio Guandu
Latitude: -19.9011
Longitude: -41.0581
Área de drenagem: 1330.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

Apêndice B – Figura 52 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56992000.



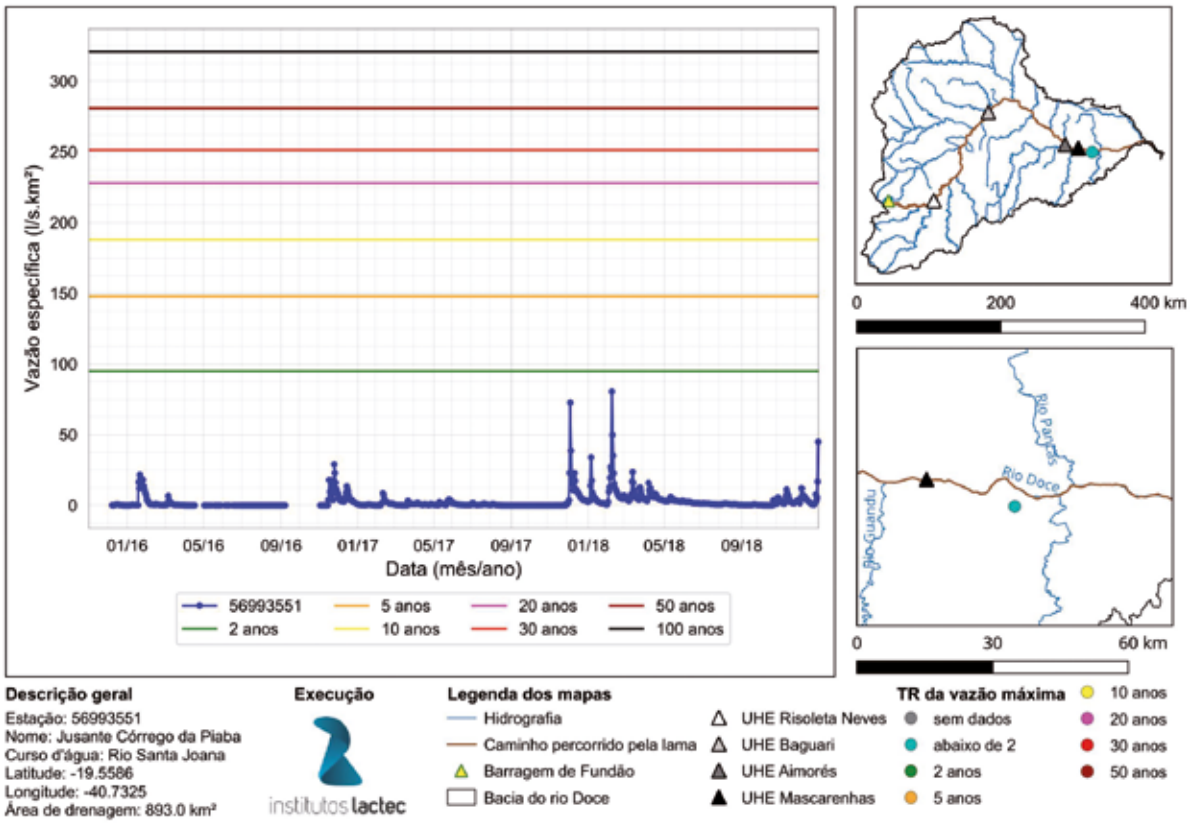
Descrição geral
Estação: 56992000
Nome: Baixo Guandu
Curso d'água: Rio Guandu
Latitude: -19.5236
Longitude: -41.0142
Área de drenagem: 2130.0 km²

Execução
institutos lactec

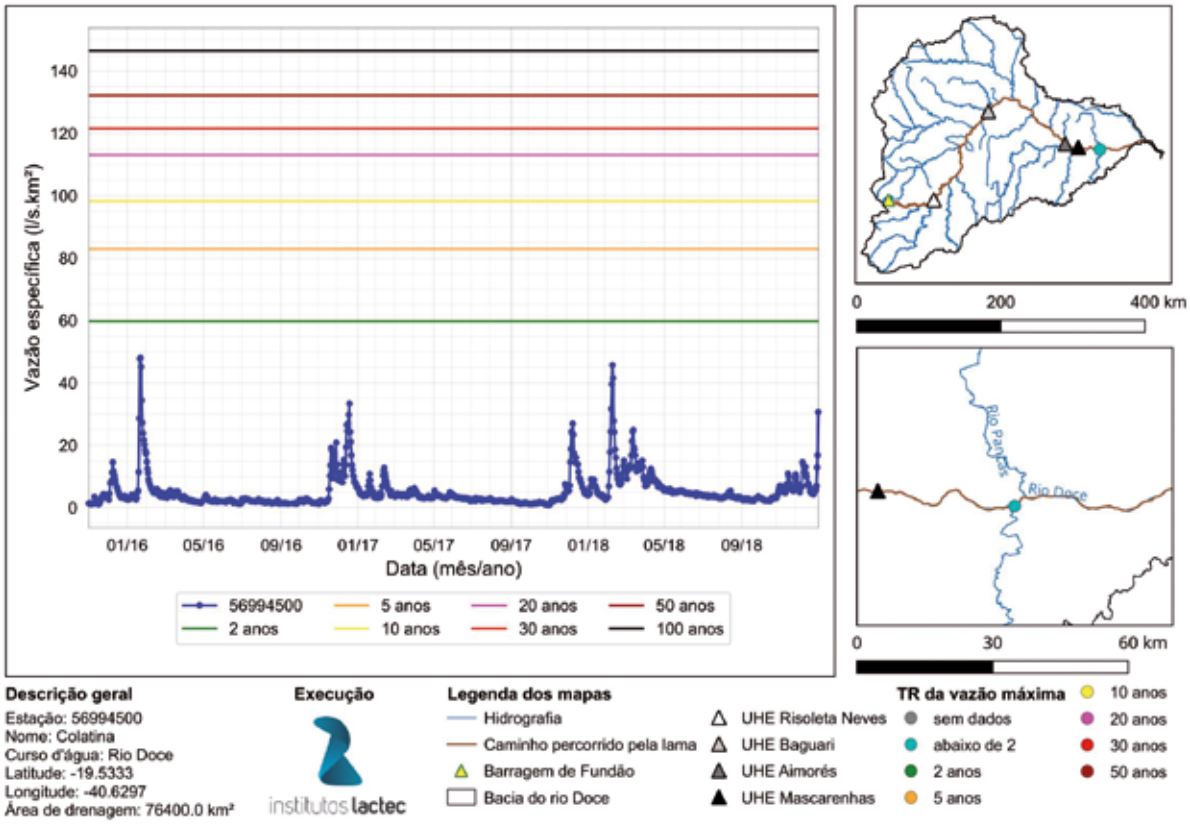
Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

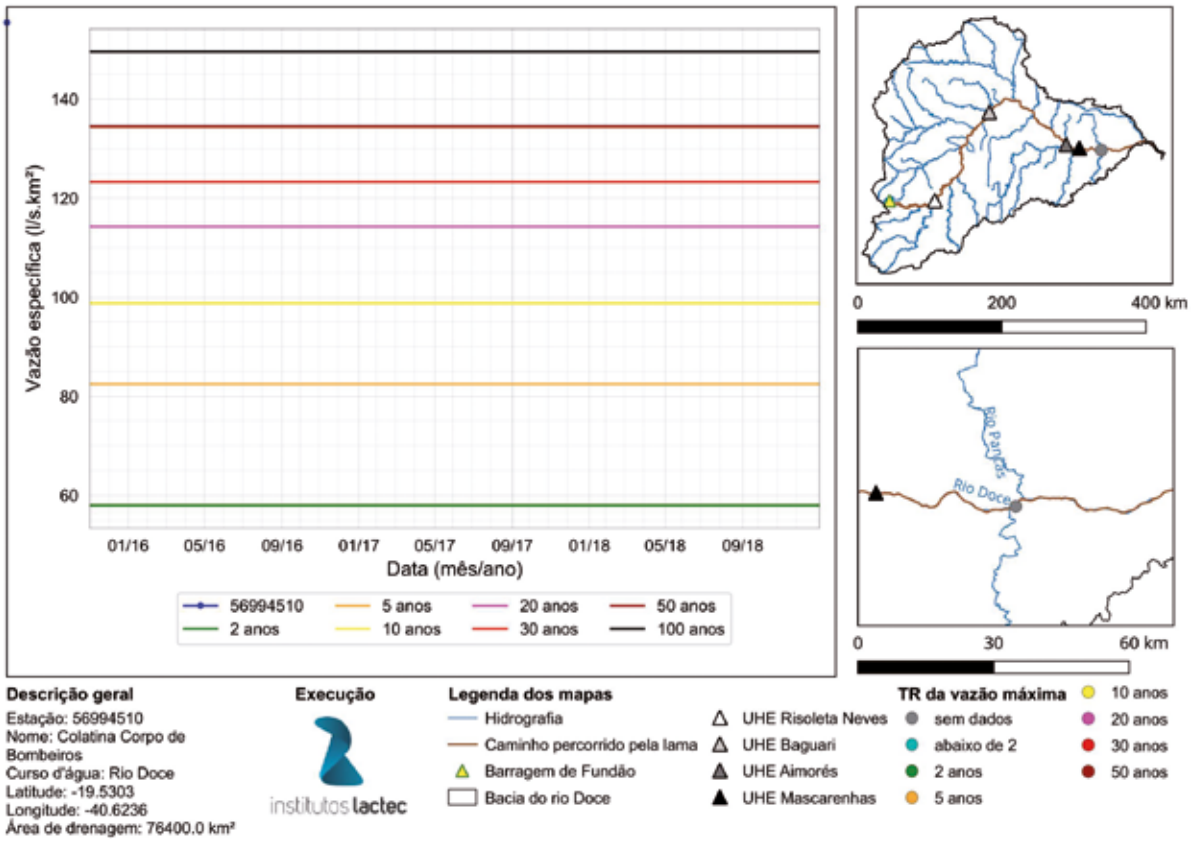
Apêndice B – Figura 53 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56993551.



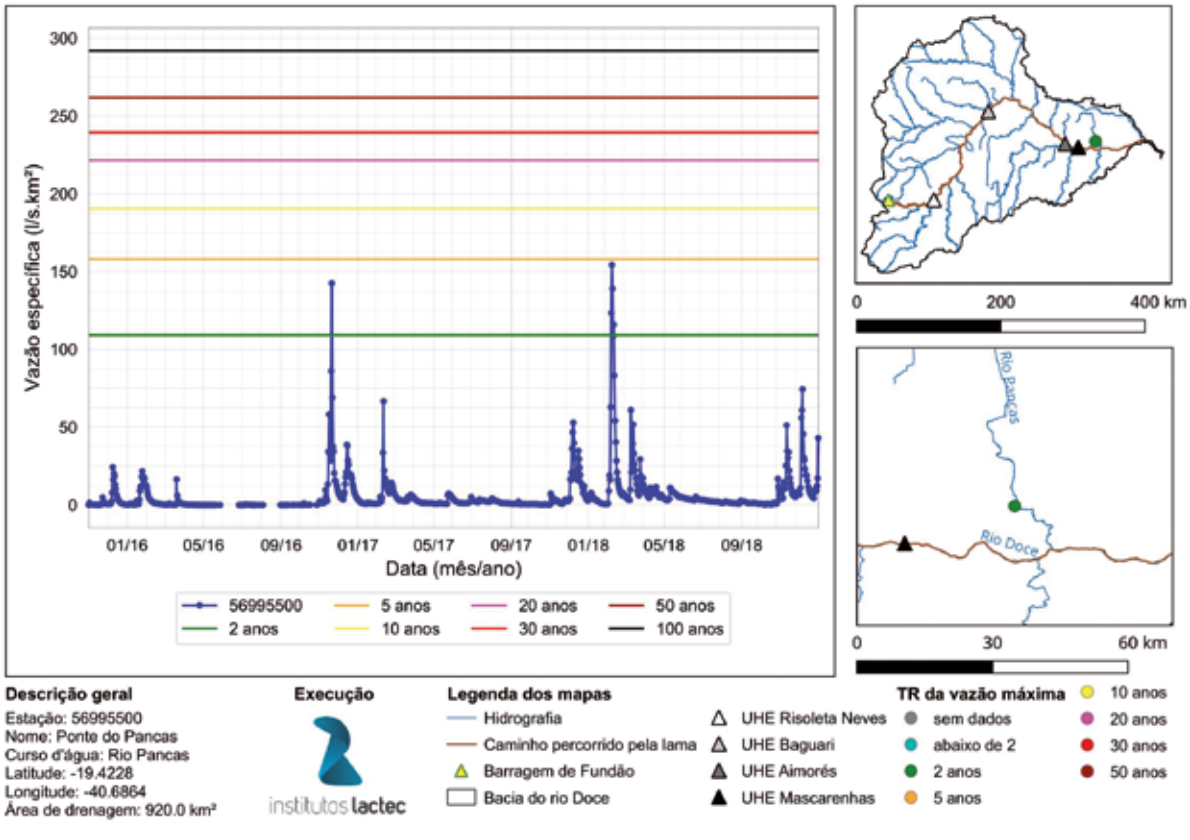
Apêndice B – Figura 54 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56994500.



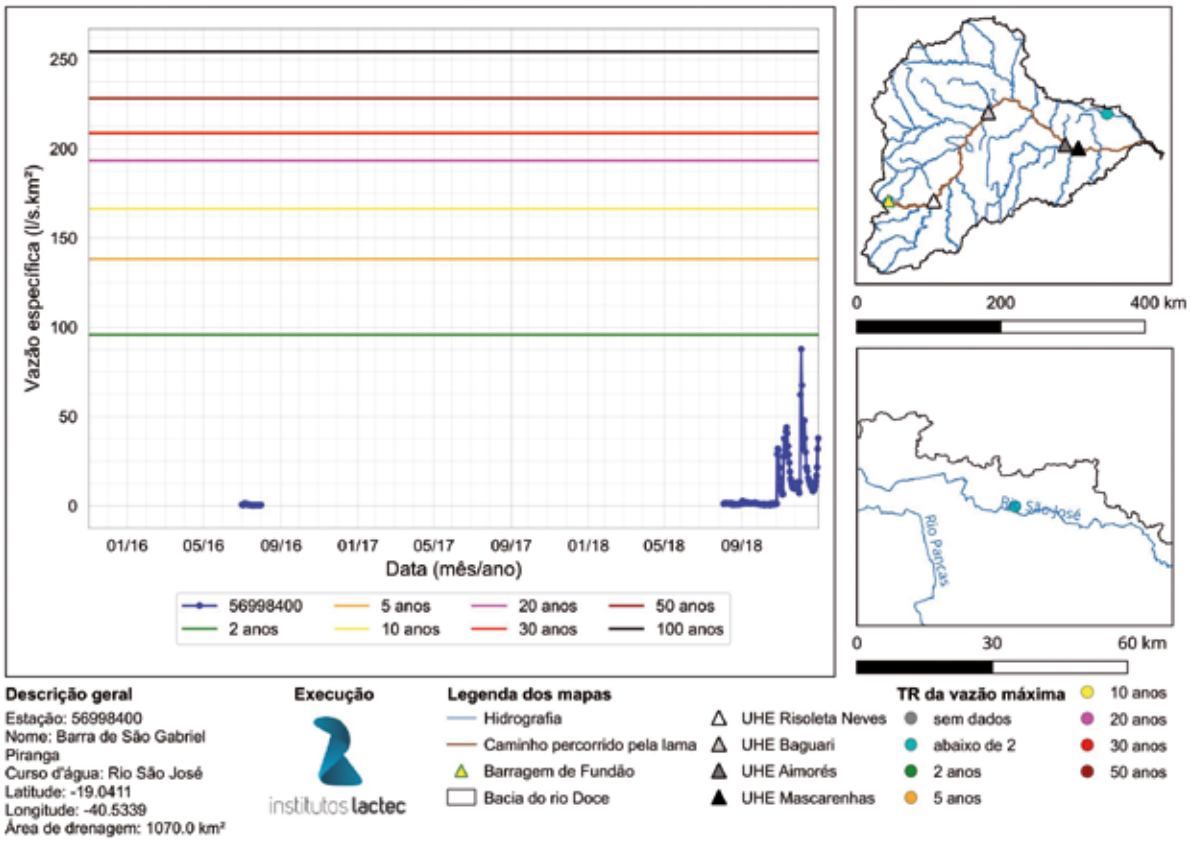
Apêndice B – Figura 55 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56994510.



Apêndice B – Figura 56 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56995500.



Apêndice B – Figura 57 – Comparação entre série temporal e vazões máximas da estação 56998400.



Descrição geral
Estação: 56998400
Nome: Barra de São Gabriel
Piranga
Curso d'água: Rio São José
Latitude: -19.0411
Longitude: -40.5339
Área de drenagem: 1070.0 km²

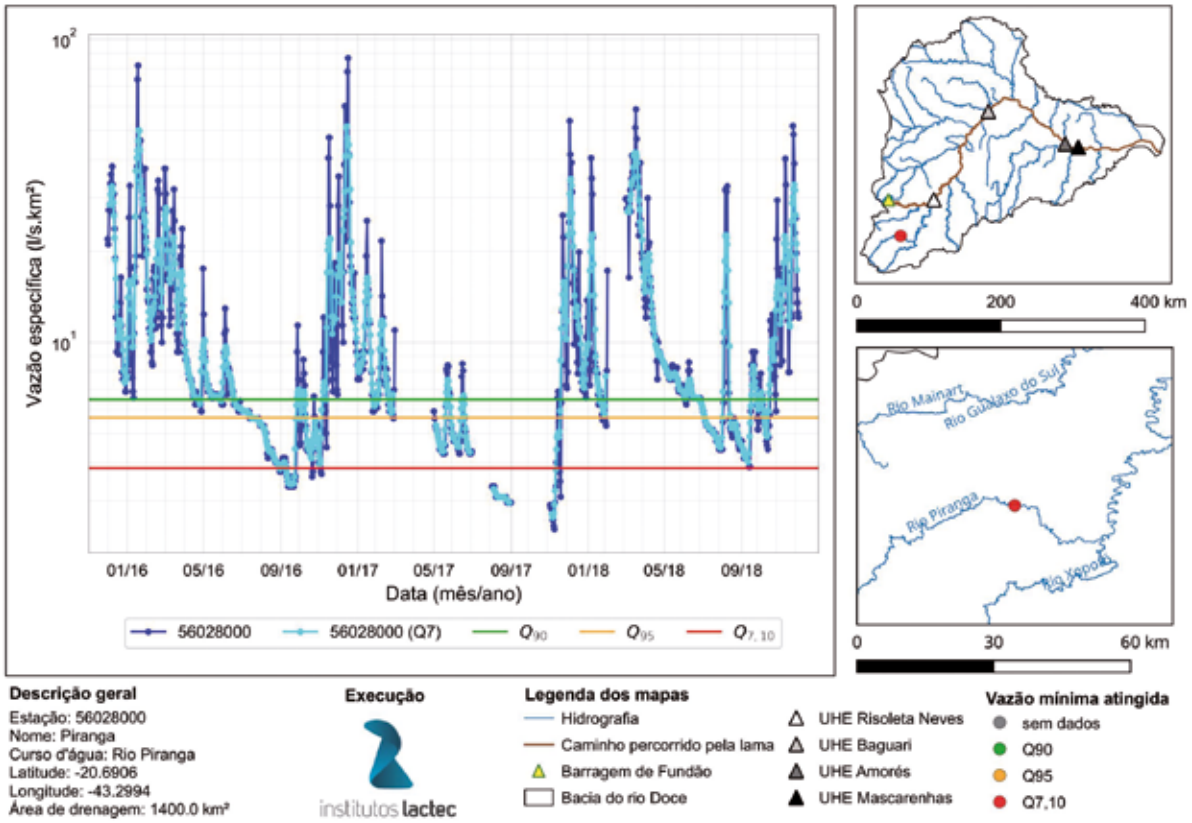
Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Aimorés
UHE Mascarenhas

TR da vazão máxima
sem dados
abaixo de 2
2 anos
5 anos
10 anos
20 anos
30 anos
50 anos

APÊNDICE C – COMPARAÇÃO ENTRE VAZÕES MÉDIAS DE 7 DIAS DO PERÍODO PÓS-DESASTRE E VAZÕES MÍNIMAS DE REFERÊNCIA ($Q_{7,10}$, Q_{90} E Q_{95})

Apêndice C – Figura 1 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56028000.



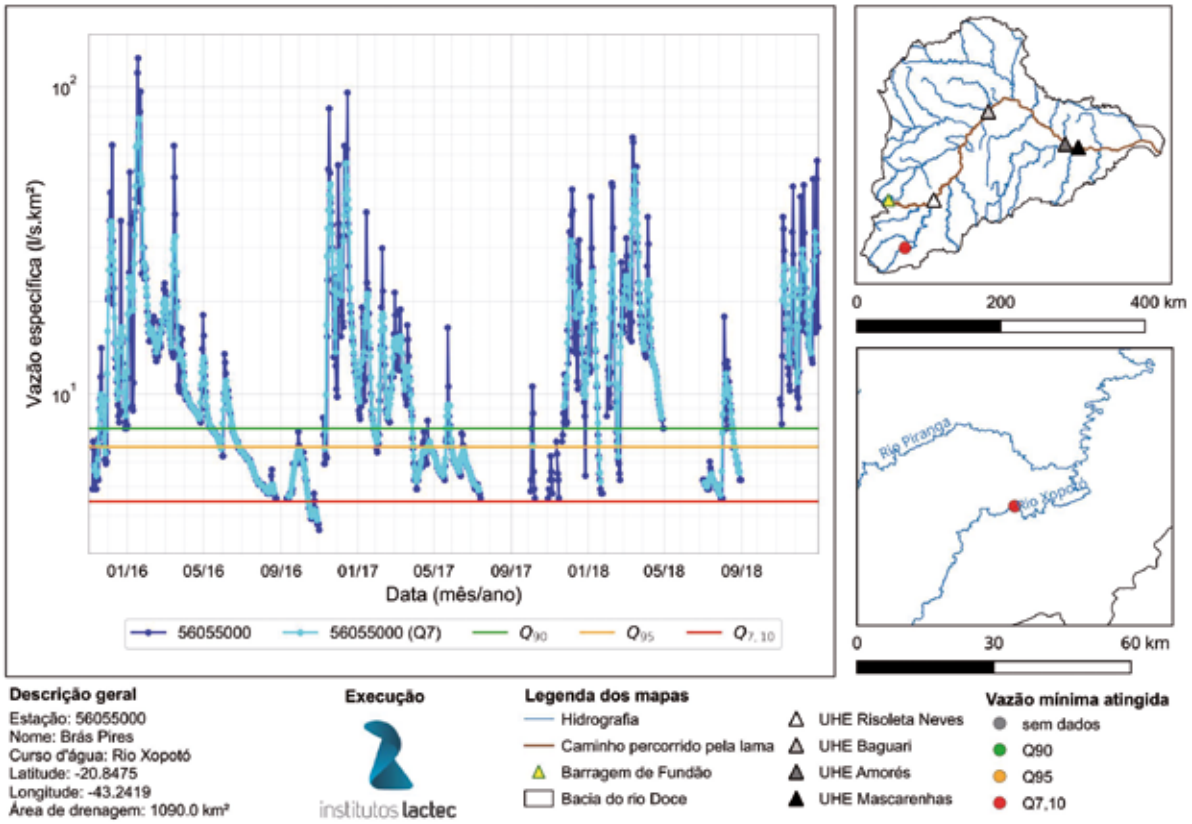
Descrição geral
Estação: 56028000
Nome: Piranga
Curso d'água: Rio Piranga
Latitude: -20.6906
Longitude: -43.2994
Área de drenagem: 1400.0 km²

Execução

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 2 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56055000.



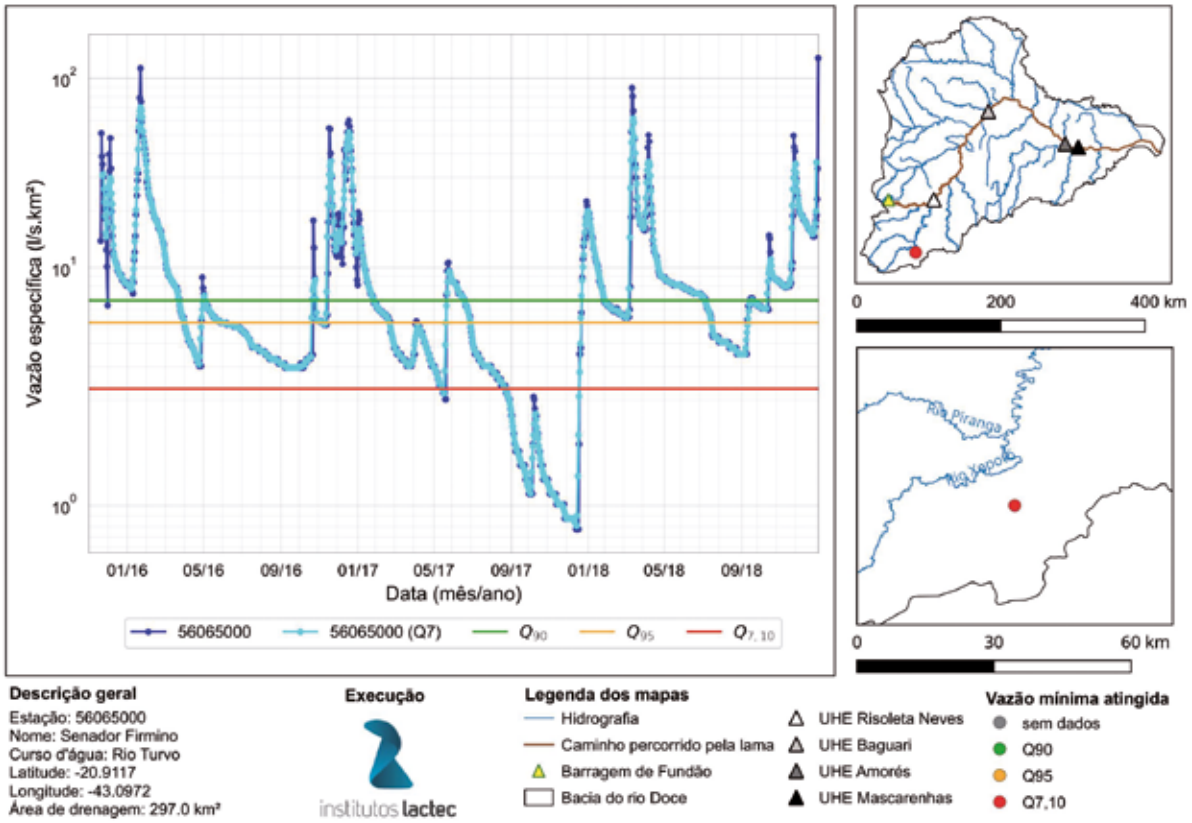
Descrição geral
Estação: 56055000
Nome: Brás Pires
Curso d'água: Rio Xopotó
Latitude: -20.8475
Longitude: -43.2419
Área de drenagem: 1090.0 km²

Execução

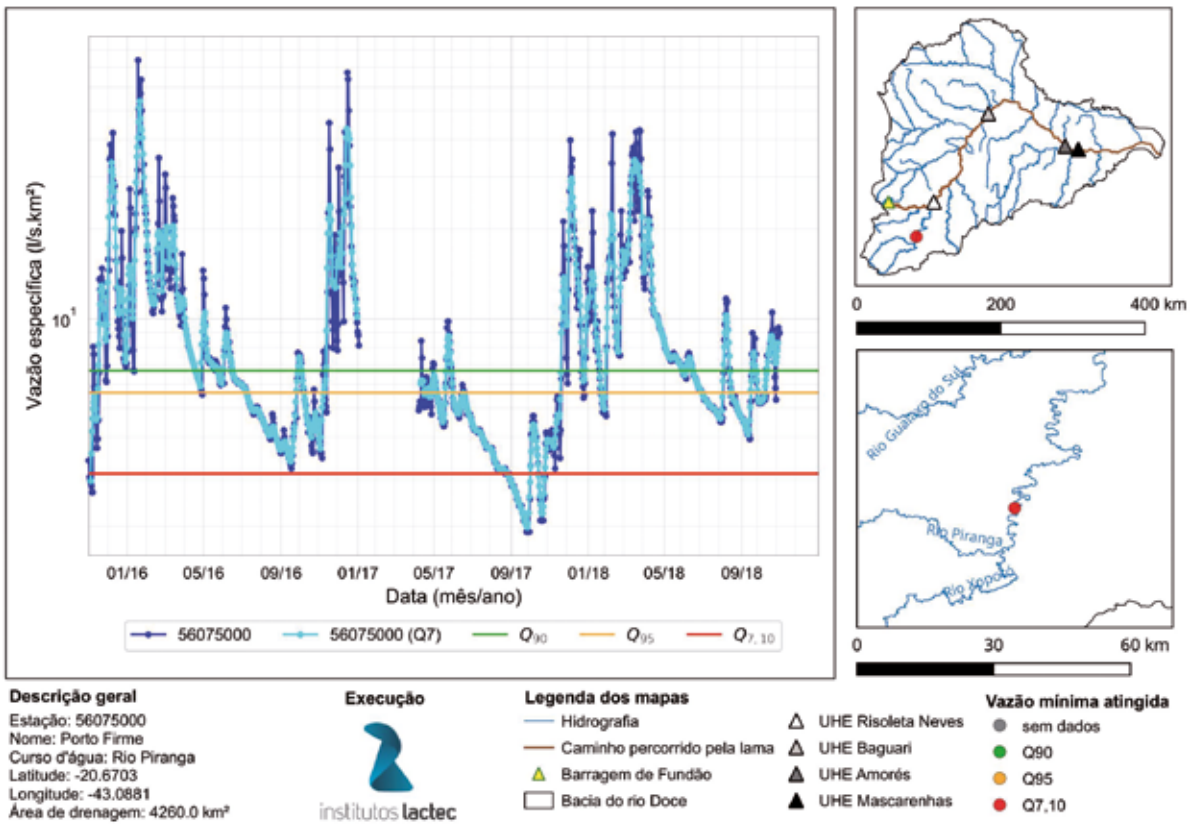
Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

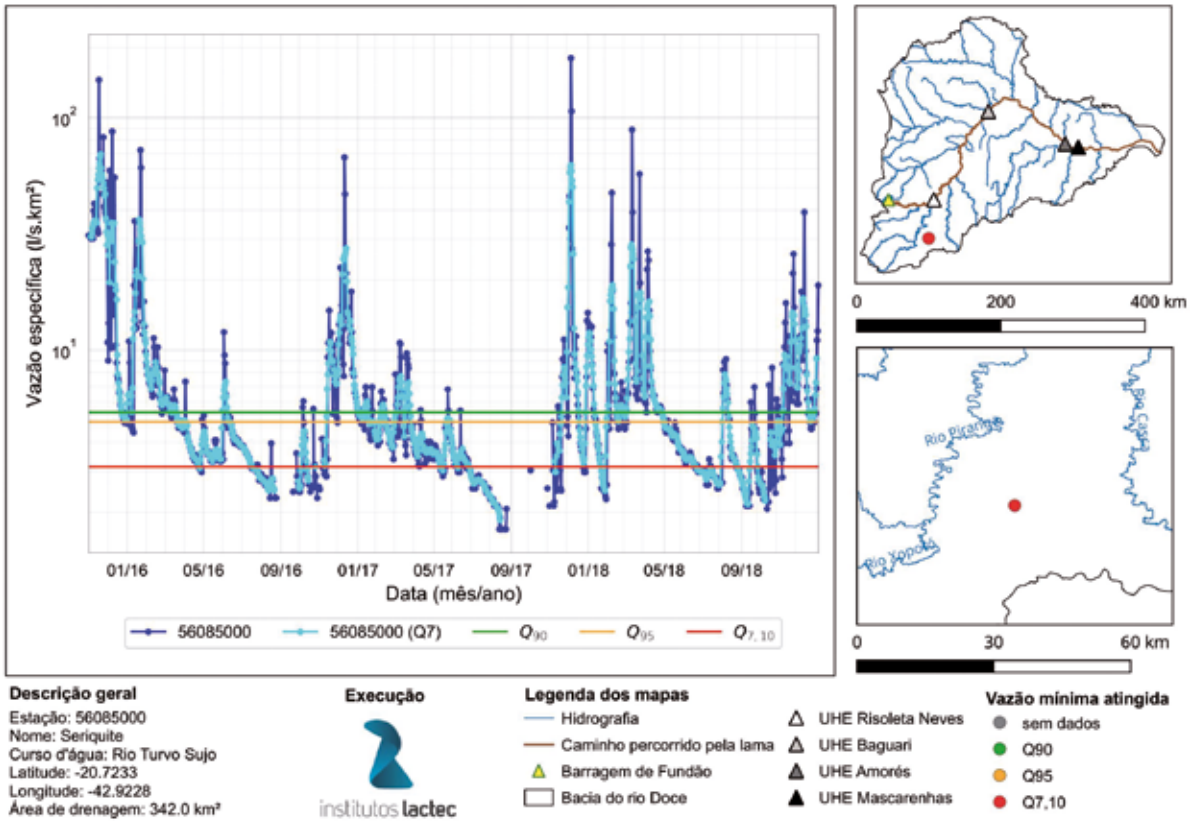
Apêndice C – Figura 3 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56065000.



Apêndice C – Figura 4 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56075000.



Apêndice C – Figura 5 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56085000.



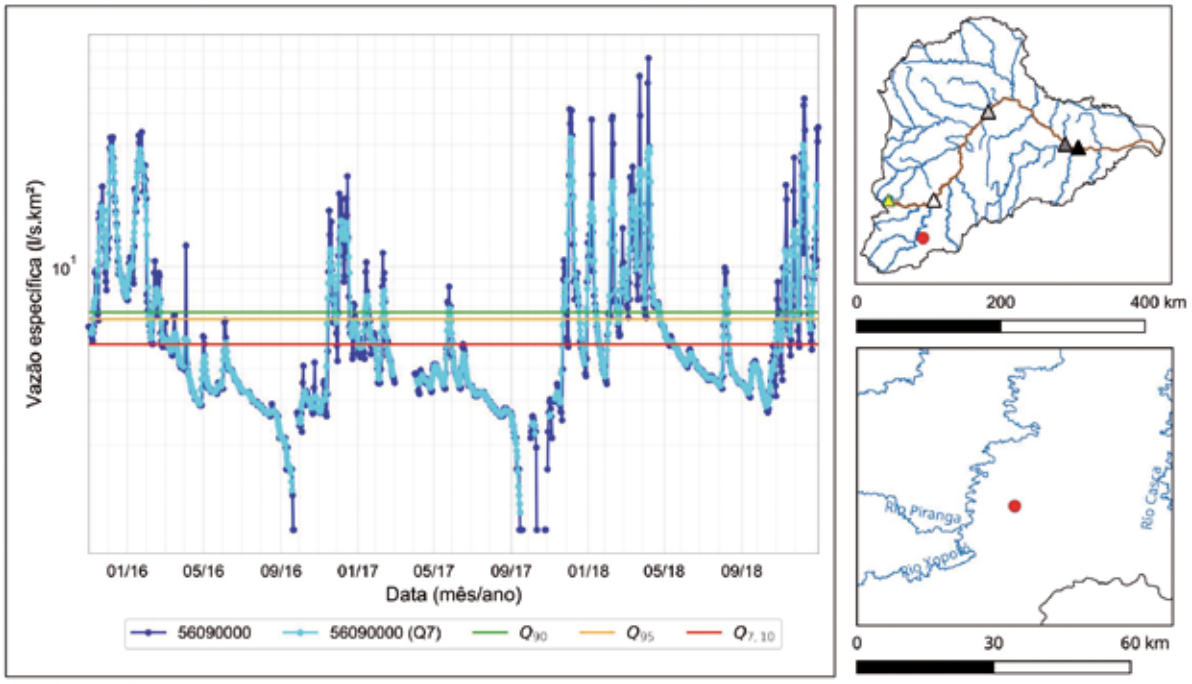
Descrição geral
Estação: 56085000
Nome: Seriquite
Curso d'água: Rio Turvo Sujo
Latitude: -20.7233
Longitude: -42.9228
Área de drenagem: 342.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 6 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56090000.



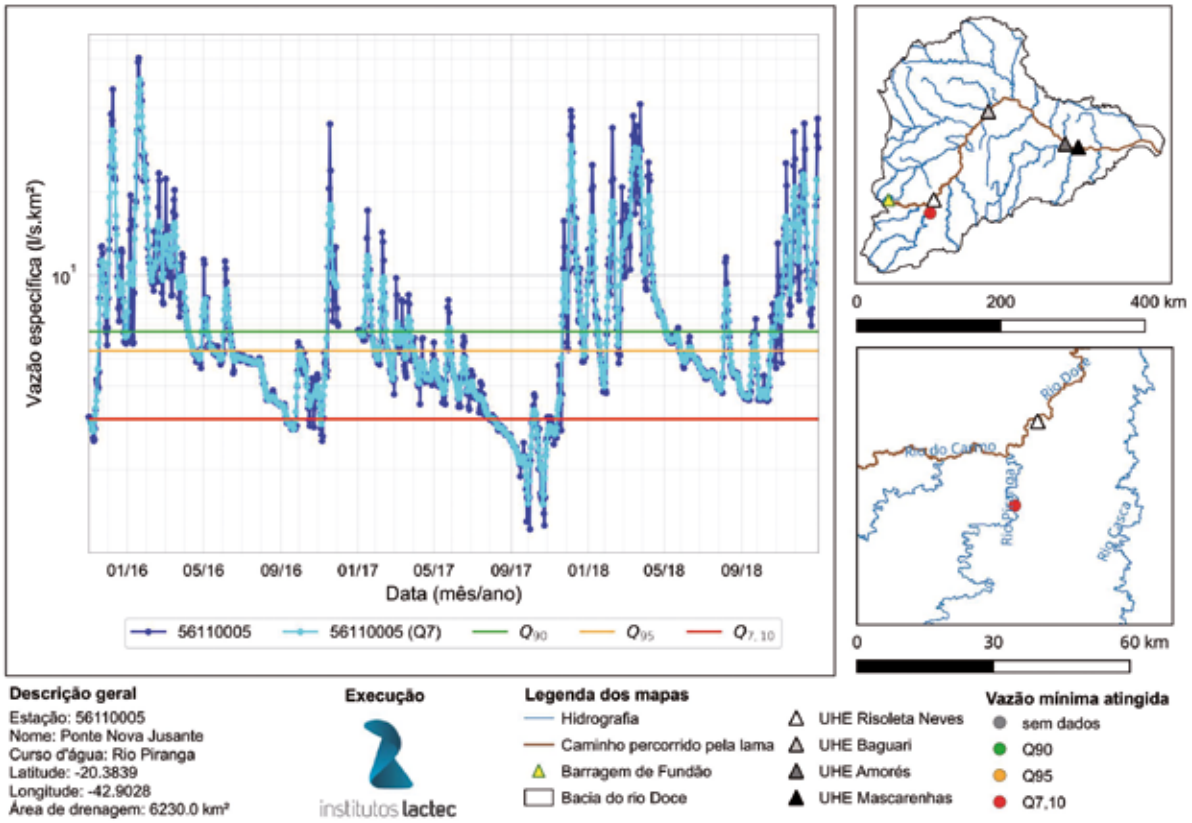
Descrição geral
Estação: 56090000
Nome: Fazenda Varginha
Curso d'água: Rio Turvo Limpo
Latitude: -20.7144
Longitude: -42.9997
Área de drenagem: 328.0 km²

Execução
institutos lactec

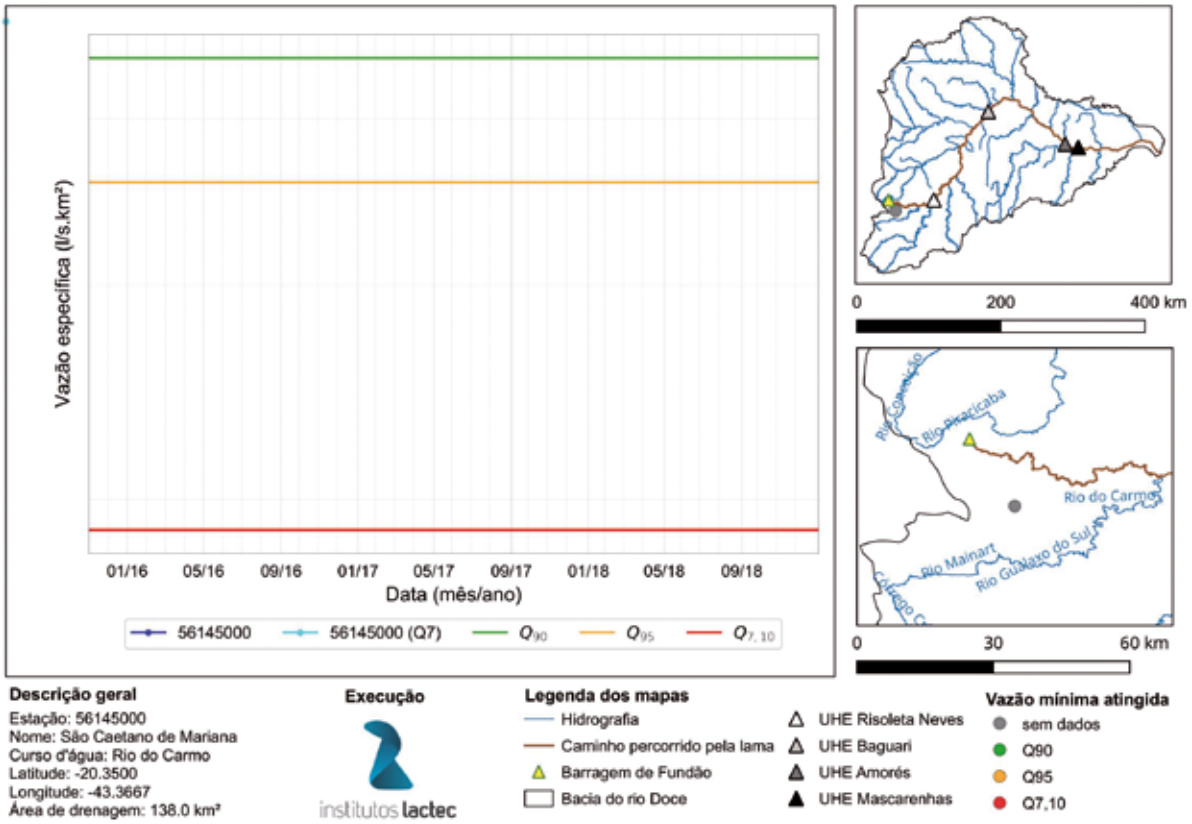
Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

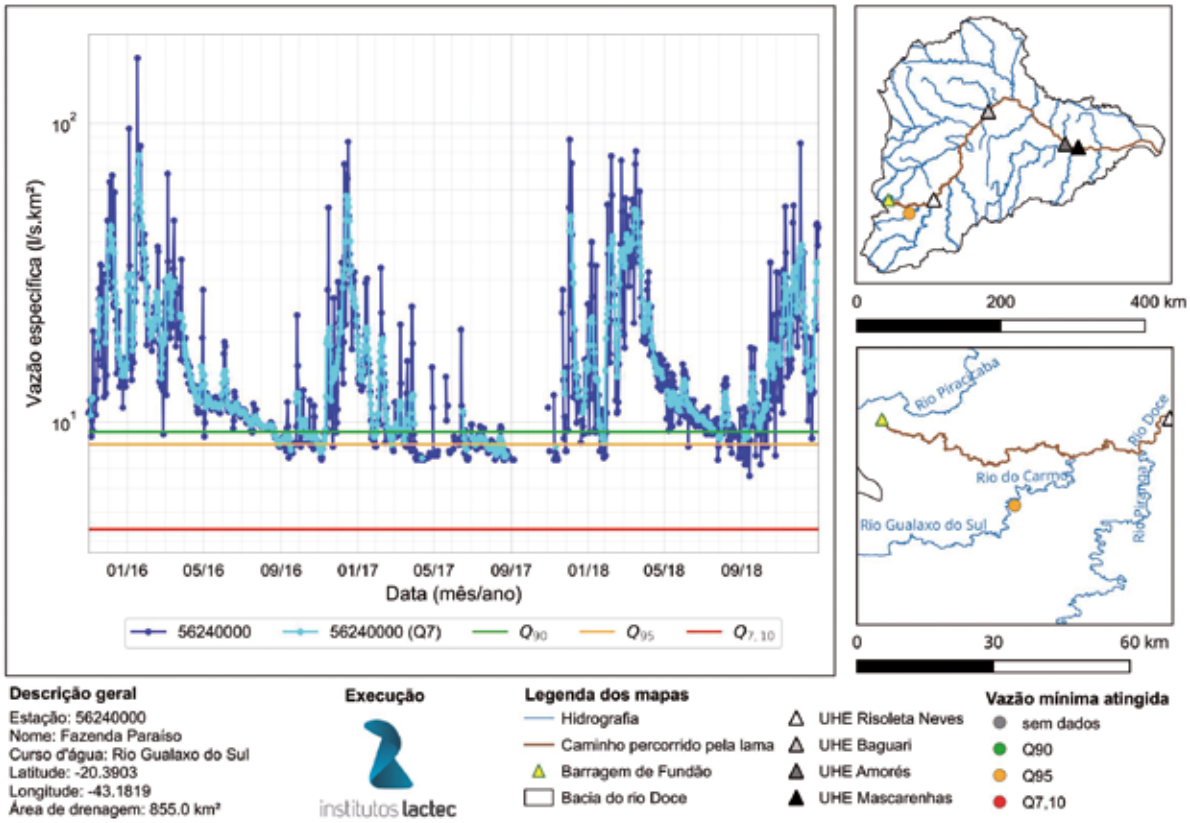
Apêndice C – Figura 7 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56110005.



Apêndice C – Figura 8 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56145000.



Apêndice C – Figura 9 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56240000.



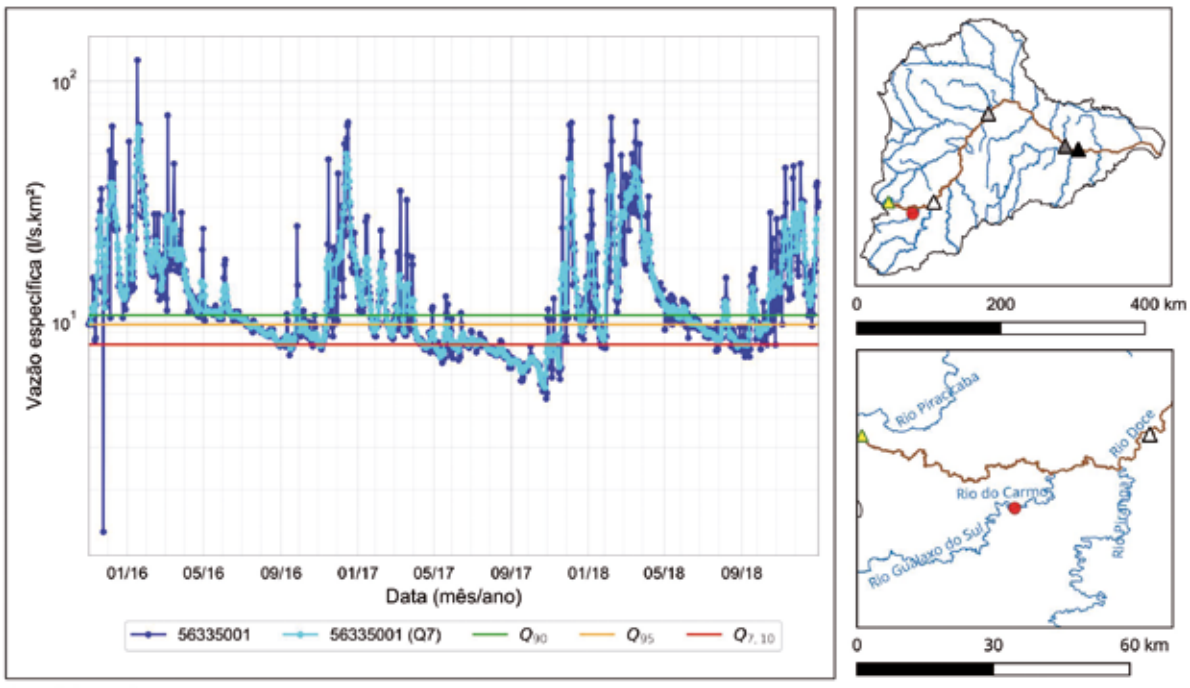
Descrição geral
Estação: 56240000
Nome: Fazenda Paraíso
Curso d'água: Rio Gualaxo do Sul
Latitude: -20.3903
Longitude: -43.1819
Área de drenagem: 855.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 10 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56335001.



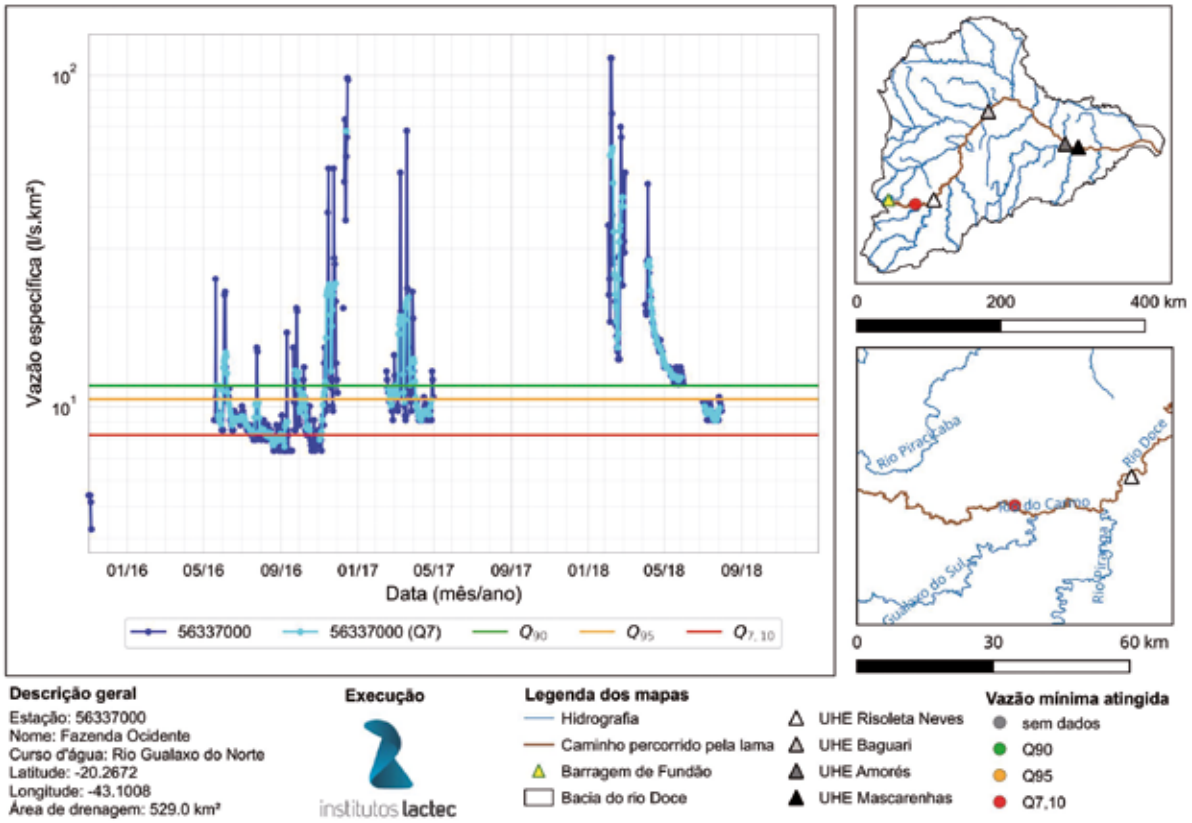
Descrição geral
Estação: 56335001
Nome: Acaiaca Jusante
Curso d'água: Rio do Carmo
Latitude: -20.3614
Longitude: -43.1394
Área de drenagem: 1370.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 11 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56337000.



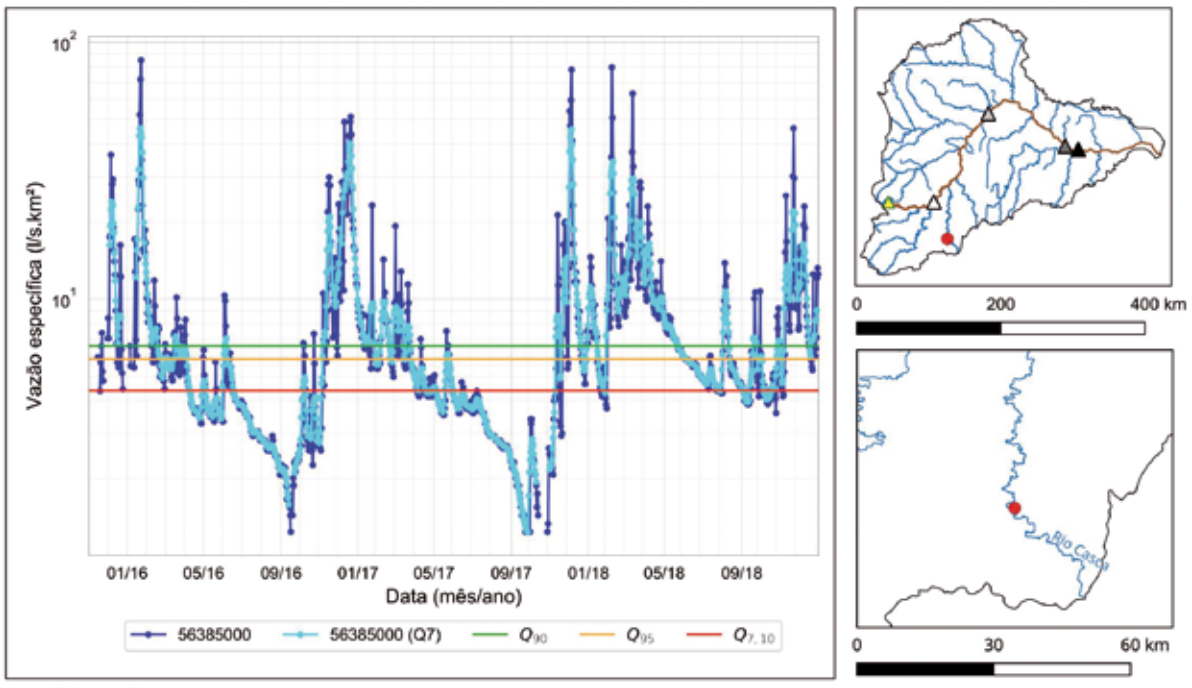
Descrição geral
Estação: 56337000
Nome: Fazenda Ocidente
Curso d'água: Rio Gualaxo do Norte
Latitude: -20.2672
Longitude: -43.1008
Área de drenagem: 529.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 12 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56385000.



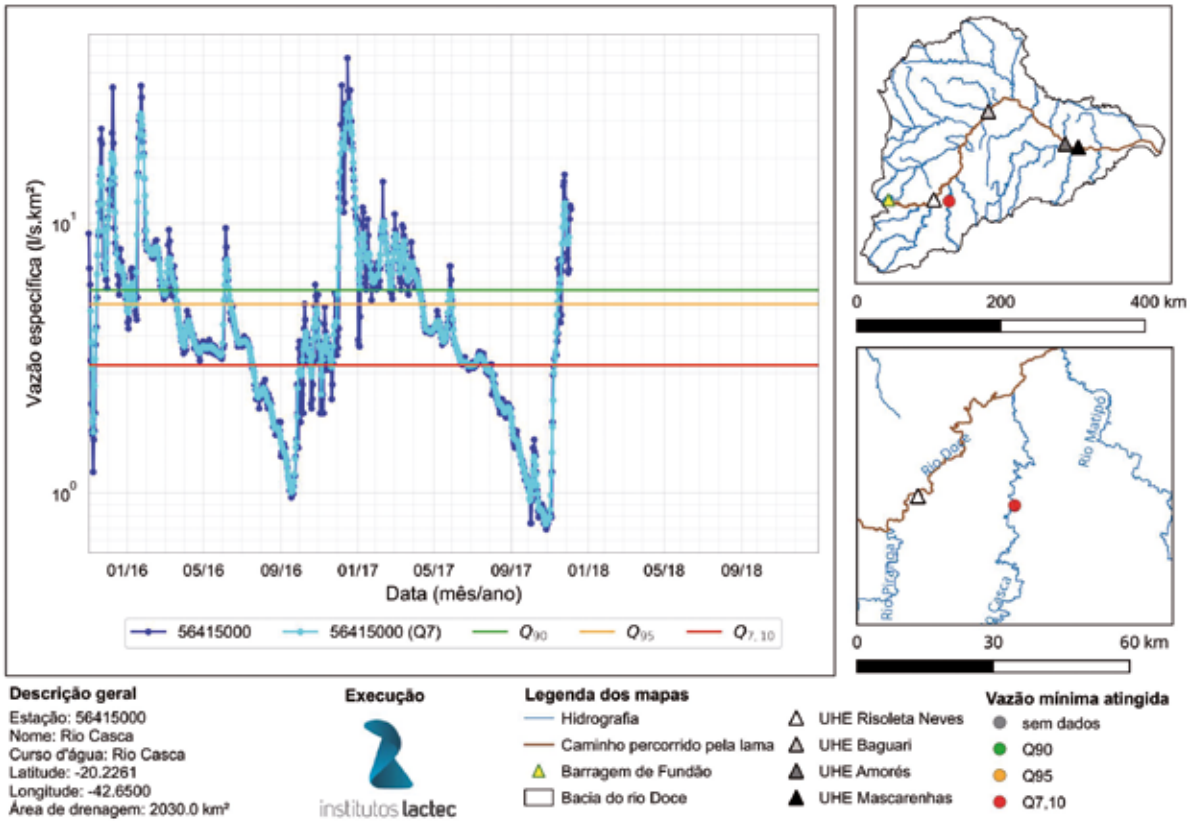
Descrição geral
Estação: 56385000
Nome: São Miguel do Anta
Curso d'água: Rio Casca
Latitude: -20.6997
Longitude: -42.6731
Área de drenagem: 523.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 13 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56415000.



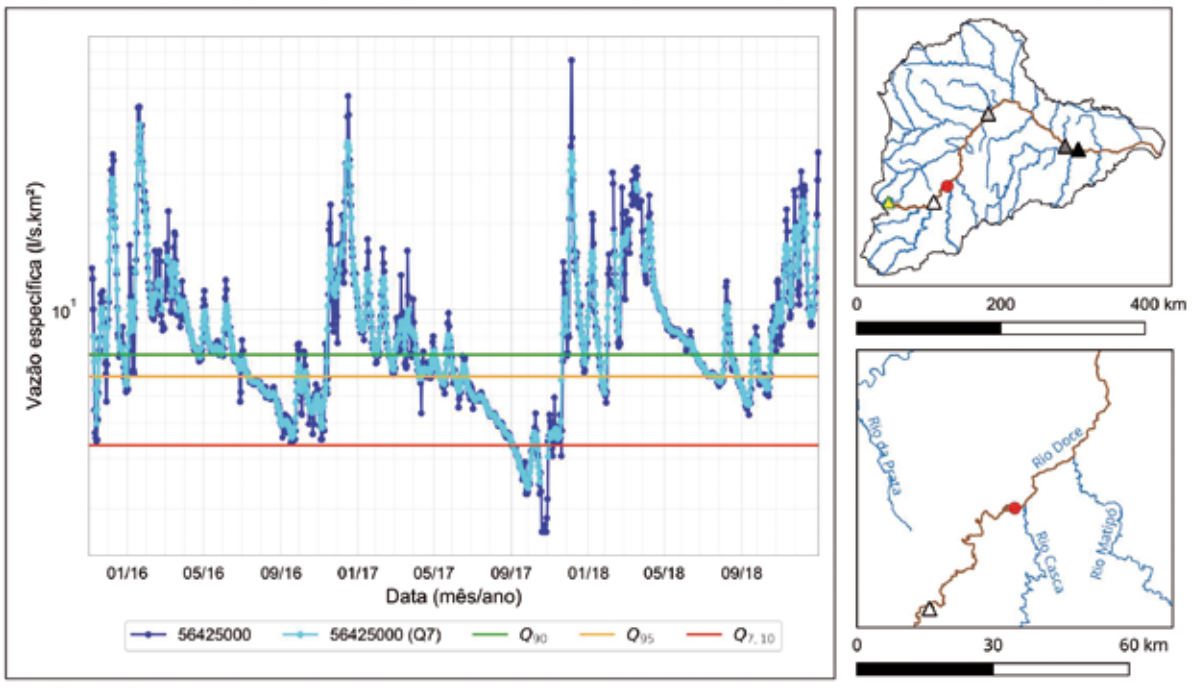
Descrição geral
Estação: 56415000
Nome: Rio Casca
Curso d'água: Rio Casca
Latitude: -20.2261
Longitude: -42.6500
Área de drenagem: 2030.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 14 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56425000.



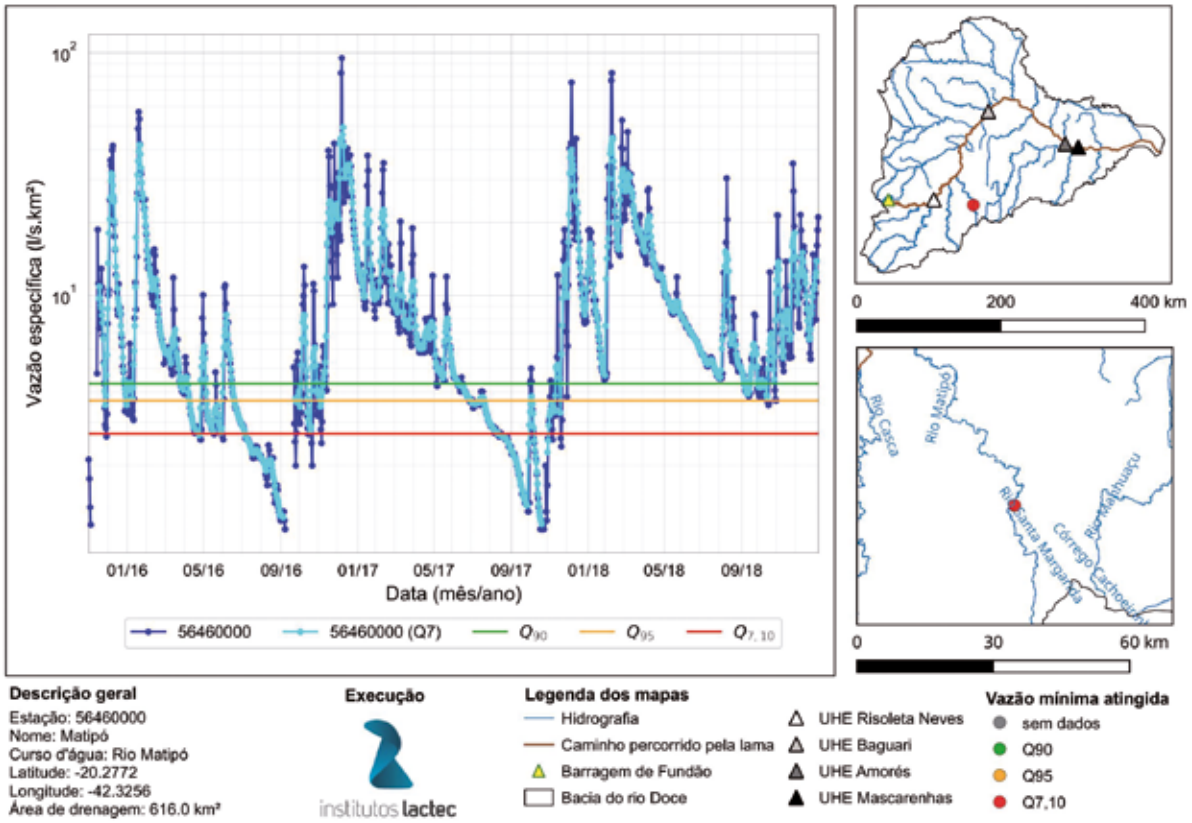
Descrição geral
Estação: 56425000
Nome: Fazenda Cachoeira D'Antas
Curso d'água: Rio Doce
Latitude: -19.9944
Longitude: -42.6744
Área de drenagem: 10100.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 15 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56460000.



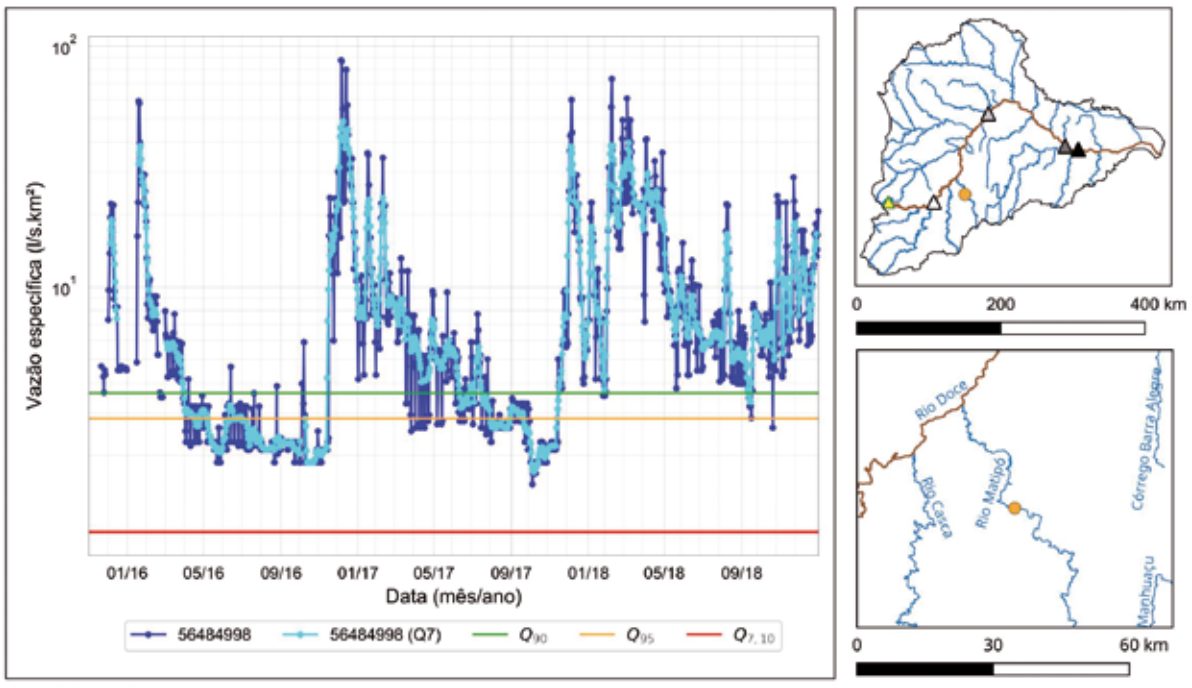
Descrição geral
Estação: 56460000
Nome: Matipó
Curso d'água: Rio Matipó
Latitude: -20.2772
Longitude: -42.3256
Área de drenagem: 616.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 16 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56484998.



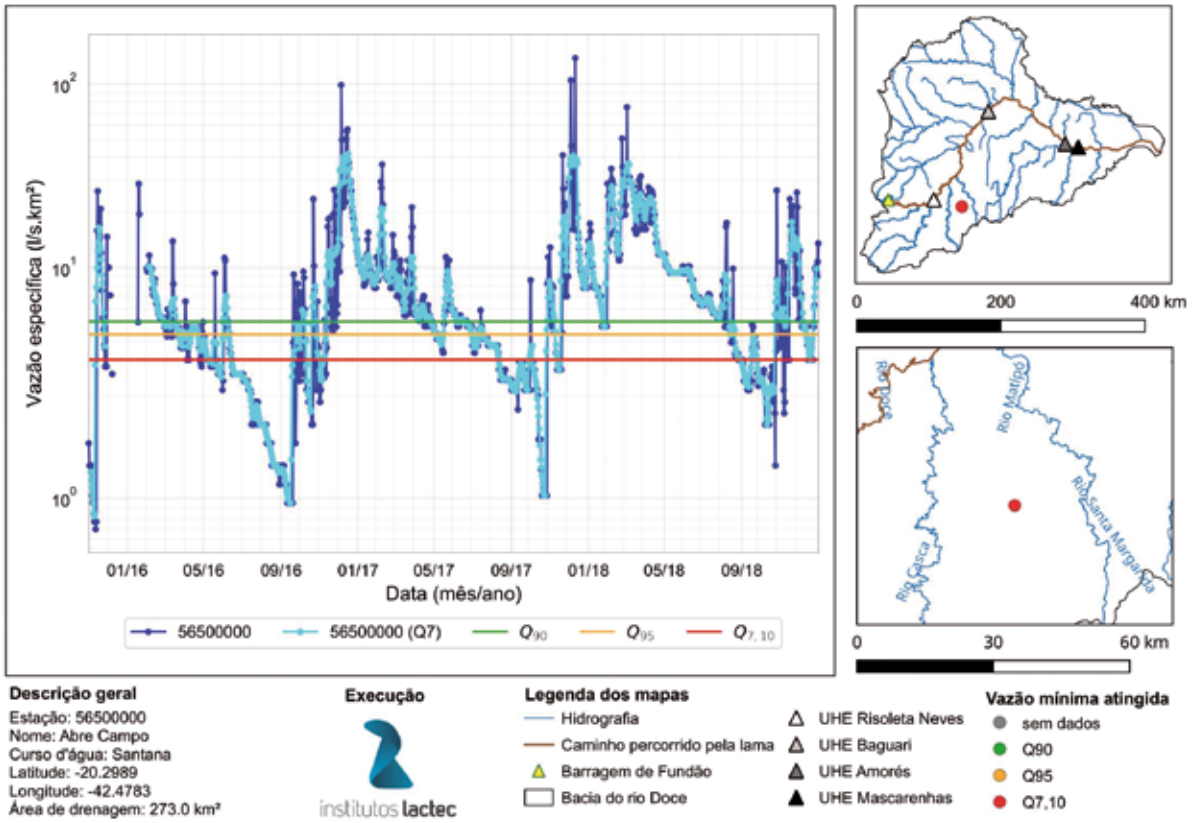
Descrição geral
Estação: 56484998
Nome: Raul Soares Montante
Curso d'água: Rio Matipó
Latitude: -20.1036
Longitude: -42.4400
Área de drenagem: 1350.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 17 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56500000.



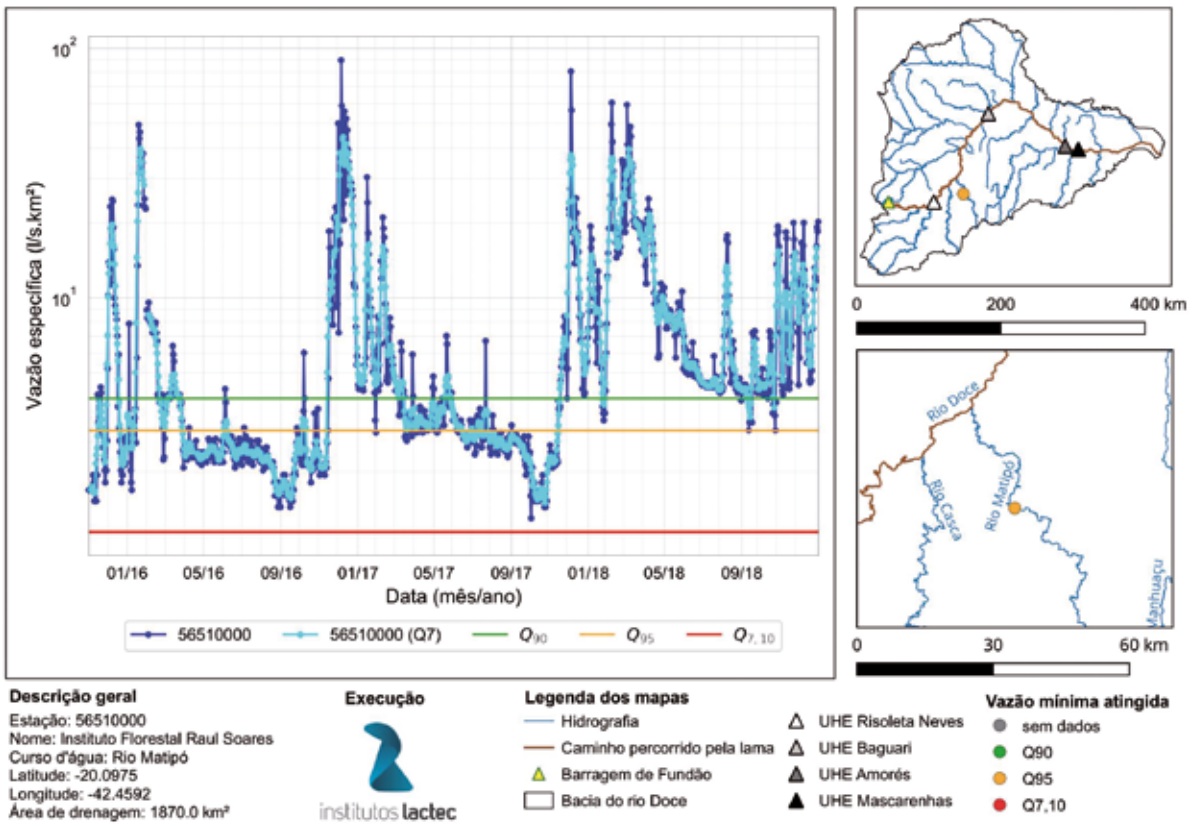
Descrição geral
Estação: 56500000
Nome: Abre Campo
Curso d'água: Santana
Latitude: -20.2989
Longitude: -42.4783
Área de drenagem: 273.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 18 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56510000.



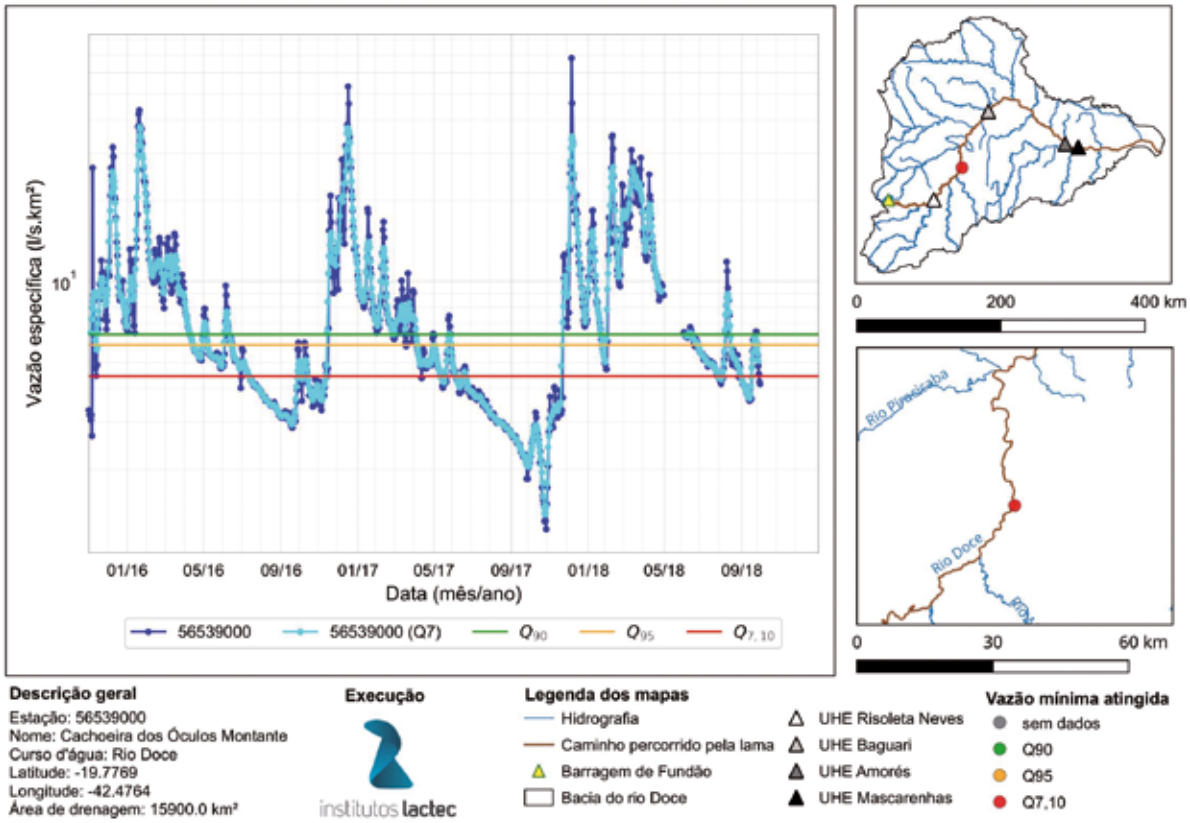
Descrição geral
Estação: 56510000
Nome: Instituto Florestal Raul Soares
Curso d'água: Rio Matipó
Latitude: -20.0975
Longitude: -42.4592
Área de drenagem: 1870.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 19 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56539000.



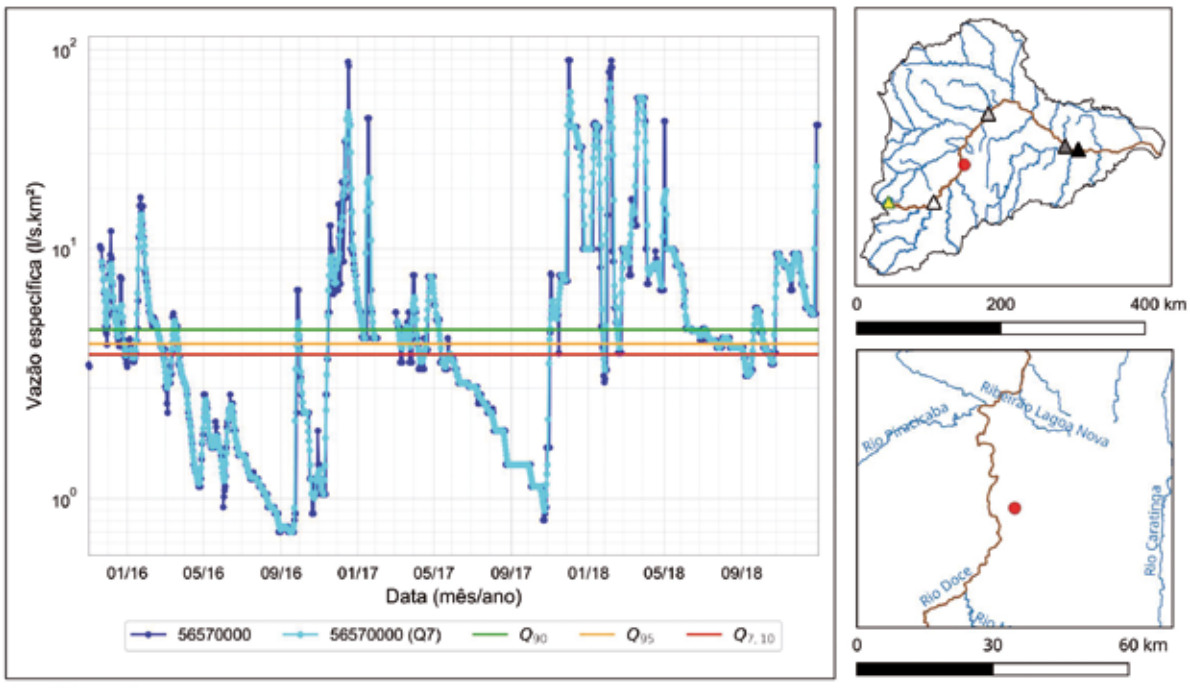
Descrição geral
Estação: 56539000
Nome: Cachoeira dos Óculos Montante
Curso d'água: Rio Doce
Latitude: -19.7769
Longitude: -42.4764
Área de drenagem: 15900.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 20 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56570000.



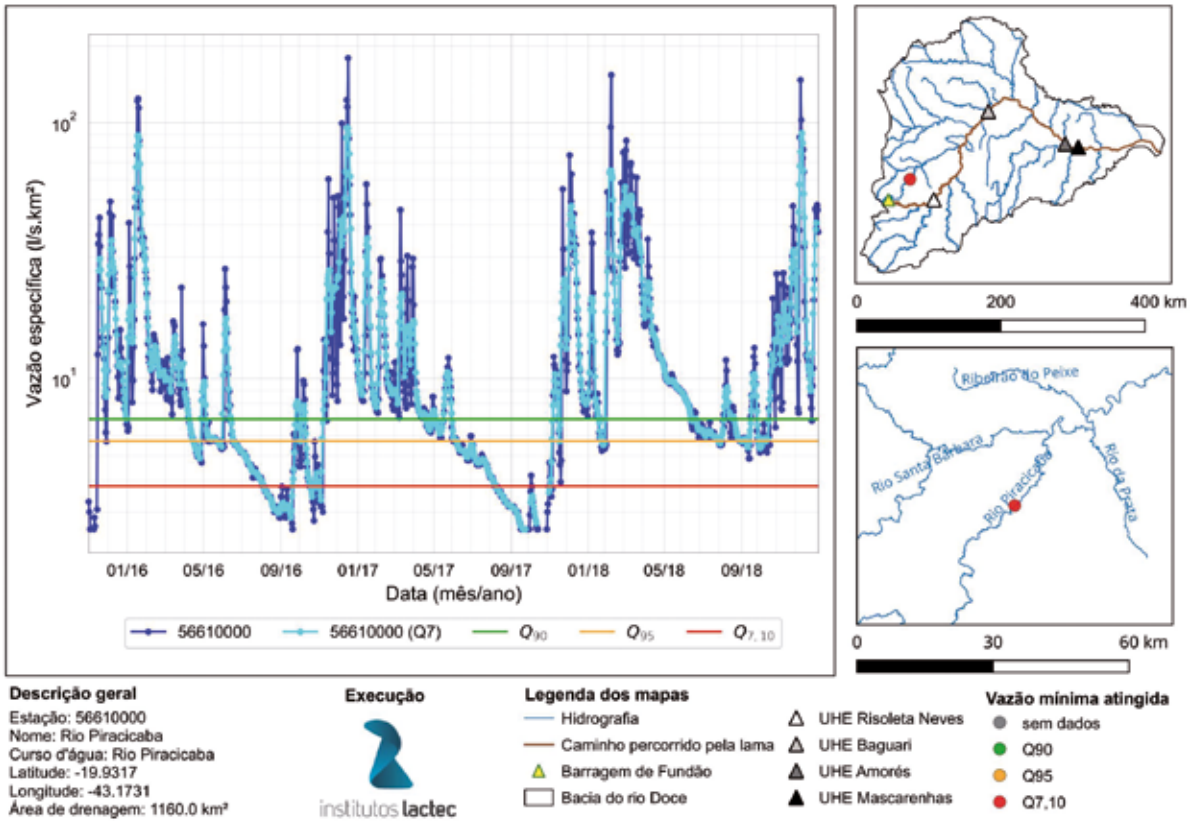
Descrição geral
Estação: 56570000
Nome: Pingo-d'Água
Curso d'água: Ribeirão Sacramento
Latitude: -19.7086
Longitude: -42.4456
Área de drenagem: 855.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 21 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56610000.



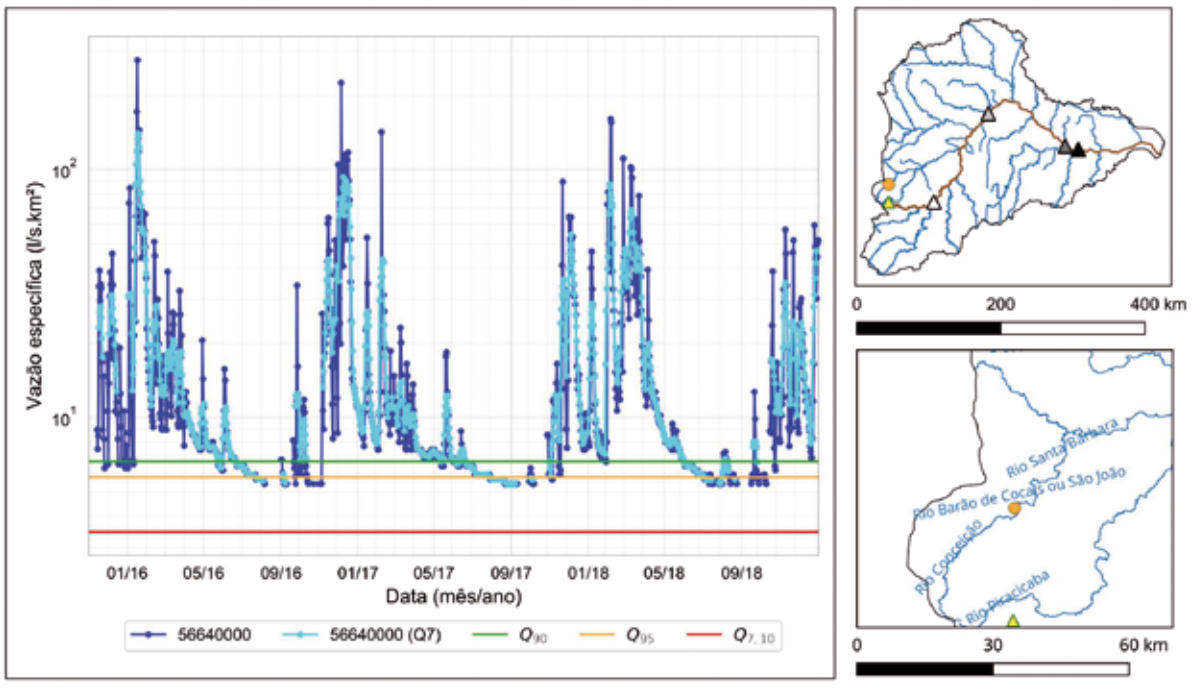
Descrição geral
Estação: 56610000
Nome: Rio Piracicaba
Curso d'água: Rio Piracicaba
Latitude: -19.9317
Longitude: -43.1731
Área de drenagem: 1160.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 22 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56640000.



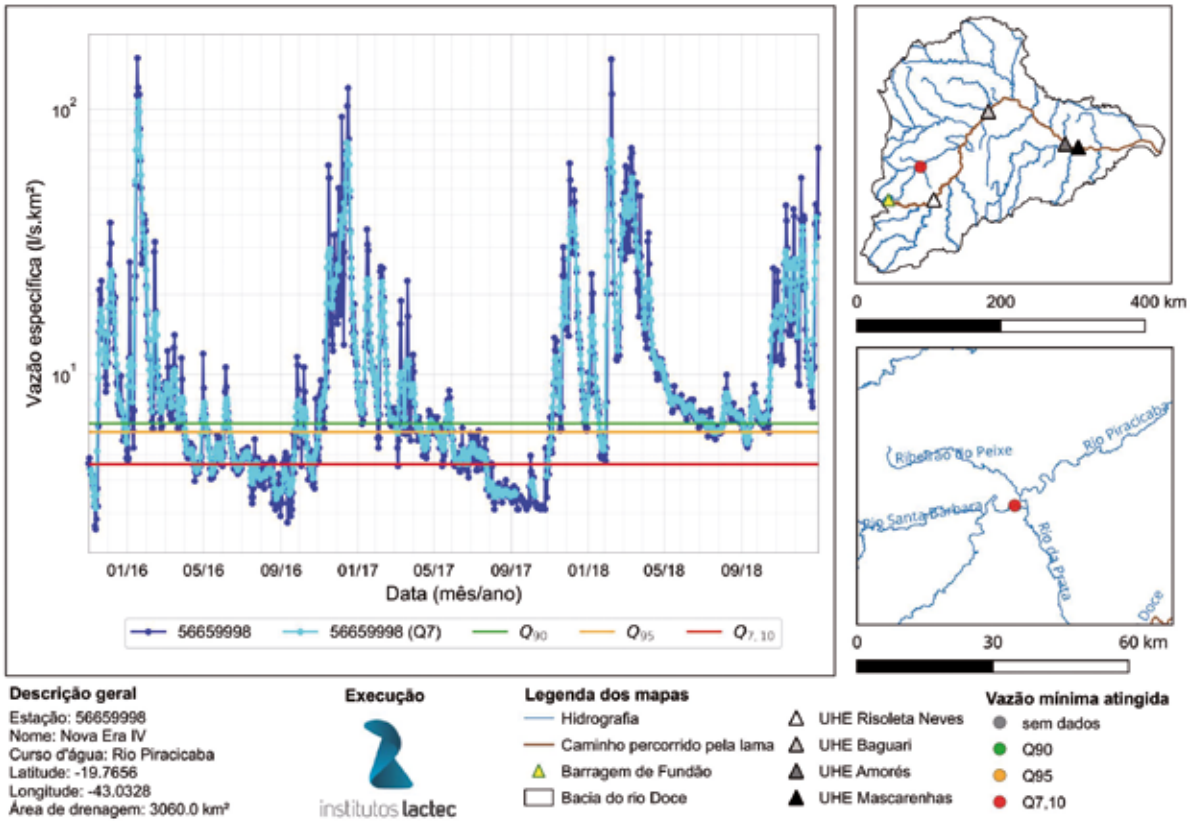
Descrição geral
Estação: 56640000
Nome: Carrapato (brumal)
Curso d'água: Ribeirão Santa Bárbara
Latitude: -19.9717
Longitude: -43.4589
Área de drenagem: 609.0 km²

Execução
institutos lactec

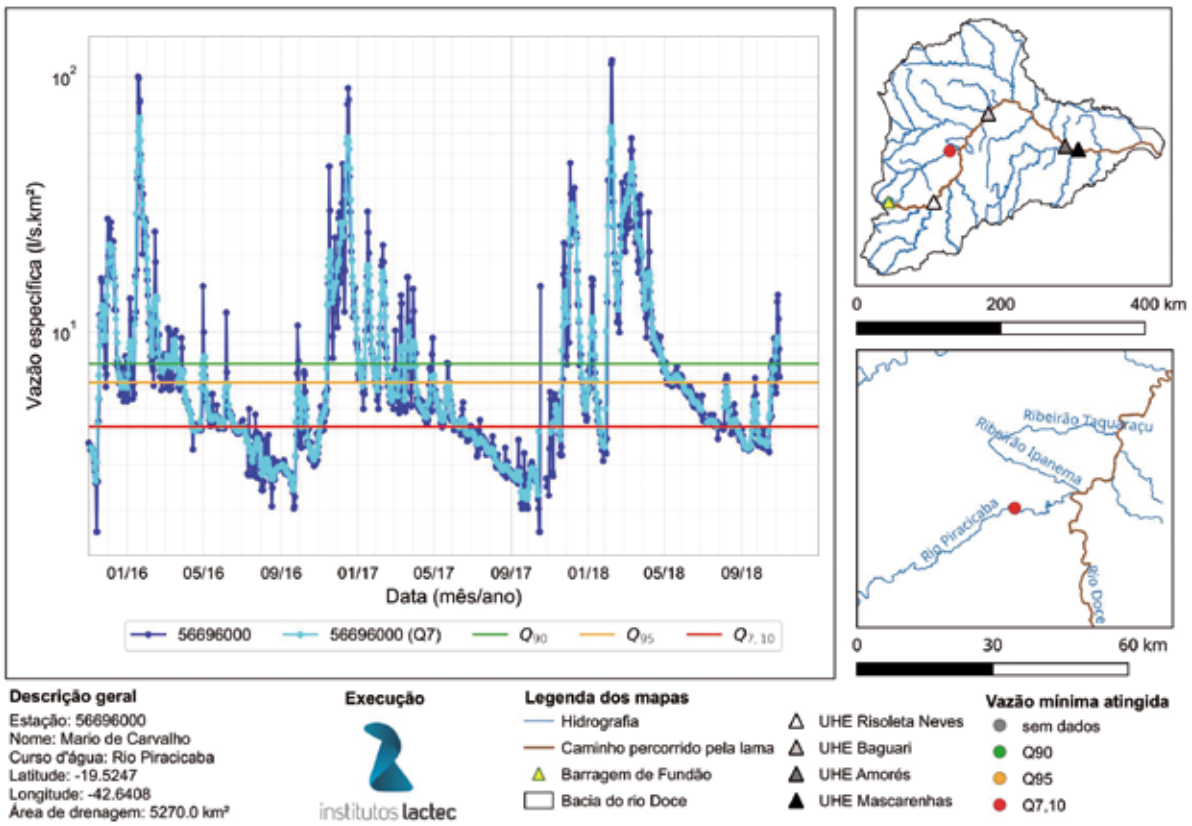
Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

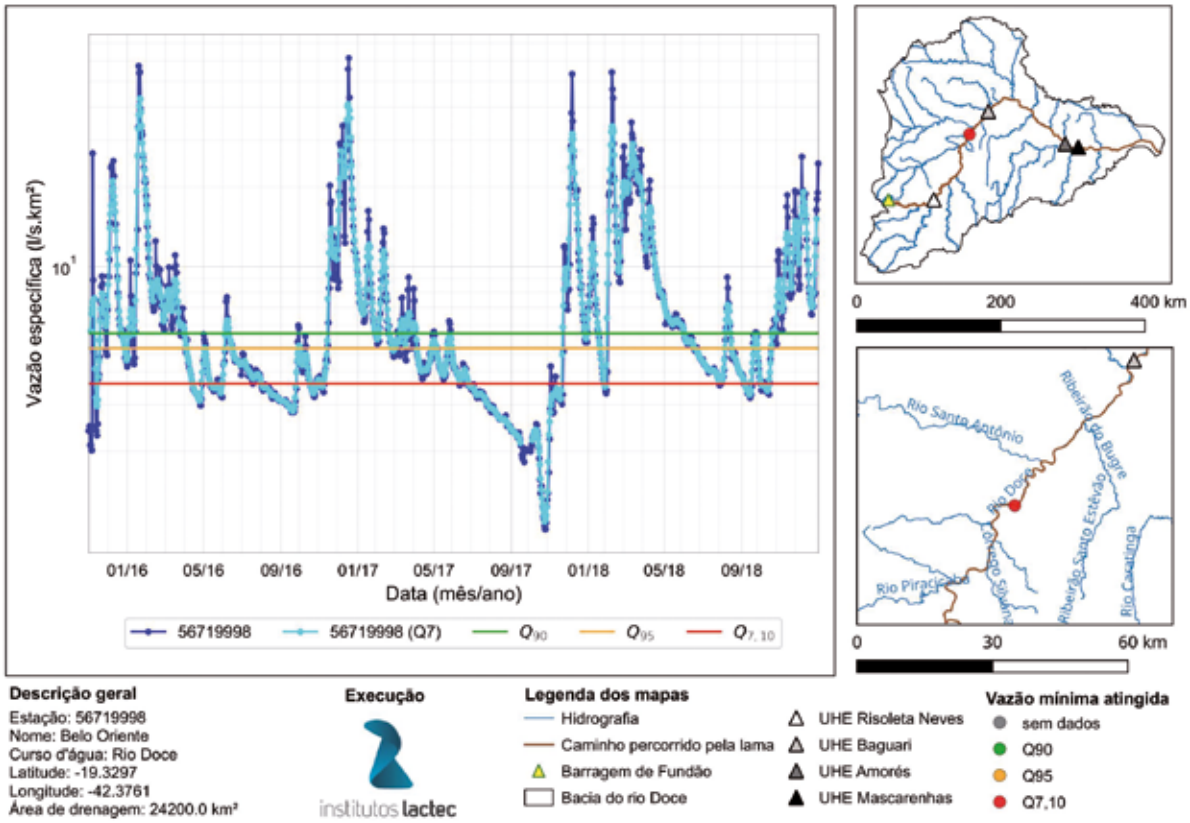
Apêndice C – Figura 23 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56659998.



Apêndice C – Figura 24 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56696000.



Apêndice C – Figura 25 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56719998.



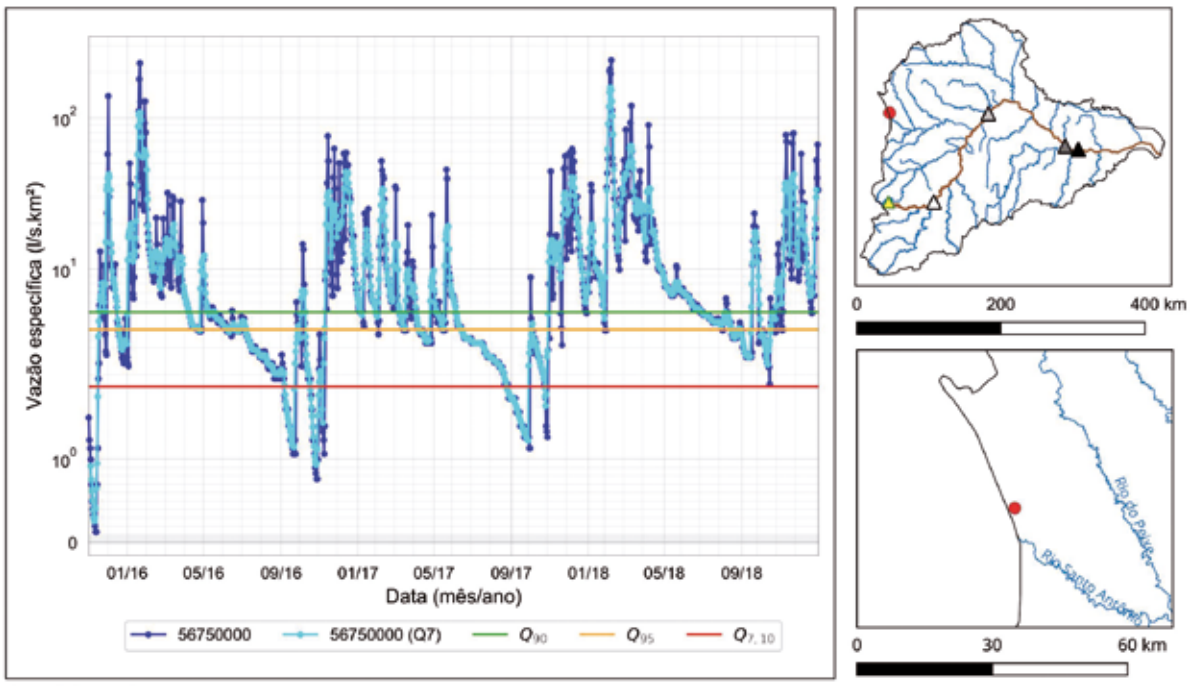
Descrição geral
Estação: 56719998
Nome: Belo Oriente
Curso d'água: Rio Doce
Latitude: -19.3297
Longitude: -42.3761
Área de drenagem: 24200.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 26 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56750000.



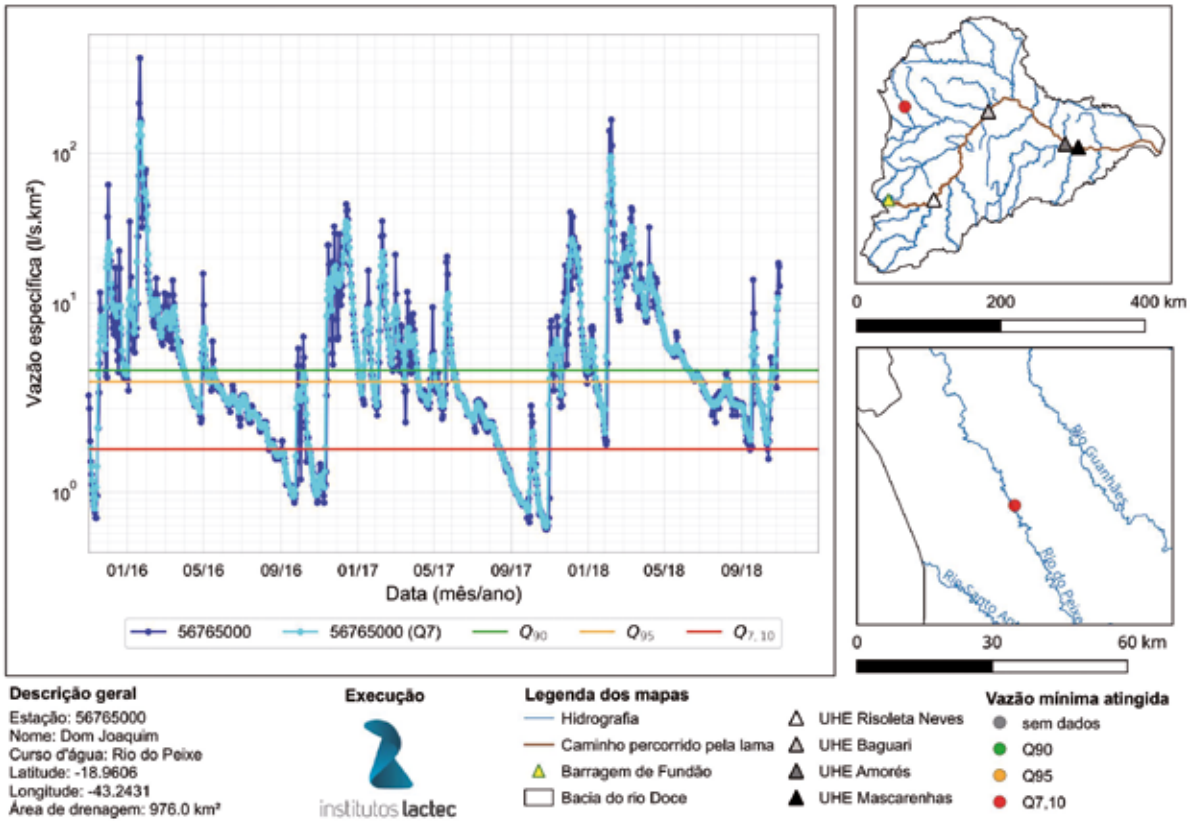
Descrição geral
Estação: 56750000
Nome: Conceição do Mato de Dentro
Curso d'água: Rio Santo Antônio
Latitude: -19.0144
Longitude: -43.4461
Área de drenagem: 302.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 27 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56765000.



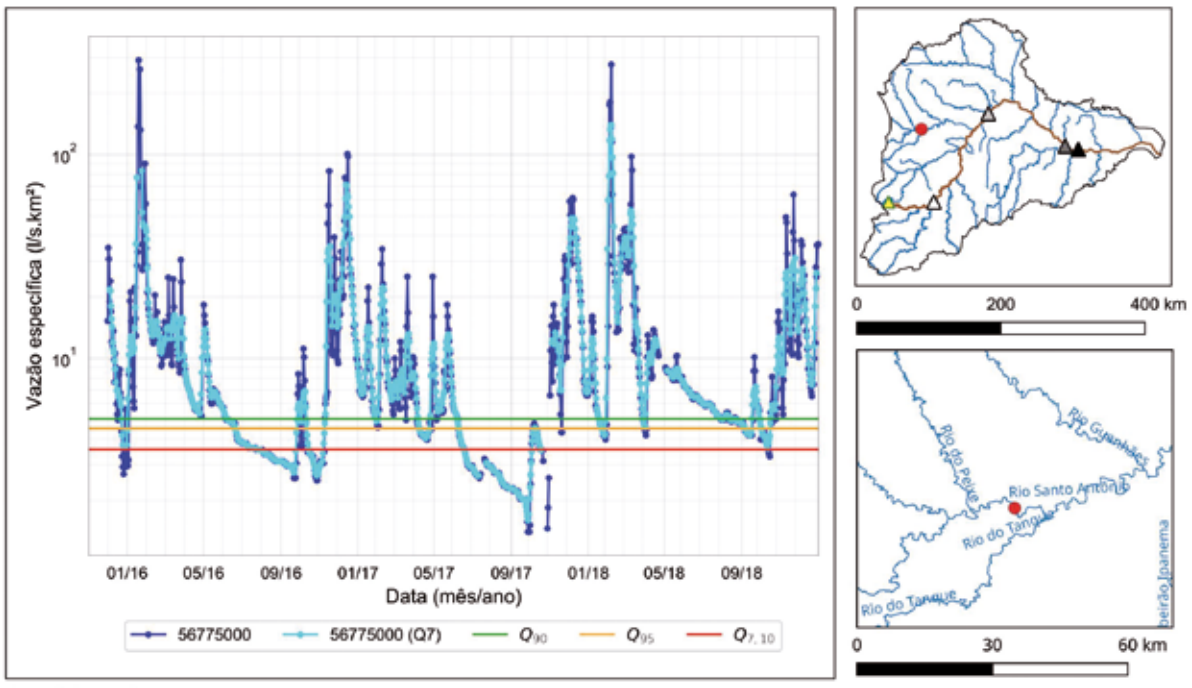
Descrição geral
Estação: 56765000
Nome: Dom Joaquim
Curso d'água: Rio do Peixe
Latitude: -18.9606
Longitude: -43.2431
Área de drenagem: 976.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 28 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56775000.



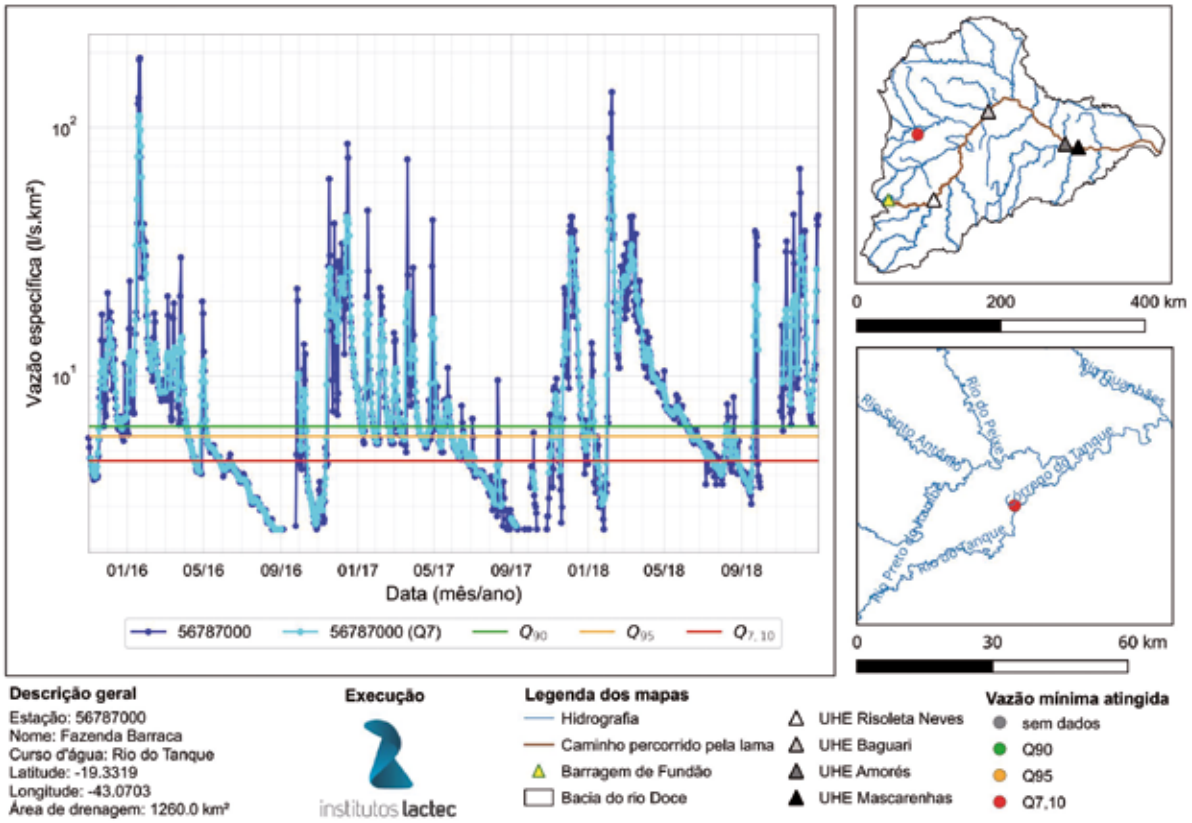
Descrição geral
Estação: 56775000
Nome: Ferros
Curso d'água: Rio Santo Antônio
Latitude: -19.2322
Longitude: -43.0200
Área de drenagem: 4090.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 29 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56787000.



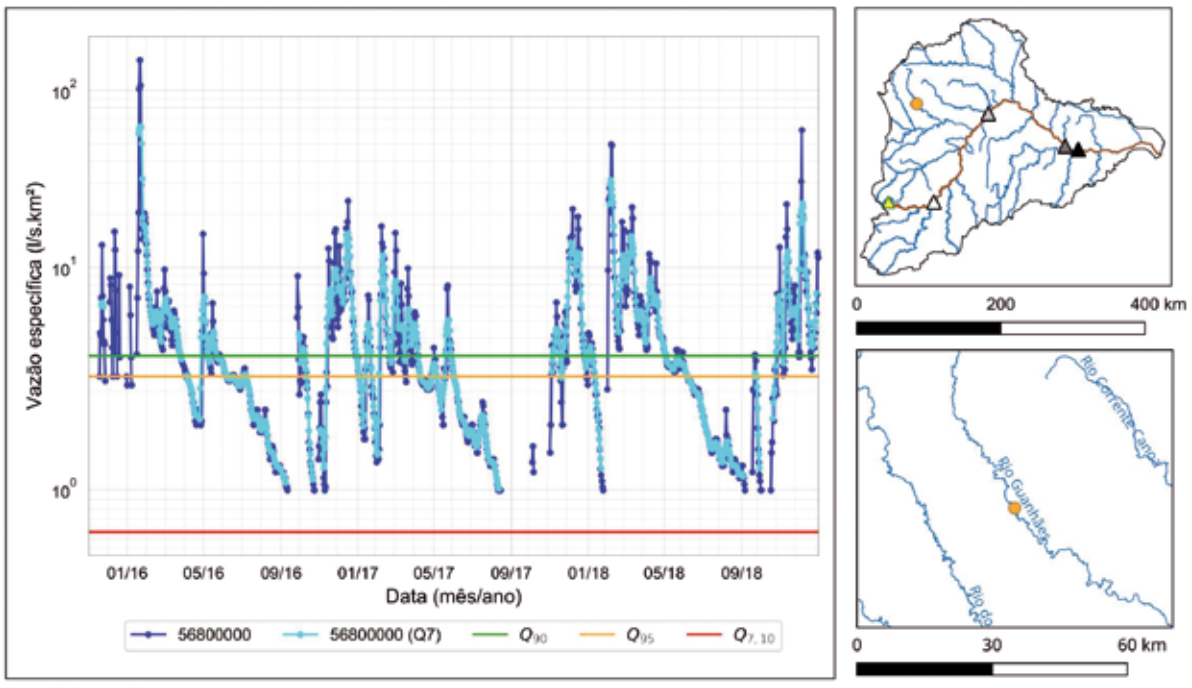
Descrição geral
Estação: 56787000
Nome: Fazenda Barraca
Curso d'água: Rio do Tanque
Latitude: -19.3319
Longitude: -43.0703
Área de drenagem: 1260.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 30 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56800000.



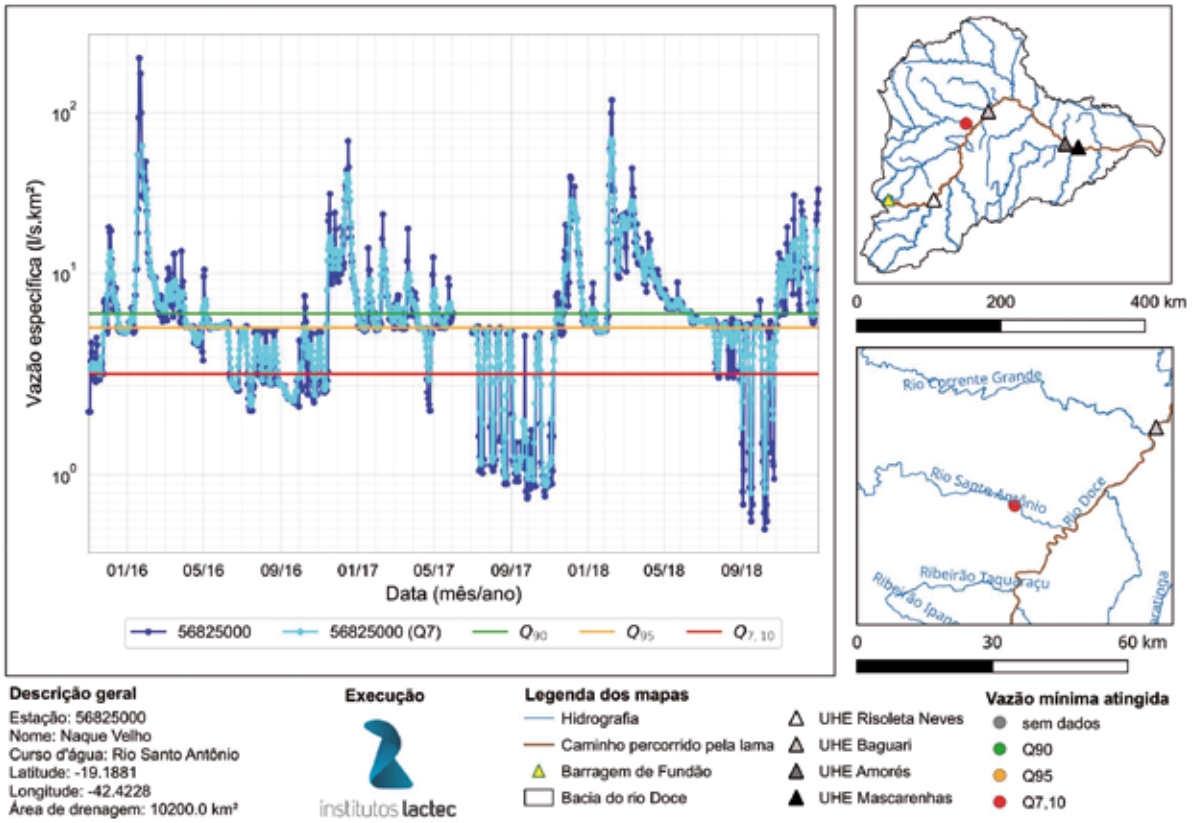
Descrição geral
Estação: 56800000
Nome: Senhora do Porto
Curso d'água: Rio Guanhães
Latitude: -18.8947
Longitude: -43.0825
Área de drenagem: 1520.0 km²

Execução
institutos lactec

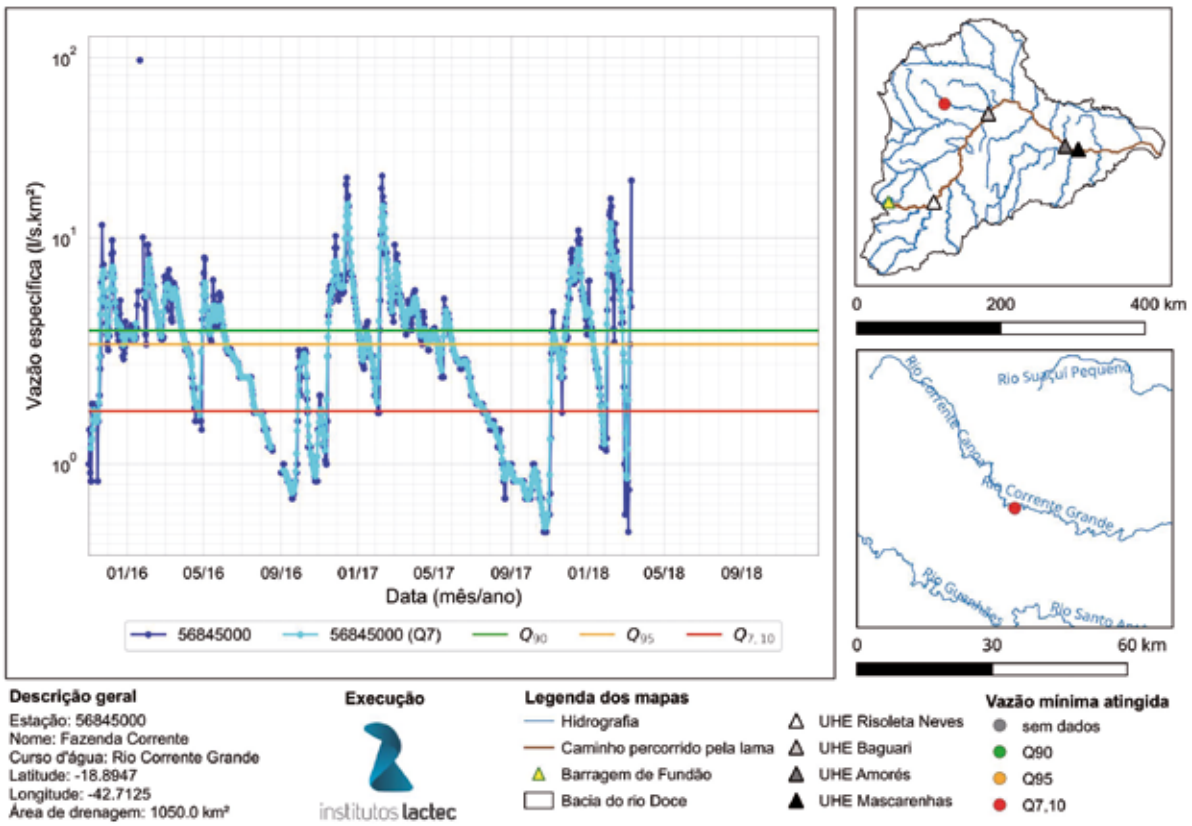
Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

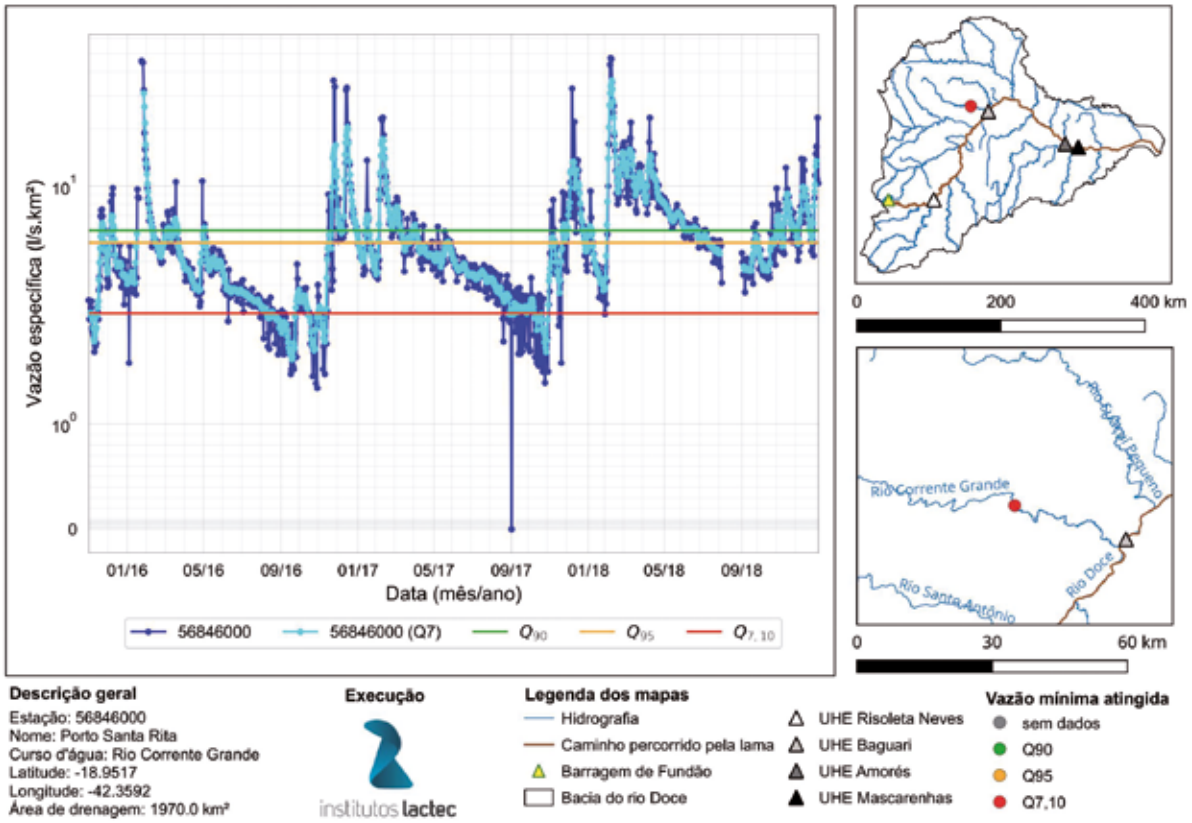
Apêndice C – Figura 31 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56825000.



Apêndice C – Figura 32 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56845000.



Apêndice C – Figura 33 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56846000.



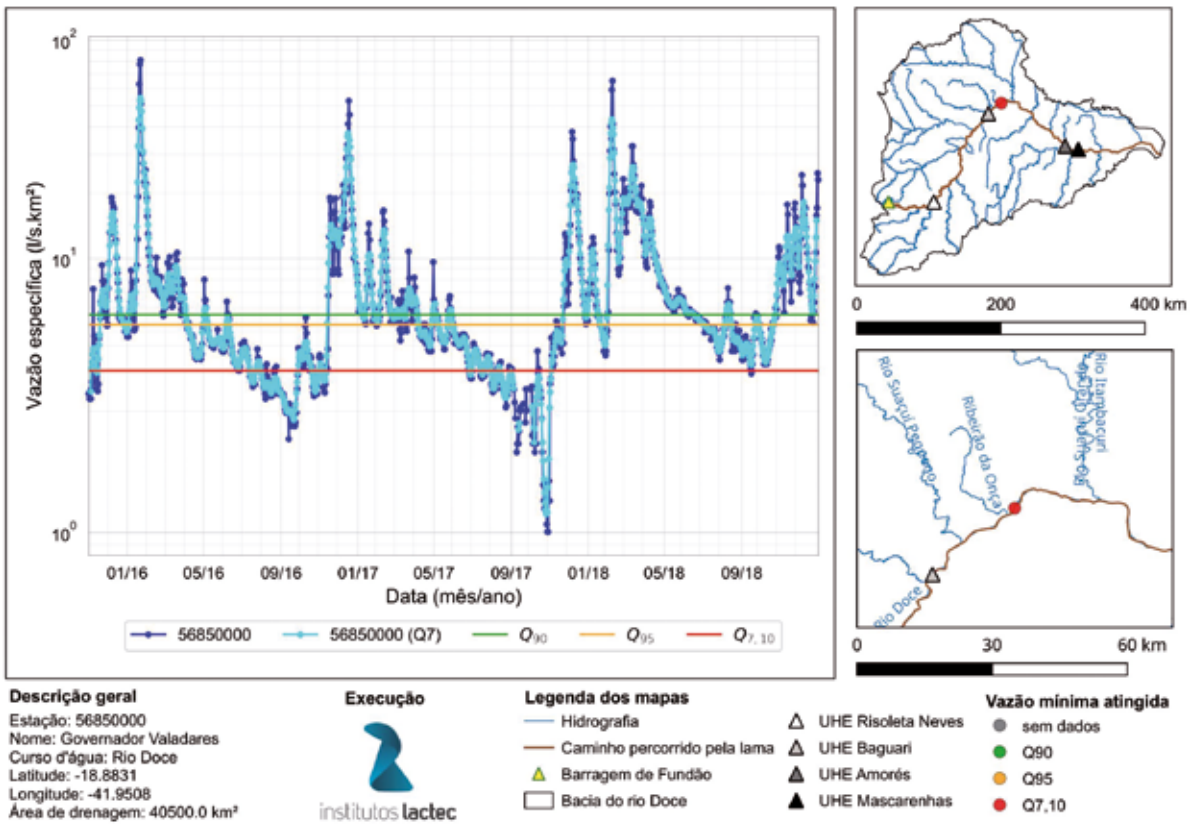
Descrição geral
Estação: 56846000
Nome: Porto Santa Rita
Curso d'água: Rio Corrente Grande
Latitude: -18.9517
Longitude: -42.3592
Área de drenagem: 1970.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 34 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56850000.



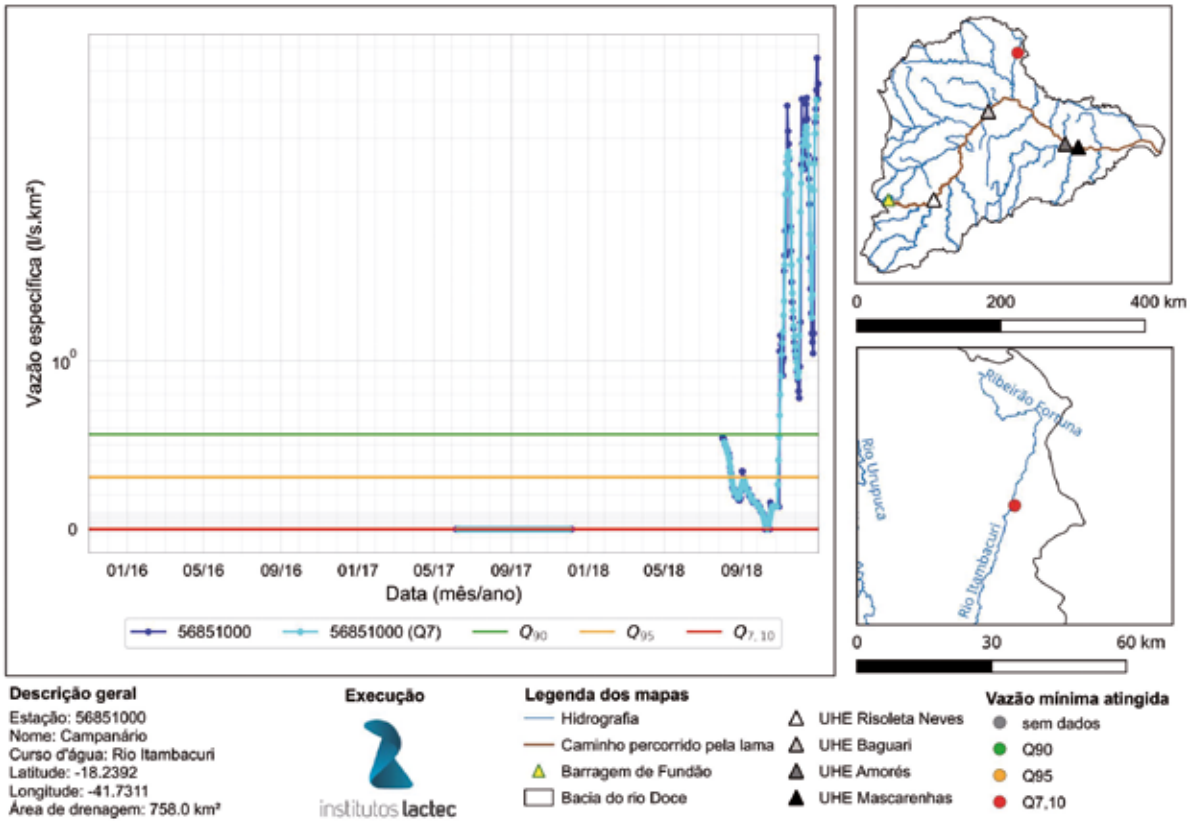
Descrição geral
Estação: 56850000
Nome: Governador Valadares
Curso d'água: Rio Doce
Latitude: -18.8831
Longitude: -41.9508
Área de drenagem: 40500.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 35 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56851000.



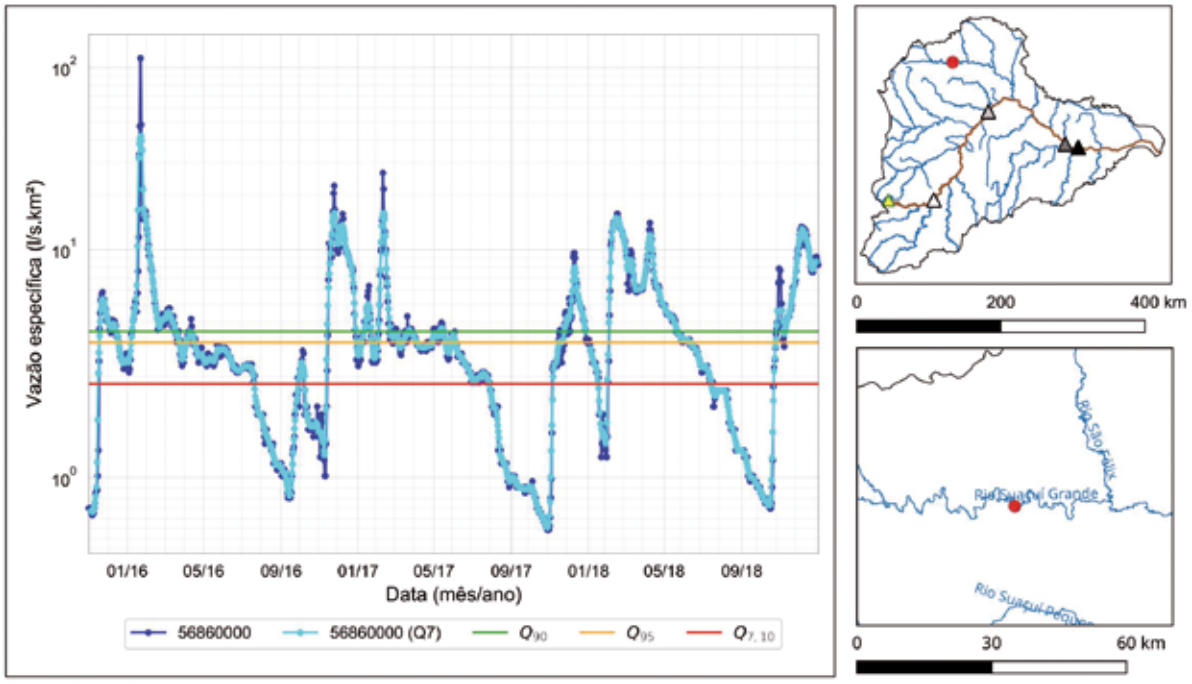
Descrição geral
Estação: 56851000
Nome: Campanário
Curso d'água: Rio Itambacuri
Latitude: -18.2392
Longitude: -41.7311
Área de drenagem: 758.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 36 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56860000.



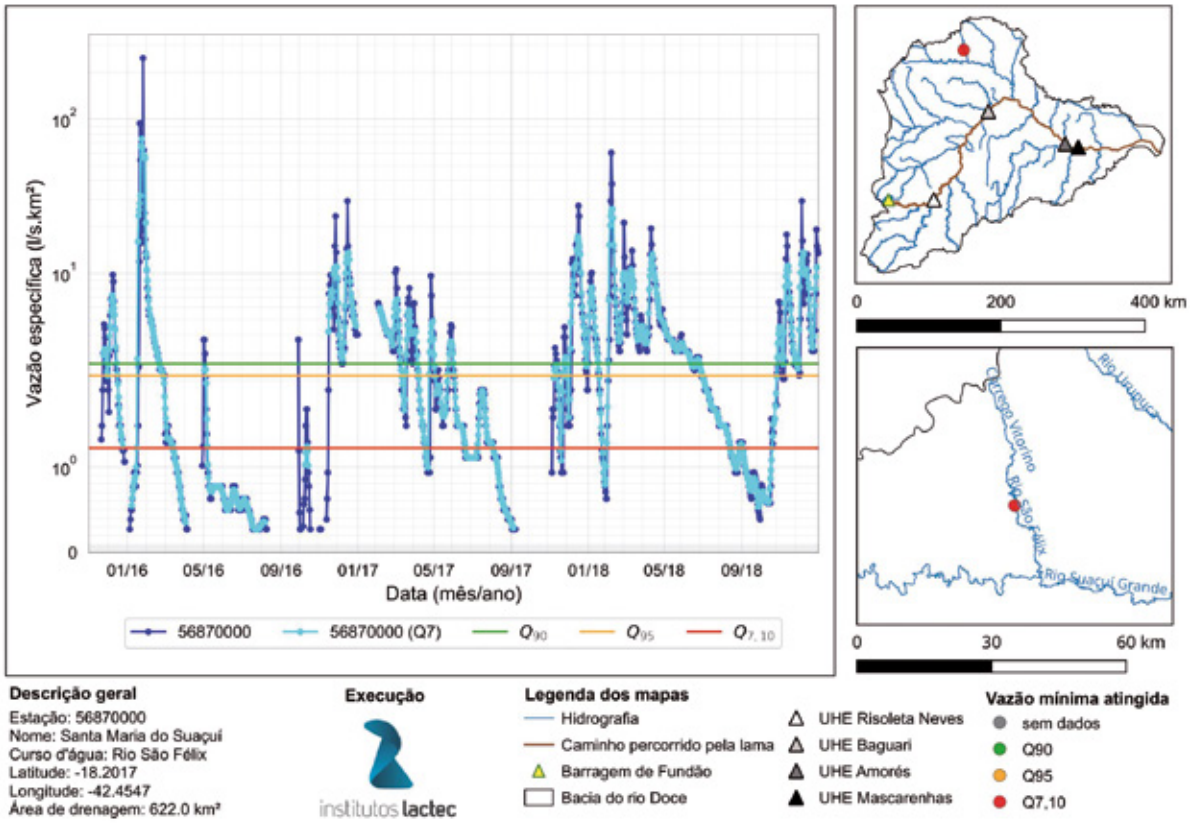
Descrição geral
Estação: 56860000
Nome: São Pedro do Suaçuí
Curso d'água: Rio Suaçuí Grande
Latitude: -18.3631
Longitude: -42.6022
Área de drenagem: 2570.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 37 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56870000.



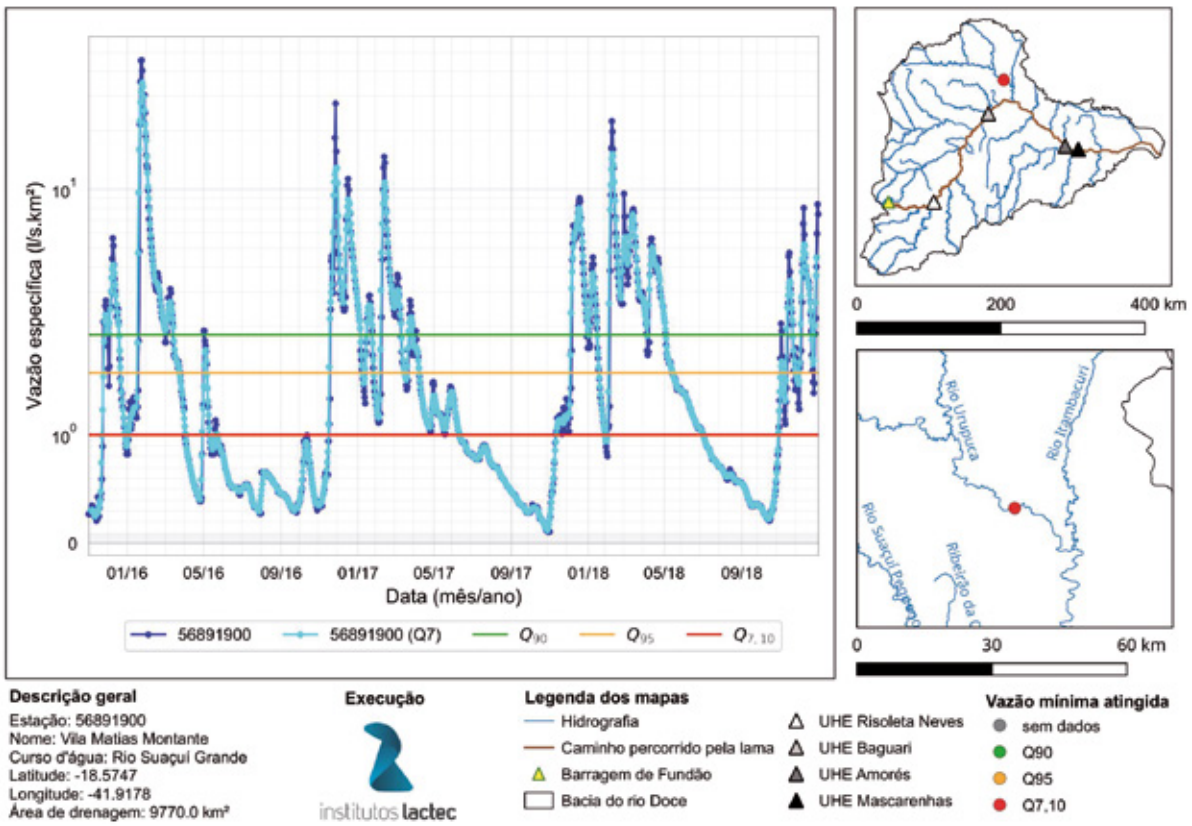
Descrição geral
Estação: 56870000
Nome: Santa Maria do Suaçuí
Curso d'água: Rio São Félix
Latitude: -18.2017
Longitude: -42.4547
Área de drenagem: 622.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 38 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56891900.



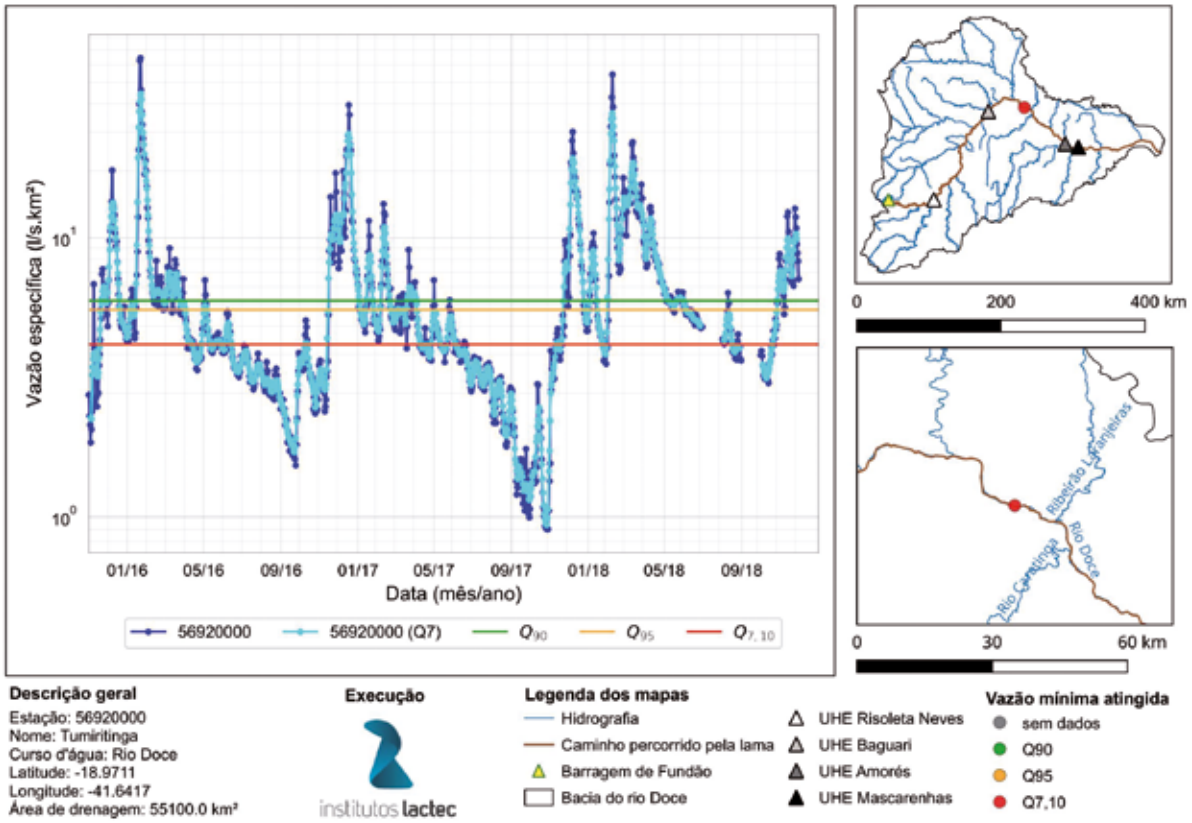
Descrição geral
Estação: 56891900
Nome: Vila Matias Montante
Curso d'água: Rio Suaçuí Grande
Latitude: -18.5747
Longitude: -41.9178
Área de drenagem: 9770.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 39 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56920000.



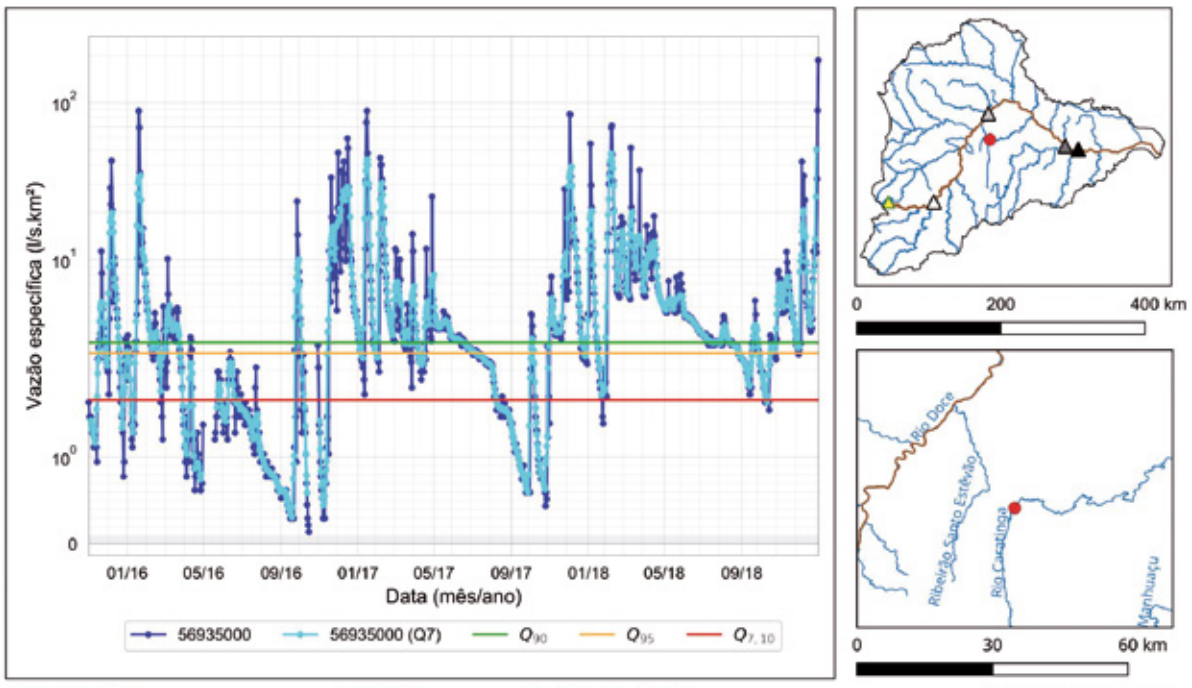
Descrição geral
Estação: 56920000
Nome: Tumiritinga
Curso d'água: Rio Doce
Latitude: -18.9711
Longitude: -41.6417
Área de drenagem: 55100.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 40 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56935000.



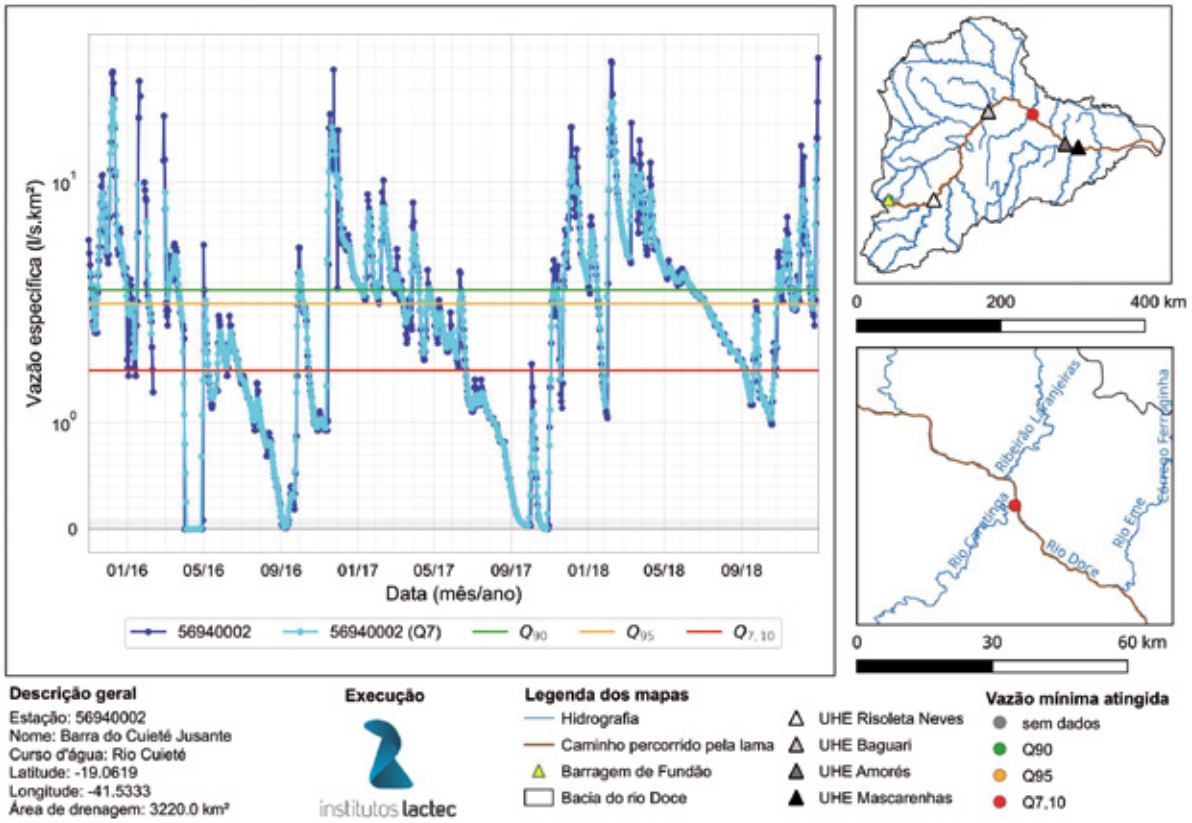
Descrição geral
Estação: 56935000
Nome: Dom Cavati
Curso d'água: Rio Caratinga
Latitude: -19.3728
Longitude: -42.1028
Área de drenagem: 775.0 km²

Execução
institutos lactec

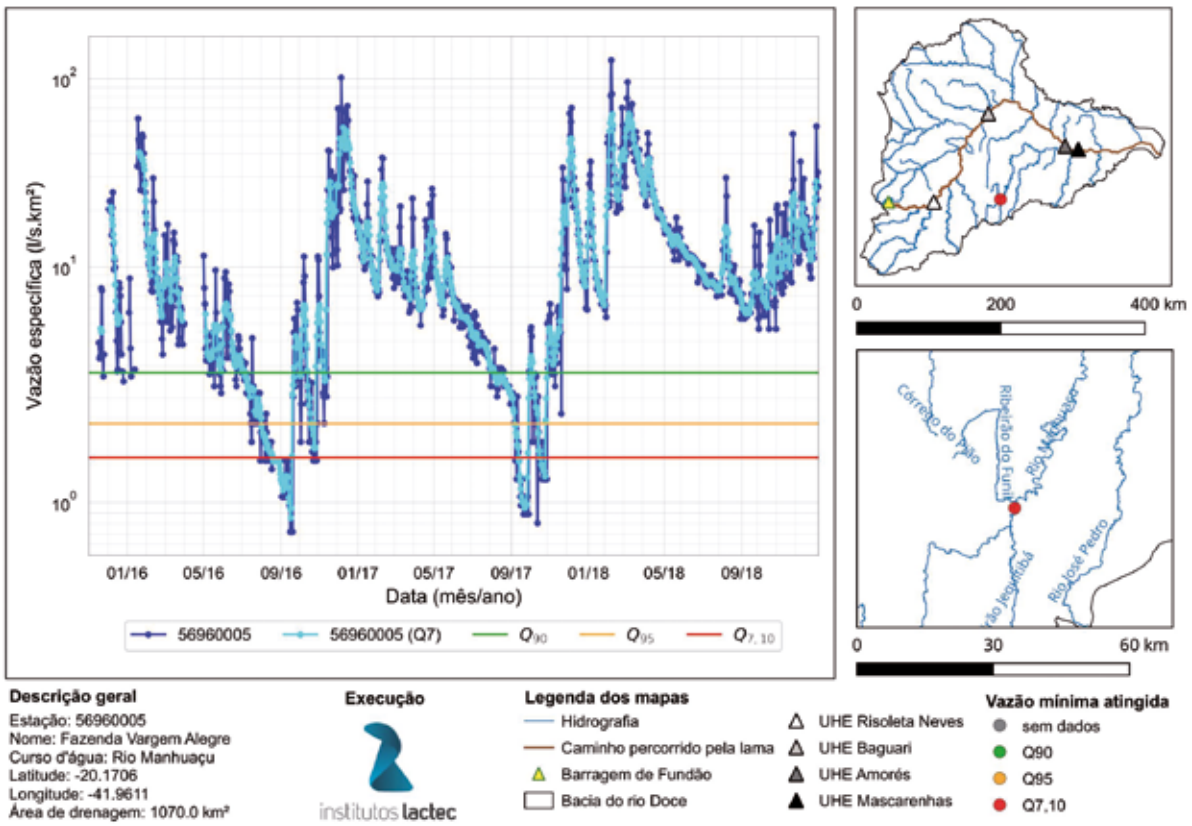
Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

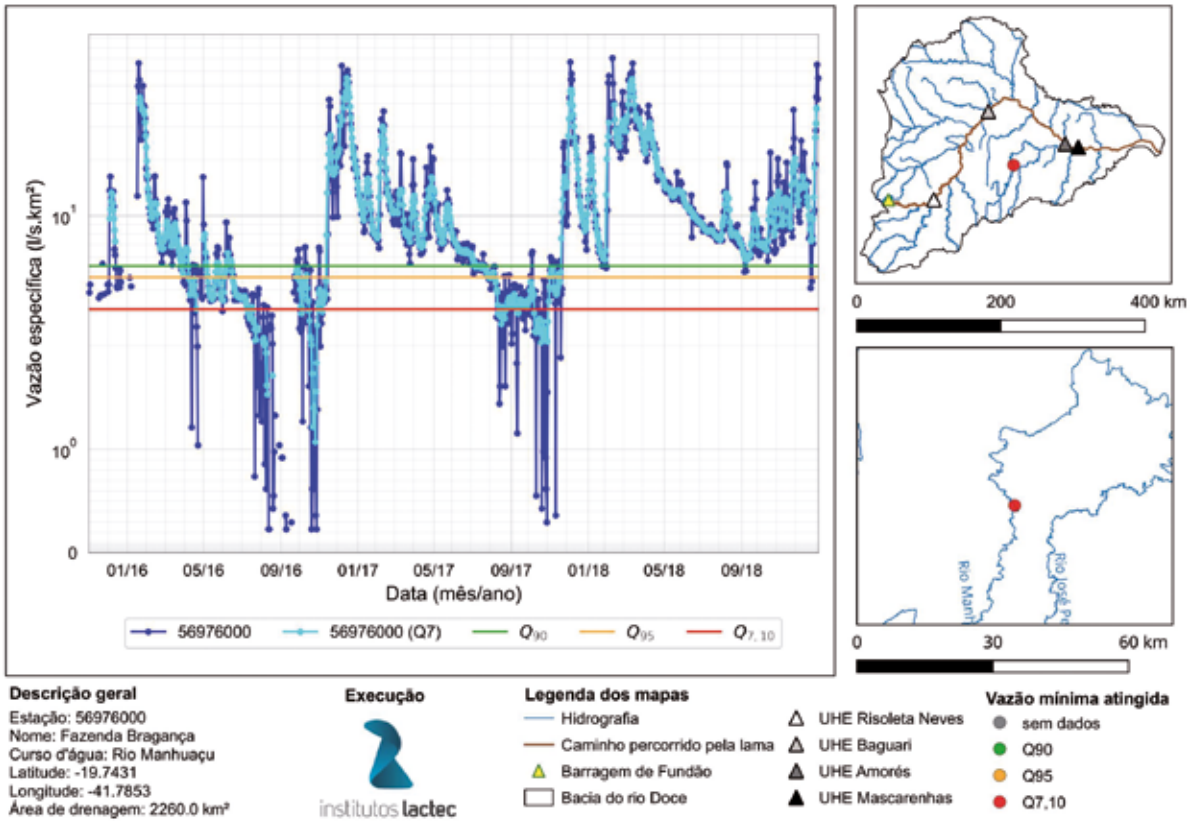
Apêndice C – Figura 41 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56940002.



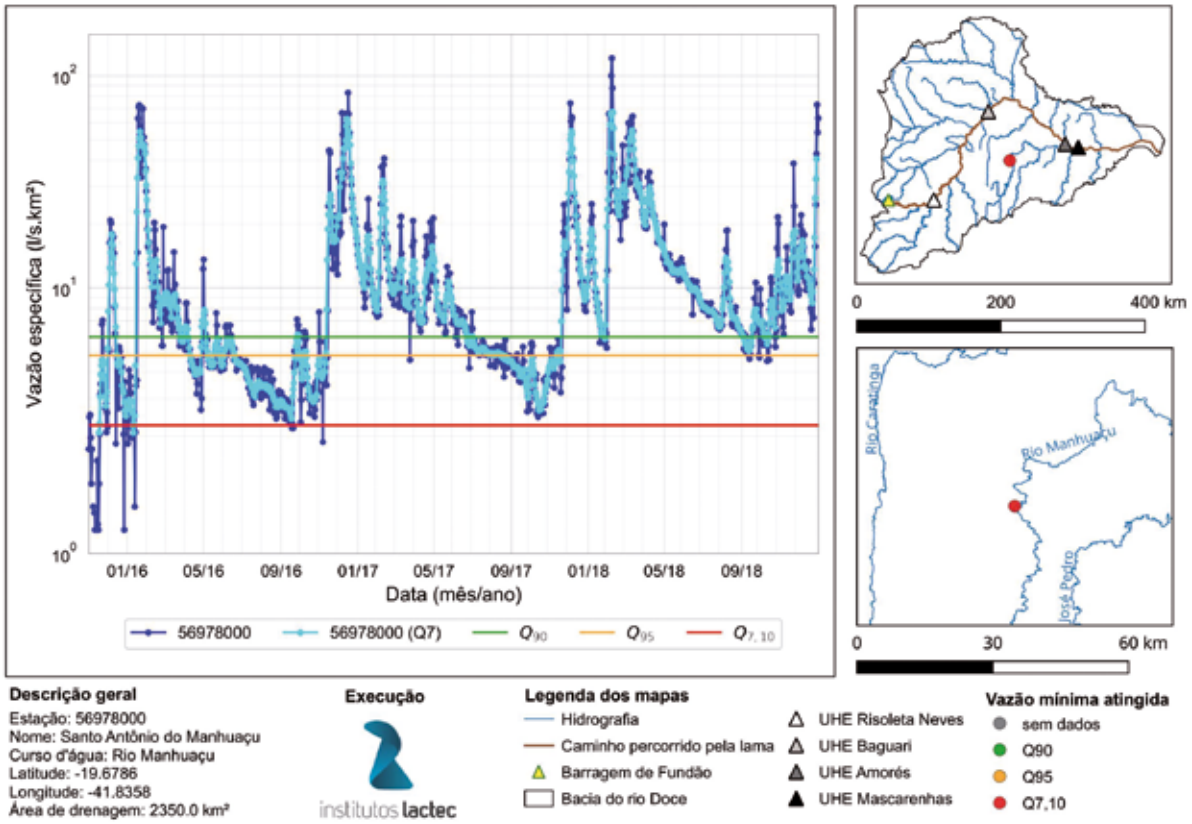
Apêndice C – Figura 42 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56960005.



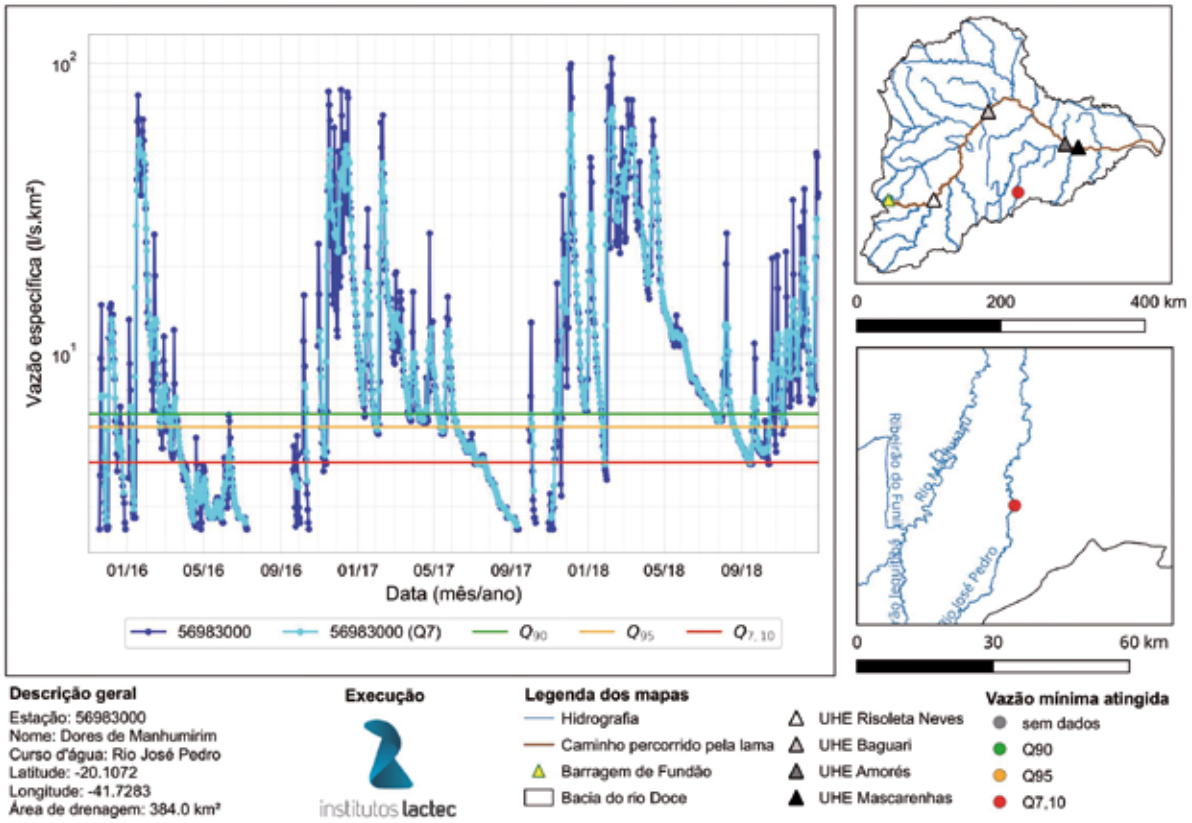
Apêndice C – Figura 43 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56976000.



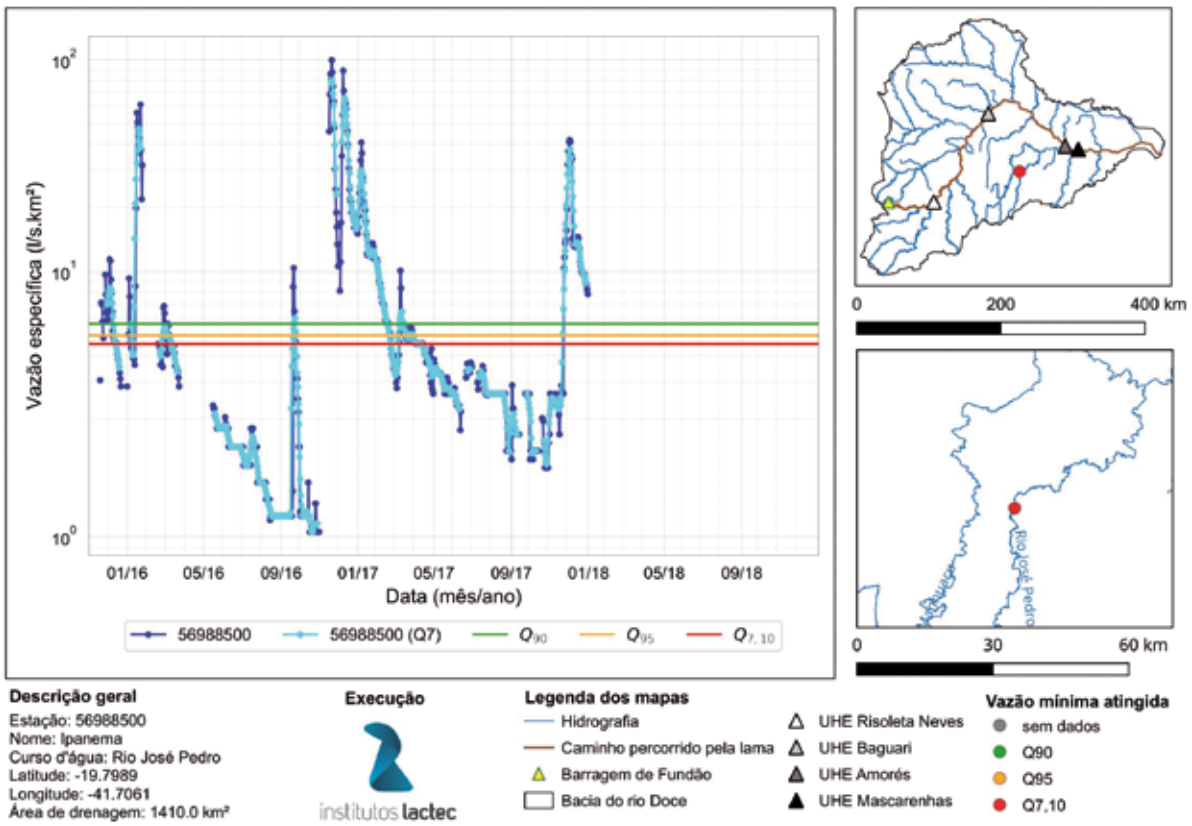
Apêndice C – Figura 44 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56978000.



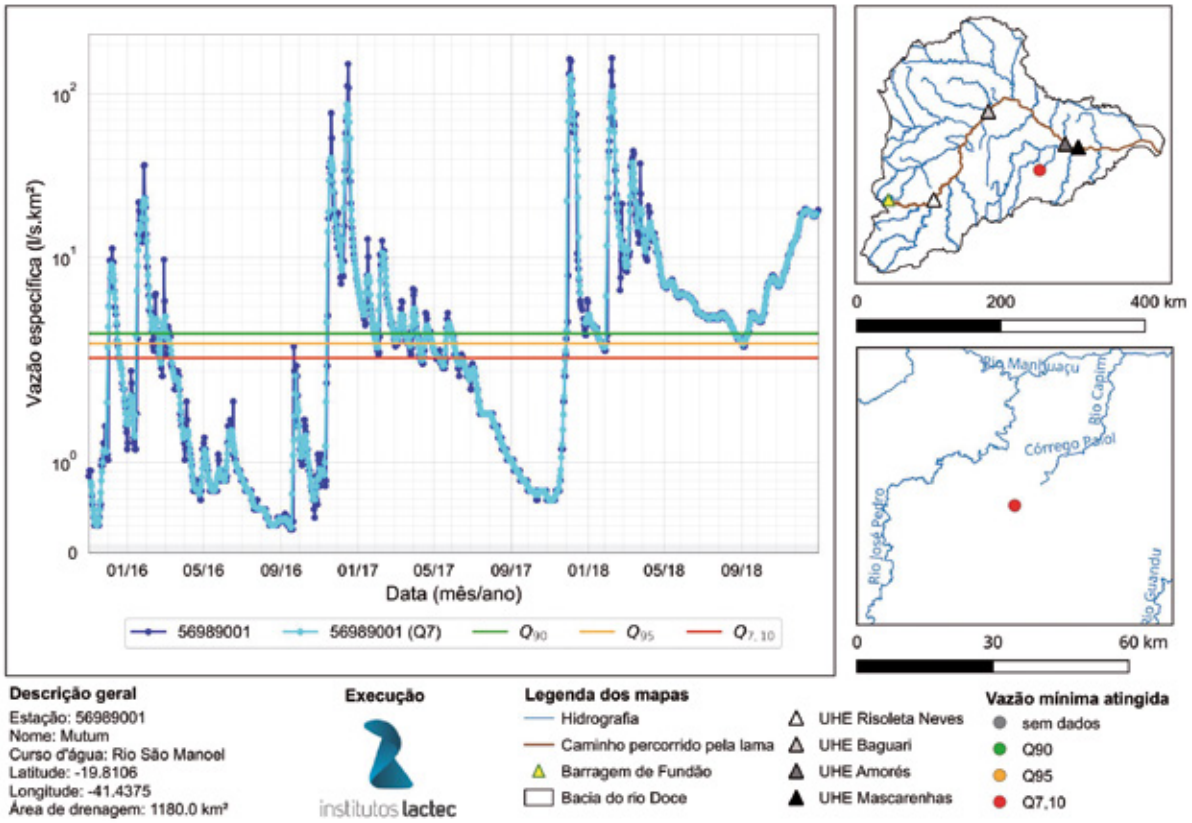
Apêndice C – Figura 45 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56983000.



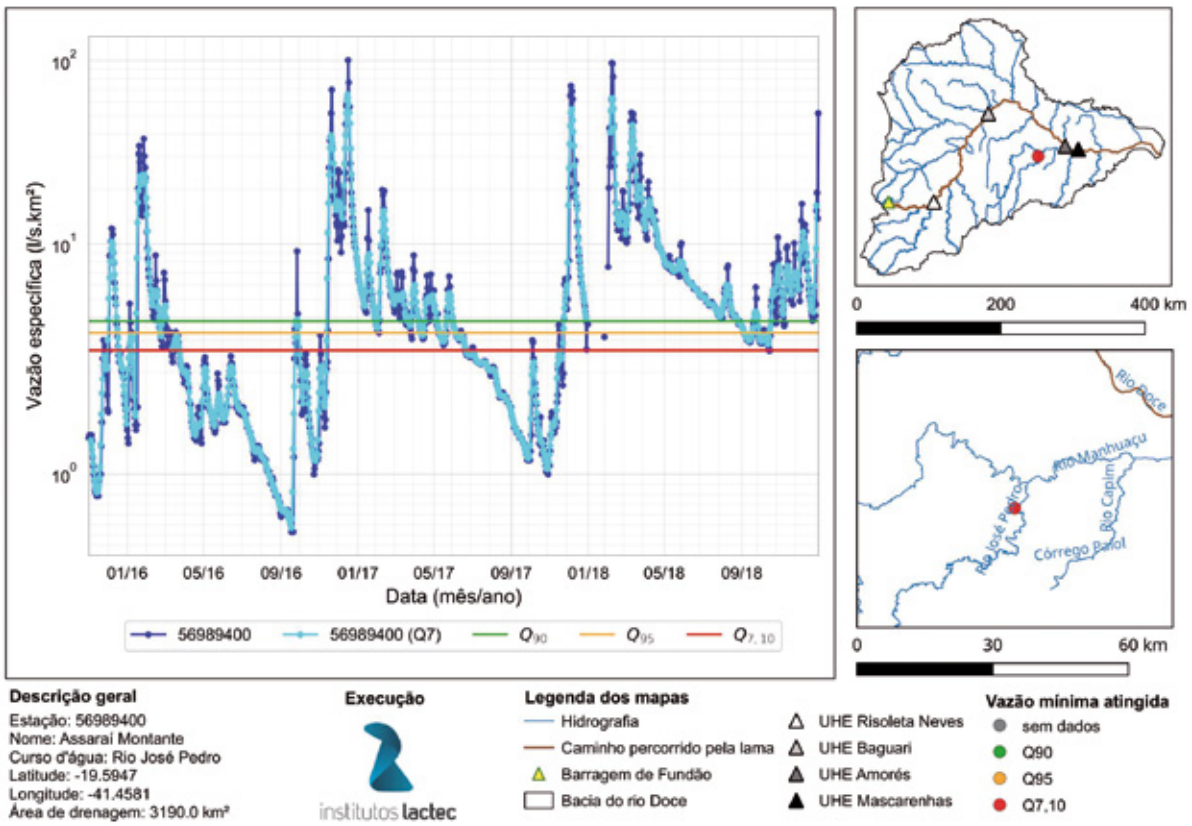
Apêndice C – Figura 46 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56988500.



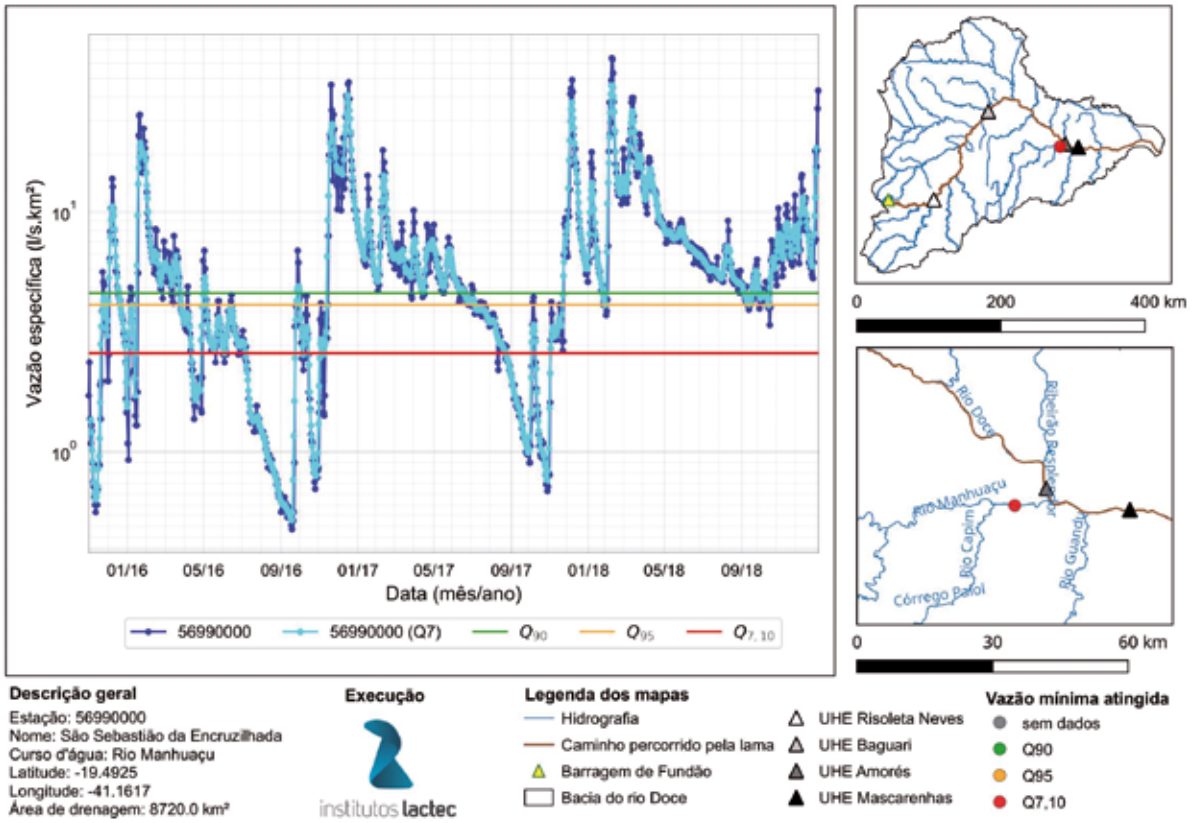
Apêndice C – Figura 47 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56989001.



Apêndice C – Figura 48 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56989400.



Apêndice C – Figura 49 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56990000.



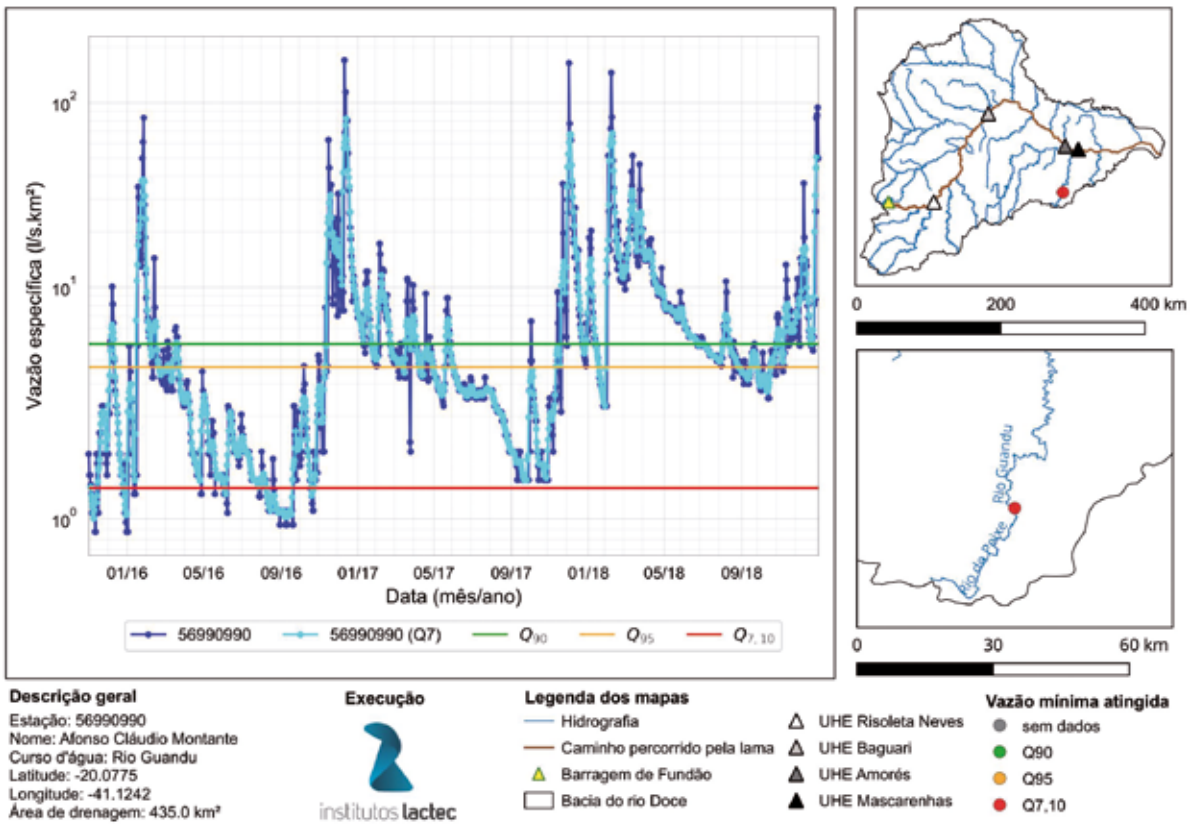
Descrição geral
Estação: 56990000
Nome: São Sebastião da Encruzilhada
Curso d'água: Rio Manhuaçu
Latitude: -19.4925
Longitude: -41.1617
Área de drenagem: 8720.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 50 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56990990.



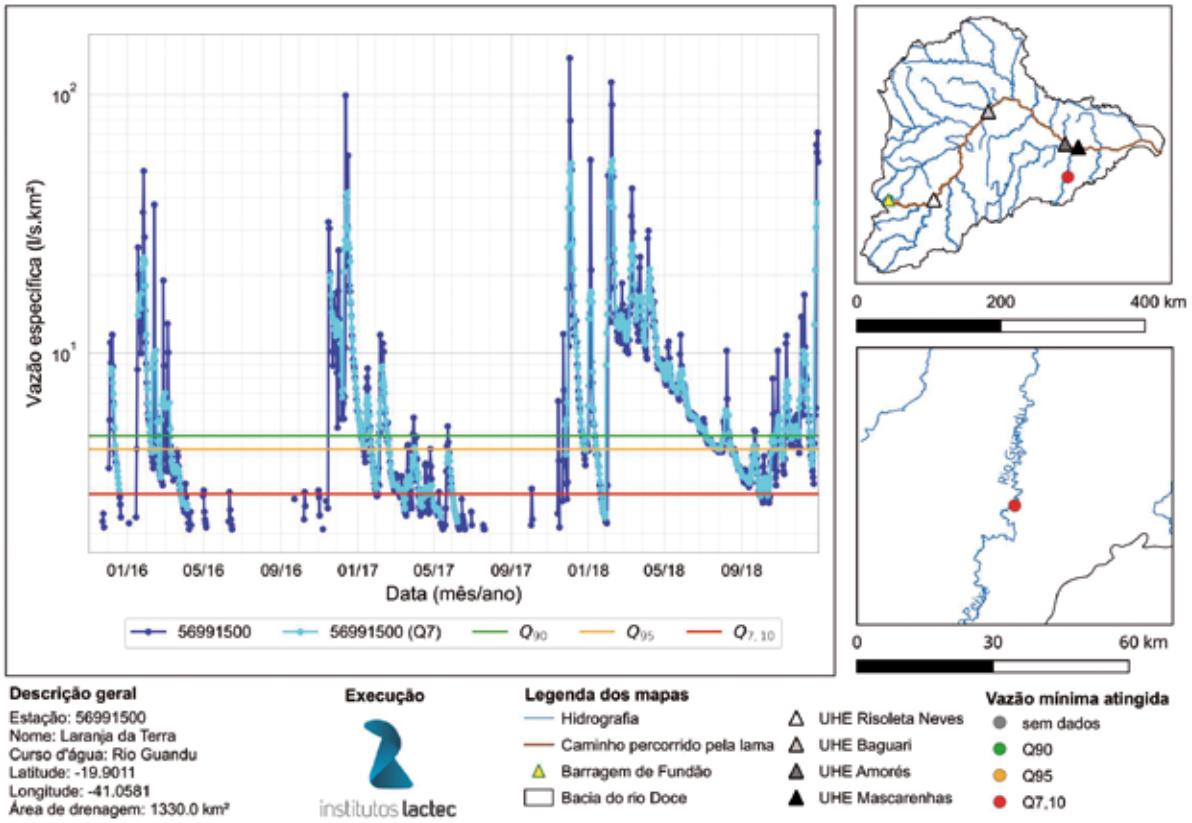
Descrição geral
Estação: 56990990
Nome: Afonso Cláudio Montante
Curso d'água: Rio Guandu
Latitude: -20.0775
Longitude: -41.1242
Área de drenagem: 435.0 km²

Execução
institutos lactec

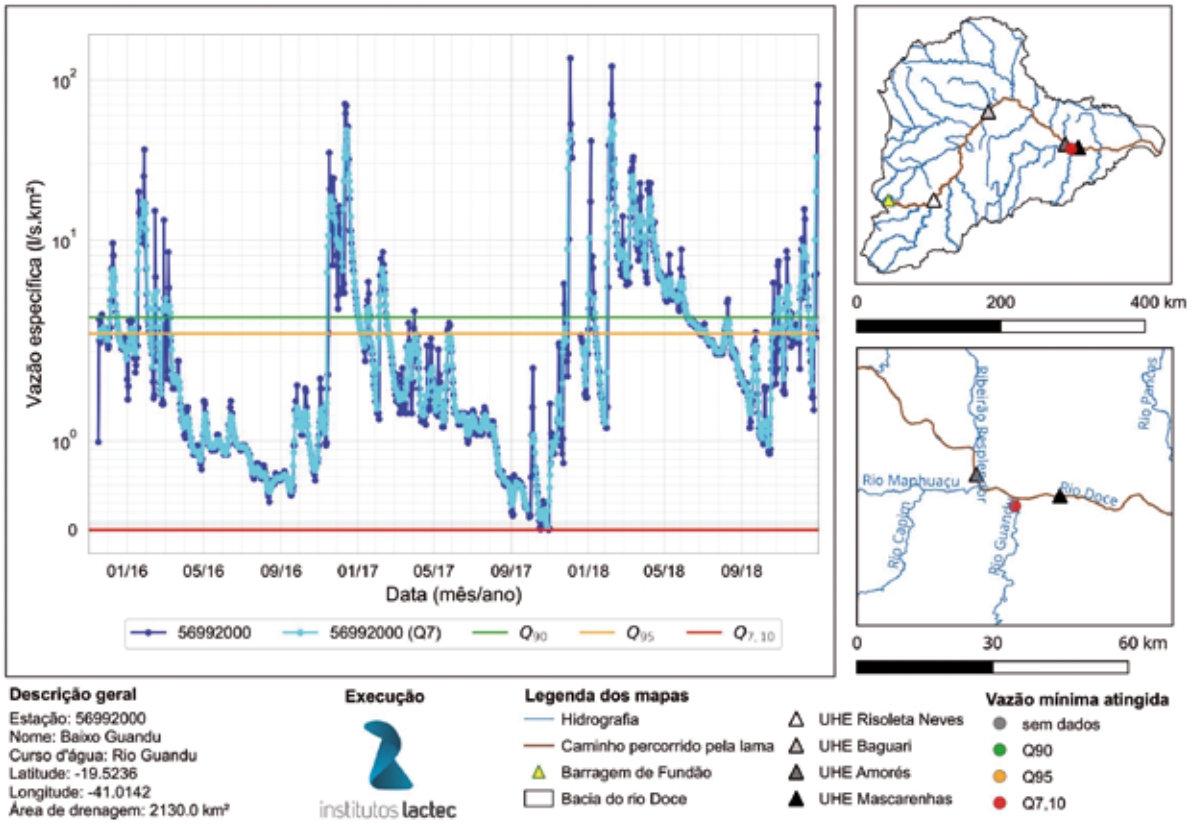
Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

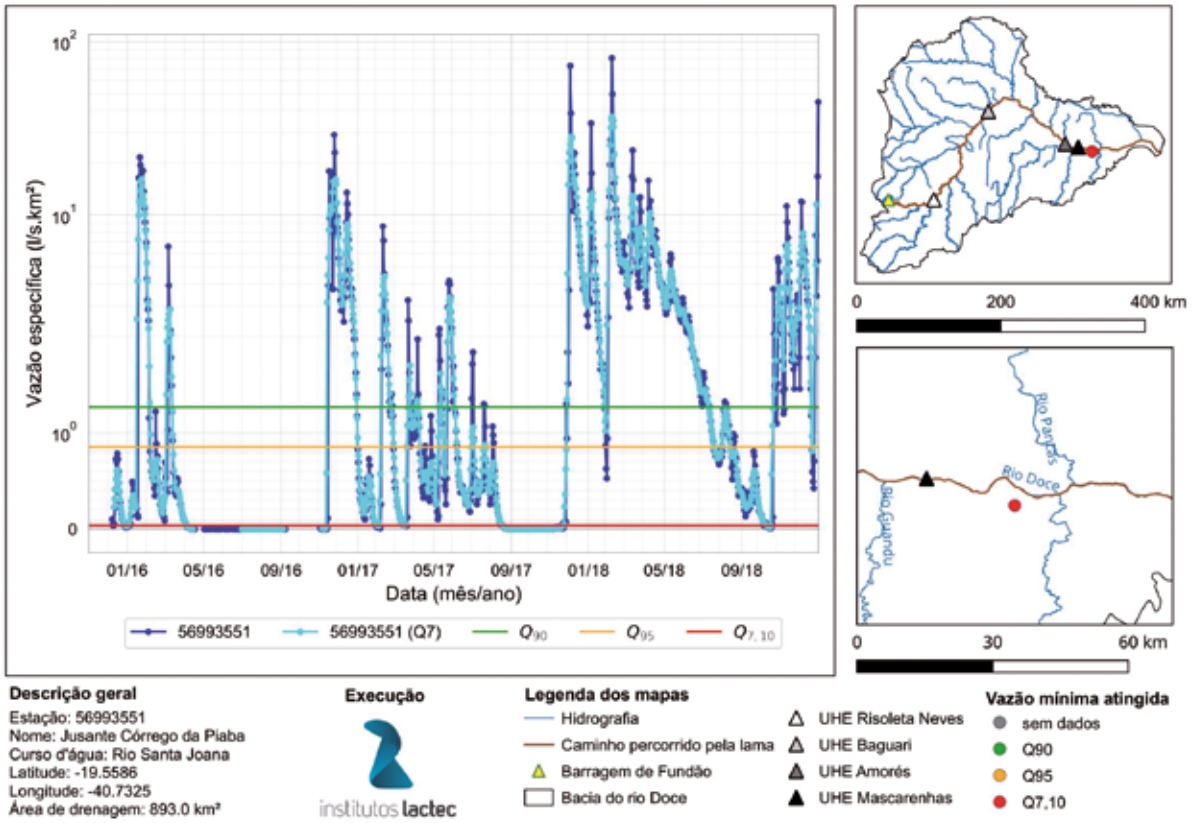
Apêndice C – Figura 51 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56991500.



Apêndice C – Figura 52 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56992000.



Apêndice C – Figura 53 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56993551.



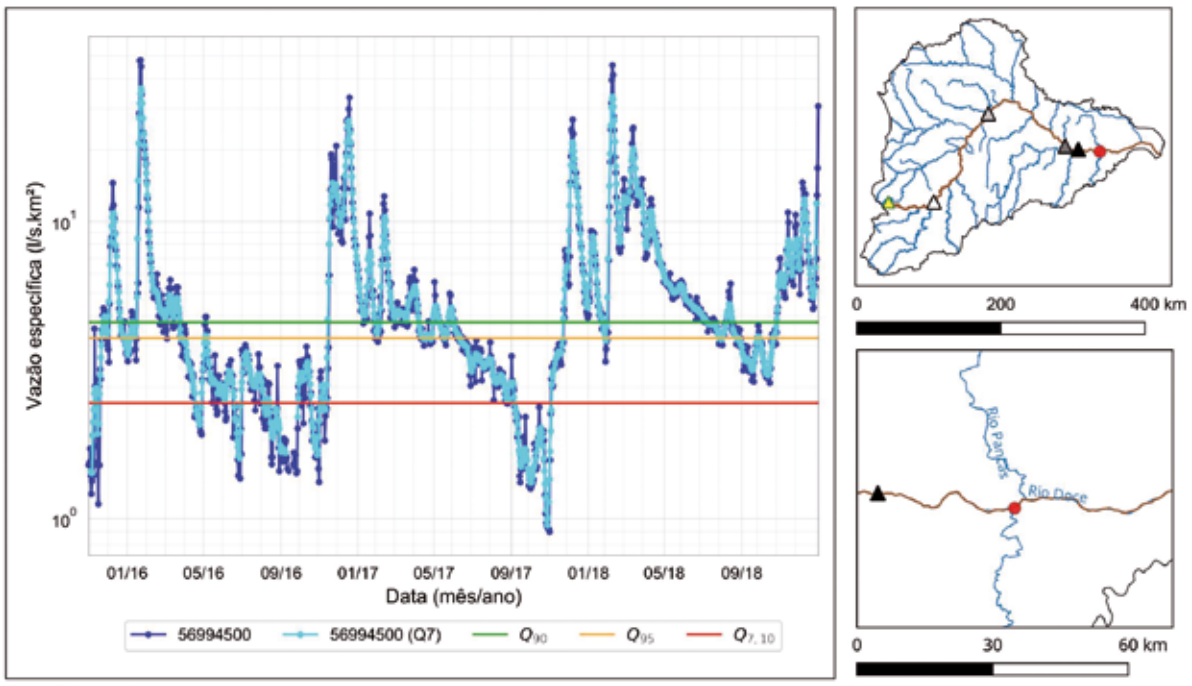
Descrição geral
Estação: 56993551
Nome: Jusante Córrego da Piaba
Curso d'água: Rio Santa Joana
Latitude: -19.5586
Longitude: -40.7325
Área de drenagem: 893.0 km²

Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

Apêndice C – Figura 54 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56994500.



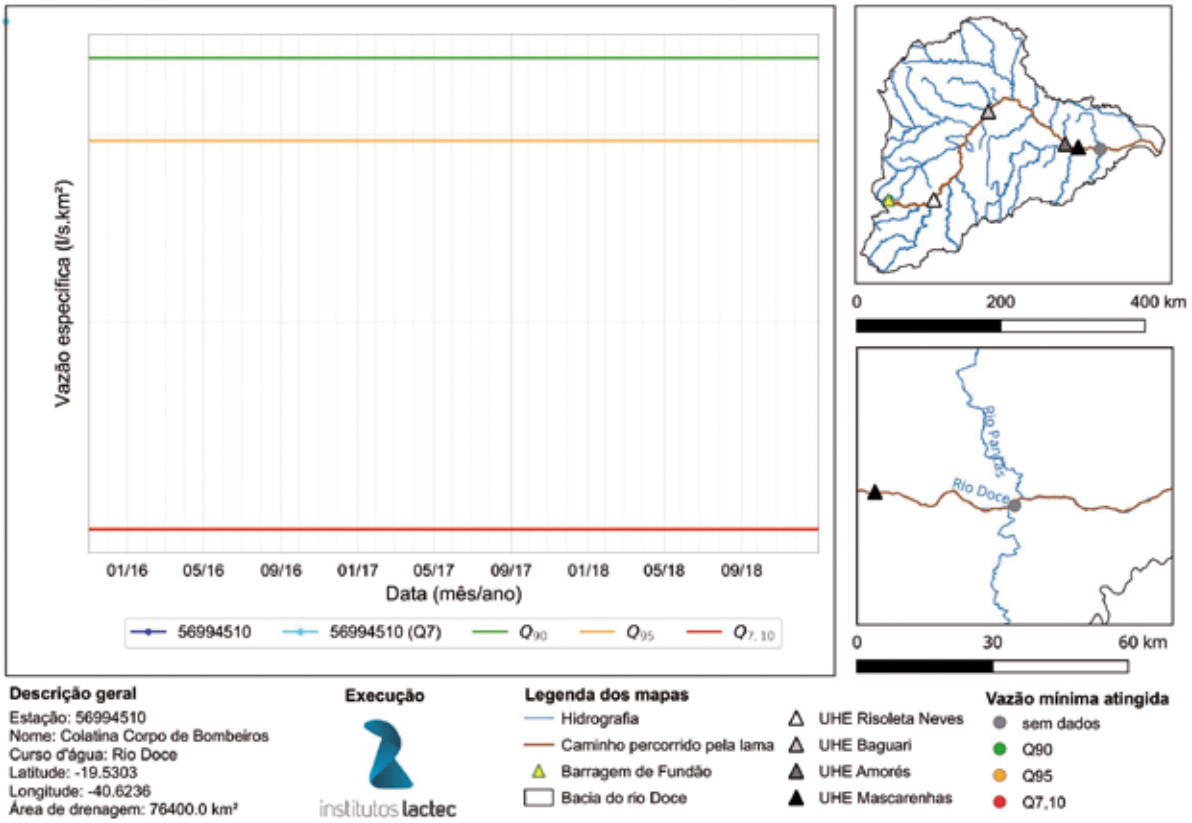
Descrição geral
Estação: 56994500
Nome: Colatina
Curso d'água: Rio Doce
Latitude: -19.5333
Longitude: -40.6297
Área de drenagem: 76400.0 km²

Execução
institutos lactec

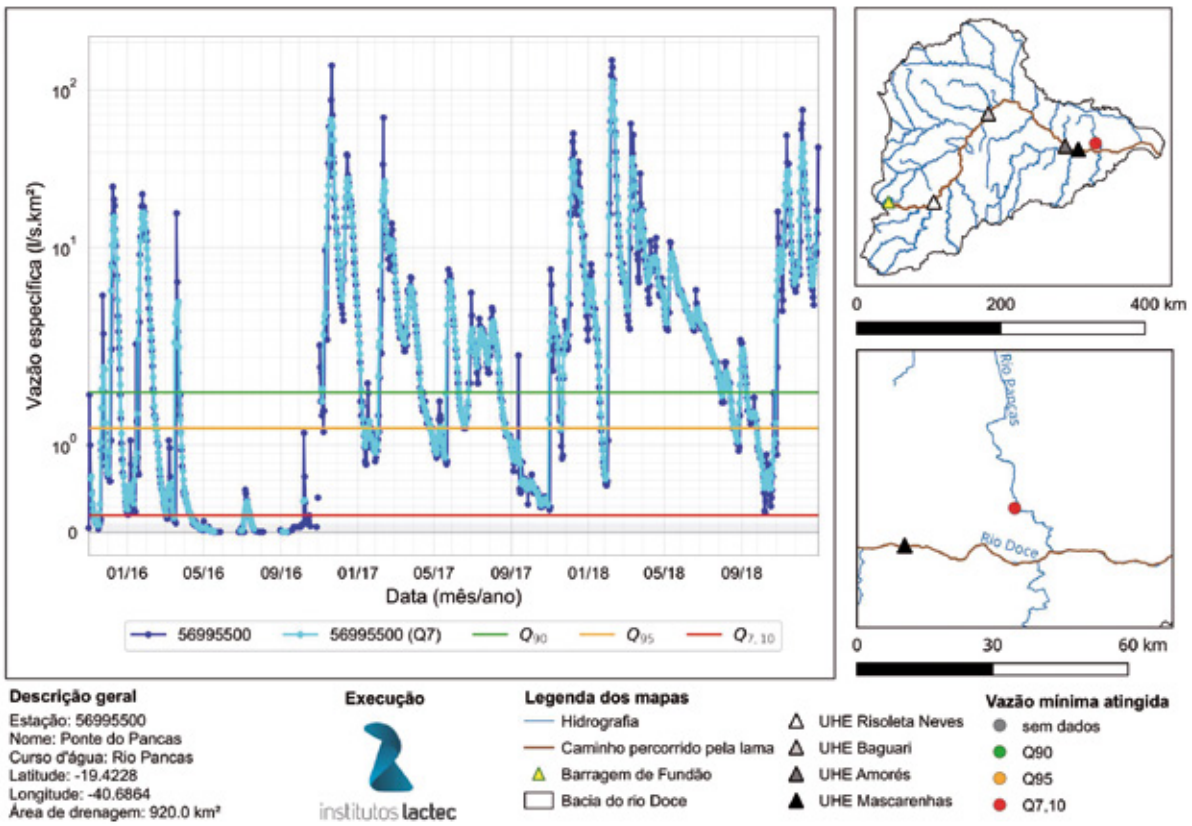
Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

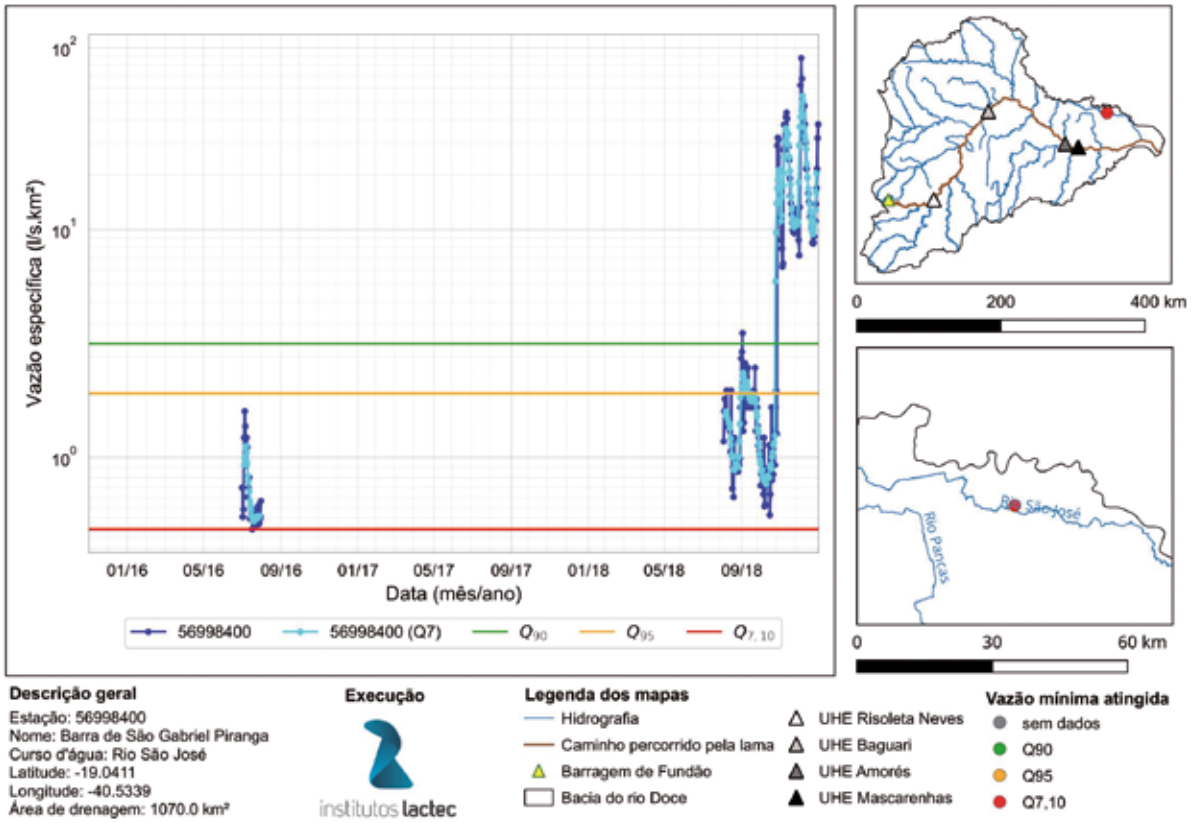
Apêndice C – Figura 55 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56994510.



Apêndice C – Figura 56 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56995500.



Apêndice C – Figura 57 – Comparação entre série temporal e vazões mínimas da estação 56998400.



Descrição geral
Estação: 56998400
Nome: Barra de São Gabriel Piranga
Curso d'água: Rio São José
Latitude: -19.0411
Longitude: -40.5339
Área de drenagem: 1070.0 km²

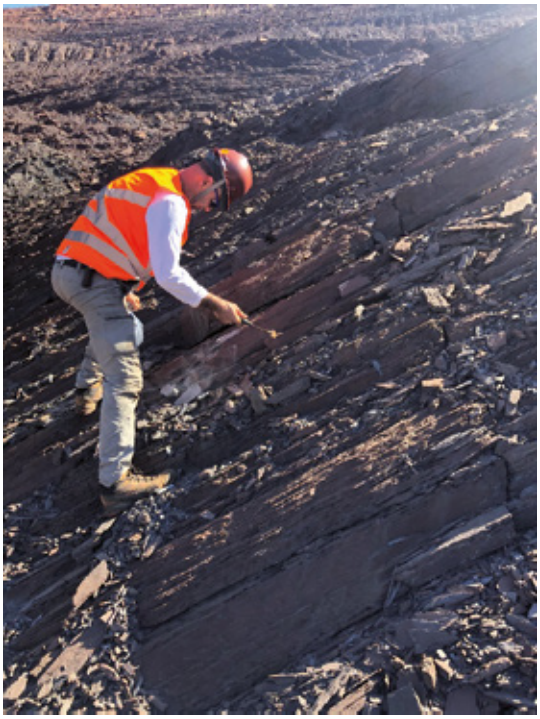
Execução
institutos lactec

Legenda dos mapas
Hidrografia
Caminho percorrido pela lama
Barragem de Fundão
Bacia do rio Doce
UHE Risoleta Neves
UHE Baguari
UHE Amorés
UHE Mascarenhas

Vazão mínima atingida
sem dados
Q90
Q95
Q7,10

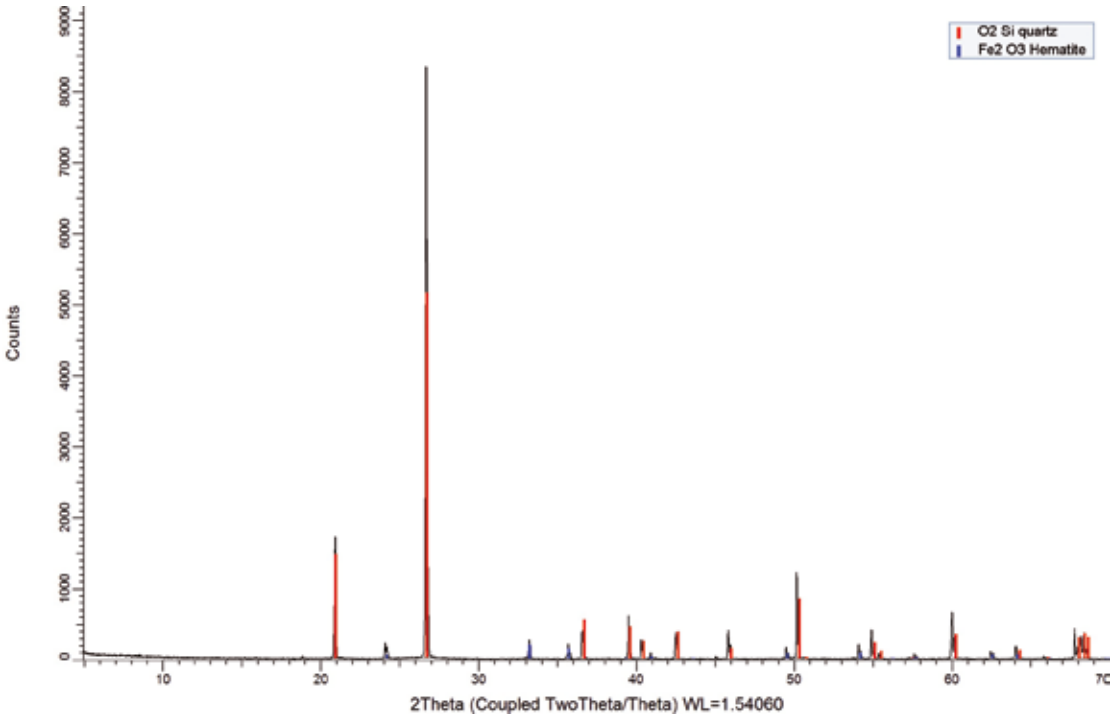
APÊNDICE D – DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DE ROCHAS NO COMPLEXO ALEGRIA E DIFRATOGRAMAS (DRX)

lactec	**PONTO DE COLETA DE ROCHAS**	
Nome do Ponto:	**UTM:** 655.516 / 7.764.542	
MAS 1	**Data:** 09/01/2019	**Elevação:** 1.020 m
Nome do ponto: Mina Alegria Sul 1		
Local da coleta: Local da coleta: Afloramento do talude da frente de lavra, na porção sul da mina.		
Descrição geral do ponto: Rocha Itabirito com caraterística mais maciça e sem a presença de dobramentos, mas com foliações persistentes. Esse local era também da frente de lavra nos últimos 30 dias antes do rompimento da barragem de Fundão. Foliação N15E/20SE.		
Acesso: Acesso pela área da Samarco e somente é permitido o acesso com autorização e acompanhamento de funcionários. O Geólogo que acompanhou a coleta de amostra foi Rodrigo Ponciano Gomes.		
		
Fotos gerais da mina		



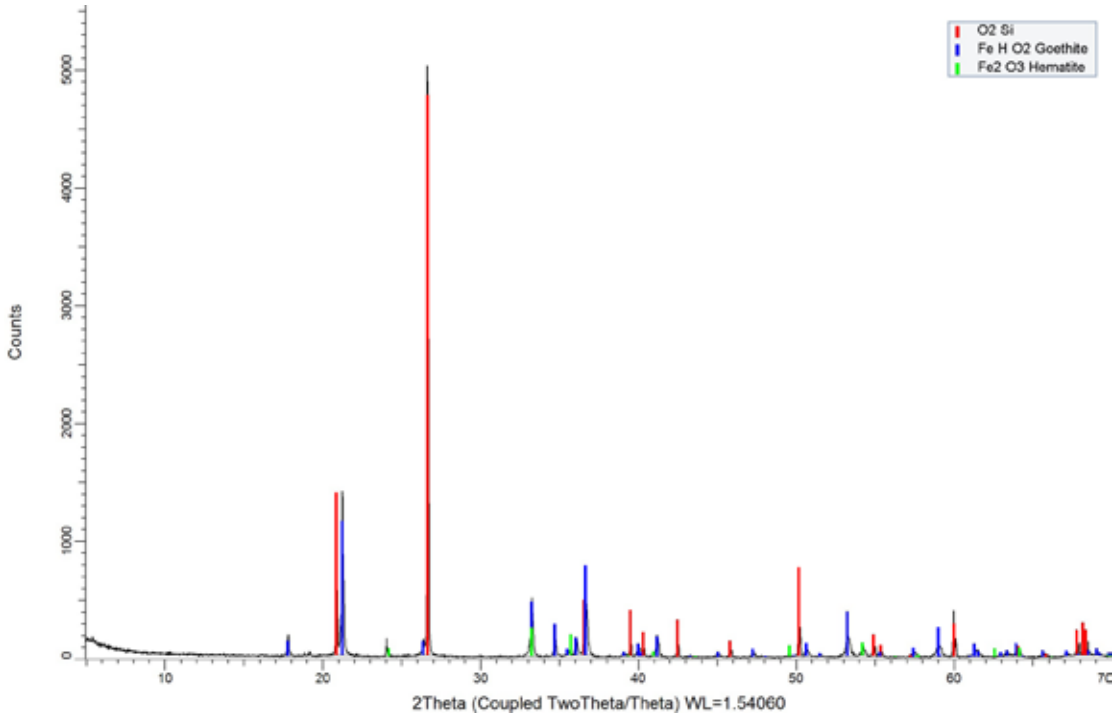
Foliação marcante e persistente no afloramento.




O2 Si quartz
Fe2 O3 Hematite
Counts
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10
20
30
40
50
60
2Theta (Coupled TwoTheta/Theta) WL=1.54060

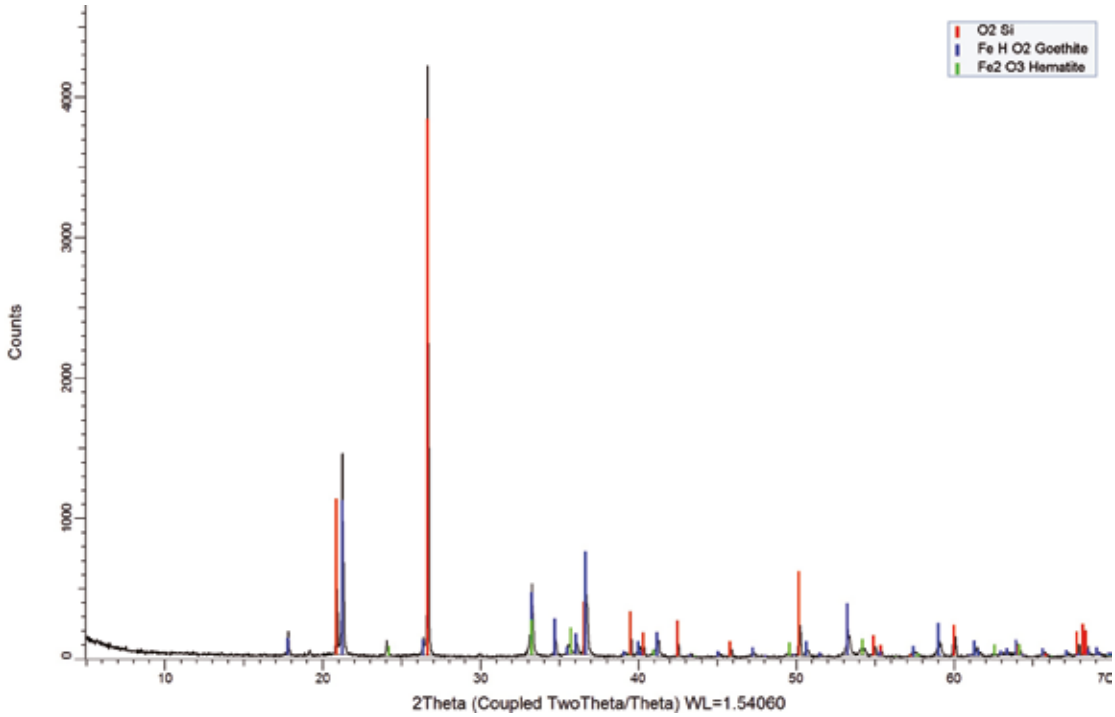
lactec	**PONTO DE COLETA DE ROCHAS**	
Nome do Ponto: MAS 2	**UTM:** 655.341 / 7.765.824	
	Data: 09/01/2019	**Elevação:** 1.107 m
Nome do ponto: Mina Alegria Sul 2		
Local da coleta: Local da coleta: Afloramento do talude da frente de lavra, na porção norte da mina.		
Descrição geral do ponto: Rocha Itabirito com fraturas preenchidas por quartzo recristalizado. Ocorrem foliações com direção NS e mergulho 38E.		
Acesso: Acesso pela área da Samarco e somente é permitido o acesso com autorização e acompanhamento de funcionários. O Geólogo que acompanhou a coleta de amostra foi Rodrigo Ponciano Gomes.		
		
Fotos gerais da mina		




O2 Si
Fe H O2 Goethite
Fe2 O3 Hematite
Counts
0
1000
2000
3000
4000
5000
10
20
30
40
50
60
2Theta (Coupled TwoTheta/Theta) WL=1.54060

lactec	**PONTO DE COLETA DE ROCHAS**	
Nome do Ponto:	**UTM:** 655.558 / 7.765.392	
MAS 3	**Data:** 09/01/2019	**Elevação:** 1.096 m
Nome do ponto: Mina Alegria Sul 3		
Local da coleta: Local da coleta: Afloramento do talude da frente de lavra, na porção central da mina.		
Descrição geral do ponto: Rocha Itabirito com foliação N20W/36NE.		
Acesso: Acesso pela área da Samarco e somente é permitido o acesso com autorização e acompanhamento de funcionários. O Geólogo que acompanhou a coleta de amostra foi Rodrigo Ponciano Gomes.		
		
Fotos gerais da mina		

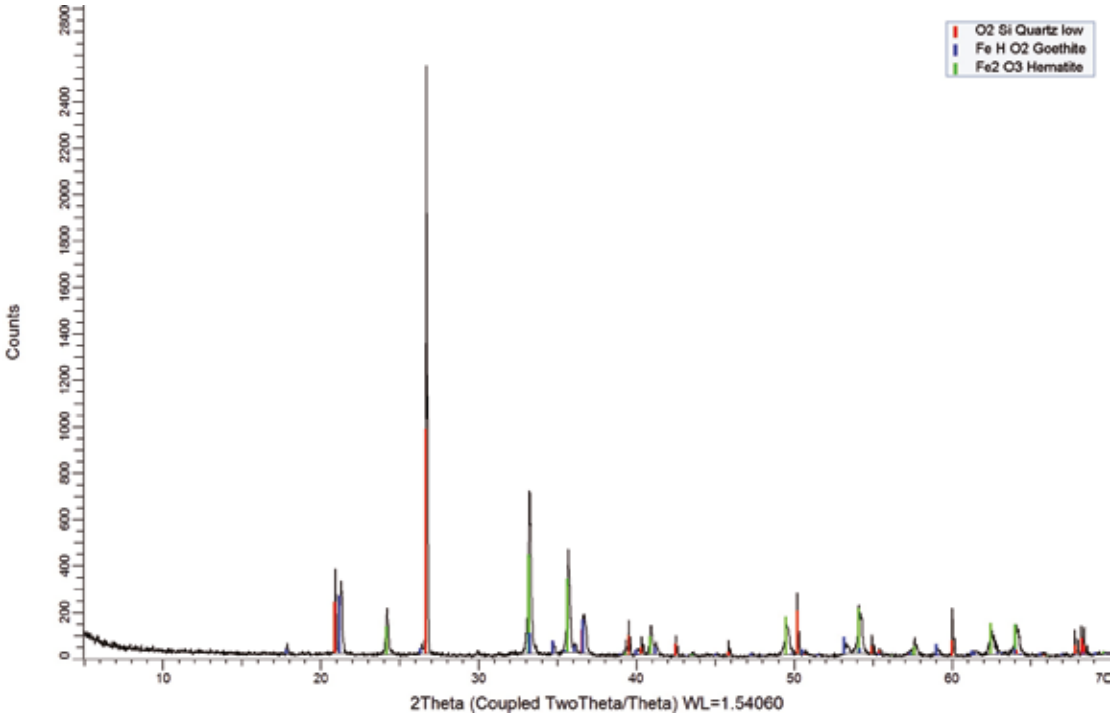



O2 Si
Fe H O2 Goethite
Fe2 O3 Hematite
Counts
0
1000
2000
3000
4000
10
20
30
40
50
60
2Theta (Coupled TwoTheta/Theta) WL=1.54060

lactec	**PONTO DE COLETA DE ROCHAS**	
Nome do Ponto: MAN 1	**UTM:** 655.126 / 7.769.747	
	Data: 09/01/2019	**Elevação:** 1.114 m
Nome do ponto: Mina Alegria Norte 1		
Local da coleta: Afloramento do talude da frente de lavra, na porção oeste da mina.		
Descrição geral do ponto: Rocha Itabirito com característica de rocha com maior coerência o qual o processo de remoção, é realizado com detonações. Foliação N50E/30SE		
Acesso: Acesso pela área da Samarco e somente é permitido o acesso com autorização e acompanhamento de funcionários. O Geólogo que acompanhou a coleta de amostra foi Rodrigo Ponciano Gomes.		
		
Fotos gerais da mina		






O2 Si Quartz low
Fe H O2 Goethite
Fe2 O3 Hematite
Counts
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
2000
2200
2400
2600
10
20
30
40
50
60
2Theta (Coupled TwoTheta/Theta) WL=1.54060

lactec	**PONTO DE COLETA DE ROCHAS**	
Nome do Ponto:	**UTM:** 655.429 / 7.769.748	
MAN 2	**Data:** 09/01/2019	**Elevação:** 1.114 m
Nome do ponto: Mina Alegria Norte 2		
Local da coleta: Local da coleta: Afloramento do talude da frente de lavra, na porção oeste da mina.		
Descrição geral do ponto: Rocha Itabirito com característica de rocha com aspecto mais friável e estrutura em lápis. Este local caracteriza-se por ser um dos últimos locais onde era realizada a retirada de rocha para o beneficiamento, quando do momento do rompimento da barragem. Nesse local ainda se encontra a estrutura das esteiras ainda não finalizada. Foliação N35E/55SE e lineação da estrutura em lápis 140/55SE.		
Acesso: Acesso pela área da Samarco e somente é permitido o acesso com autorização e acompanhamento de funcionários. O Geólogo que acompanhou a coleta de amostra foi Rodrigo Ponciano Gomes.		
		
Fotos gerais da mina		



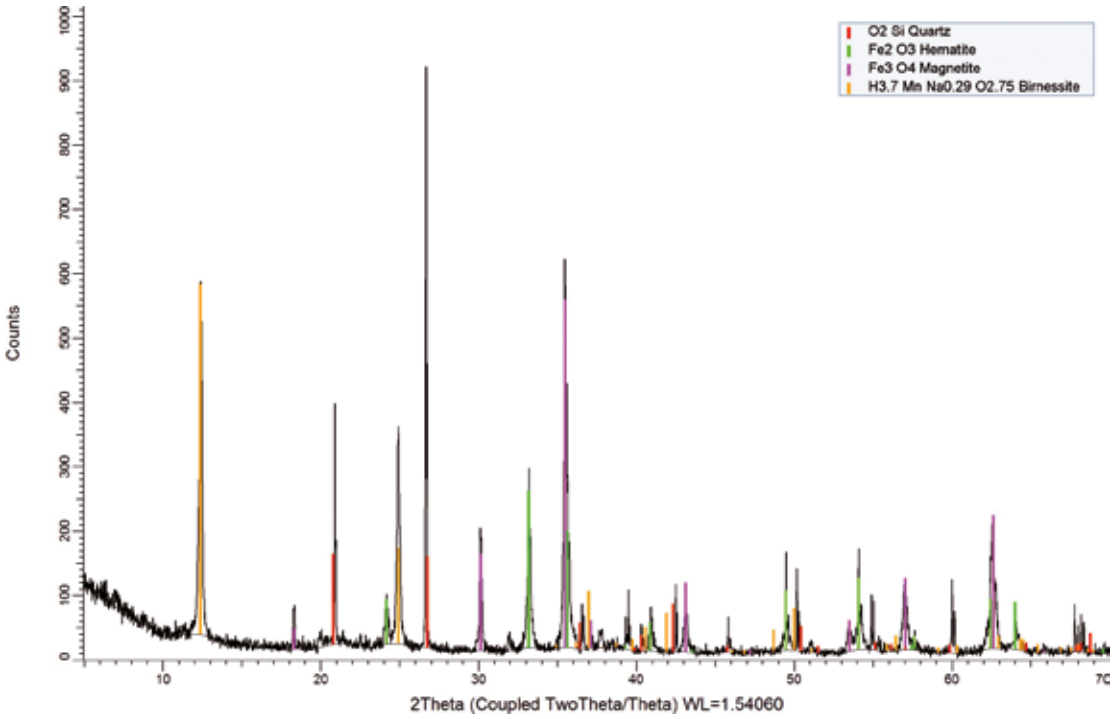


Estrutura em lápis





Esteira que estava atuando na frente de lavra no momento do rompimento da barragem de Fundão



lactec	**PONTO DE COLETA DE ROCHAS**	
Nome do Ponto: MAN 3	**UTM:** 655.936 / 7.769.710	
	Data: 09/01/2019	**Elevação:** 1.136 m
Nome do ponto: Mina Alegria Norte 3		
Local da coleta: Local da coleta: Afloramento do talude da frente de lavra, na porção centro-oeste da mina.		
Descrição geral do ponto: Rocha Itabirito com característica de rocha com aspecto pulverulento e com alto teor de martita. Ocorre nesse local uma brecha de falha.		
Acesso: Acesso pela área da Samarco e somente é permitido o acesso com autorização e acompanhamento de funcionários. O Geólogo que acompanhou a coleta de amostra foi Rodrigo Ponciano Gomes.		



Fotos gerais da mina

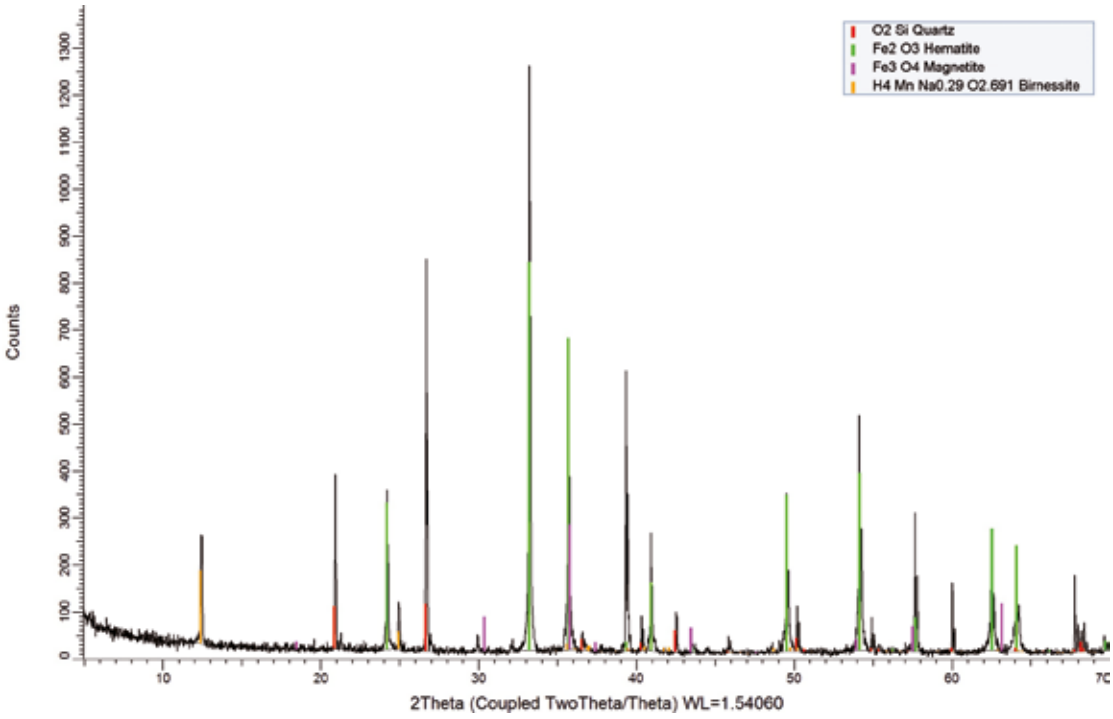





Brecha no itabirito rico em martita.






O2 Si Quartz
Fe2 O3 Hematite
Fe3 O4 Magnetite
H4 Mn Na0.29 O2.691 Birnessite
Counts
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1300
10
20
30
40
50
60
70
2Theta (Coupled TwoTheta/Theta) WL=1.54060

APÊNDICE E – RELATÓRIOS DE ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E GEOTÉCNICA

RIO DOCE

Relatório de ensaios geotécnicos

Lactec
Estruturas Civis (EC)

REVISÃO	DATA	HISTÓRICO
2	06/2019	Revisão da tabela resumo de resultados de ensaios
1	08/2018	Inclusão dos ensaios de caracterização para as amostras 2.0186.17, 2.0187.17, 2.0188.17, 2.0192.17, 2.0193.17 e 2.0052.18 a 2.0066.18
0	01/2018	-/-

Curitiba – Paraná – Brasil
Junho/2019

Rodovia BR-116, km 98, nº8813 | Caixa Postal: 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil
T +55 (41) 3361 6200 | F +55 (41) 3361 6007 | www.institutoslactec.org.br

SUMÁRIO

1. ENSAIOS REALIZADOS 3

2. NORMAS UTILIZADAS 3

3. AMOSTRAS 3

4. RESULTADOS OBTIDOS 5

4.1 MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS E TEOR DE UMIDADE 5

4.2 DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA NATURAL 6

4.3 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA 7

4.4 DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE ATTERBERG 9

5. RESUMO DOS RESULTADOS 12

APÊNDICE I – TEOR DE UMIDADE NATURAL

APÊNDICE II – MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS

APÊNDICE III – MASSA ESPECÍFICA NATURAL

APÊNDICE IV – CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

APÊNDICE V – LIMITE DE LIQUIDEZ

APÊNDICE VI – LIMITE DE PLASTICIDADE

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

1. ENSAIOS REALIZADOS

- Análise granulométrica;
- Massa específica dos grãos;
- Massa específica natural;
- Limite de liquidez;
- Limite de plasticidade; e
- Teor de umidade natural.

2. NORMAS UTILIZADAS

ABNT NBR 6457:2016 – Amostras de solo – Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização;

ABNT NBR 6458:2016 – Solo – Grãos de pedregulho retidos na peneira de abertura 4,8 mm – Determinação da massa específica, massa específica aparente e da absorção da água - Anexo B (Material passante pela peneira de abertura 4,8 mm);

ABNT NBR 6459:2016 – Solo – Determinação do limite de liquidez;

ABNT NBR 6502:1995 – Rochas e solos;

ABNT NBR 6508:1984 – Grãos de solos que passam na peneira de 4,8 mm - Determinação da massa específica;

ABNT NBR 7180:2016 – Solo – Determinação do limite de plasticidade;

ABNT NBR 7181:1998 – Solo – Análise granulométrica; e

ABNT NBR 9813:2016 – Solo – Determinação da massa específica aparente in situ, com emprego de cilindro de cravação.

3. AMOSTRAS

As amostras coletadas pelos Pesquisadores e técnicos do Lactec nos dias 17 e 18 de julho e entre os dias 24 e 26 de outubro de 2017 e entre os dias 11 e 15 de junho de 2018, foram entregues no laboratório de geotecnia dos Lactec nos dias 31 de julho e 30 de outubro de 2017 e 18 de junho de 2018. As amostras em questão, deformadas com aproximadamente 20 kg cada, utilizadas para a realização dos ensaios listados no item 1, foram registradas conforme apresentado na Tabela 1.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

Tabela 1 – Registro das amostras

Registro de origem	Registro laboratório de geotecnia	Classificação tátil-visual	Tipo de amostra	Quantidade	Profundidade da coleta
1	2.0186.17	Argila marrom	Deformada	4,74 kg	0,0 a 0,2 m
2	2.0187.17	Argila marrom	Deformada	4,66 kg	0,0 a 0,2 m
3	2.0188.17	Argila marrom	Deformada	4.16 kg	0,0 a 0,2 m
4-D	2.0192.17	Argila marrom	Deformada	1,08 kg	0,0 a 0,2 m
5	2.0193.17	Argila marrom	Deformada	5,21 kg	0,0 a 0,2 m
L - 101	2.0223.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 102	2.0224.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 103	2.0225.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 104	2.0226.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 105	2.0227.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 106	2.0228.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 107	2.0229.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 108	2.0230.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 109	2.0231.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 110	2.0232.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 111	2.0233.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 201	2.0234.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 202	2.0235.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 203	2.0236.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 204	2.0237.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 205	2.0238.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 206	2.0239.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 207	2.0240.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 208	2.0241.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 209	2.0242.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 210	2.0243.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 211	2.0244.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 212	2.0245.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 213	2.0246.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 214	2.0247.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 215	2.0248.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 216	2.0249.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 217	2.0250.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 218	2.0251.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 219	2.0252.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 220	2.0253.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L - 221	2.0254.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
LS1 - P1	2.0255.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
LS1 - P2	2.0256.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
LS1 - P3	2.0257.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
LS2 - P1	2.0258.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
LS2 - P2	2.0259.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
LS2 - P3	2.0260.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
LS3 - P1	2.0261.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
LS3 - P2	2.0262.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
LS3 - P2	2.0263.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
LS4 - P1	2.0264.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
LS4 - P2	2.0265.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
LS4 - P3	2.0266.17	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

L – 301	2.0052.18	Argila siltosa marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L – 302	2.0053.18	Argila siltosa marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L – 303	2.0054.18	Argila siltosa marrom e cinza	Deformada	20 kg	Não informado
L – 304	2.0055.18	Argila siltosa marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L – 305	2.0056.18	Argila siltosa marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L – 306	2.0057.18	Argila siltosa marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L – 307	2.0058.18	Argila siltosa marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L – 308	2.0059.18	Argila siltosa cinza	Deformada	20 kg	Não informado
L – 310	2.0060.18	Areia cinza	Deformada	20 kg	Não informado
L – 312	2.0061.18	Argila siltosa cinza	Deformada	20 kg	Não informado
L – 106	2.0062.18	Argila siltosa marrom	Deformada	20 kg	Não informado
L – 220	2.0063.18	Areia cinza	Deformada	20 kg	Não informado
LS1 – P3	2.0064.18	Argila marrom	Deformada	20 kg	Não informado
LS2 – P2	2.0065.18	Argila siltosa marrom	Deformada	20 kg	Não informado
LS3 – P1	2.0066.18	Argila siltosa marrom e cinza	Deformada	20 kg	Não informado

4. RESULTADOS OBTIDOS

A seguir são apresentados os resultados dos ensaios contratados listados no item 1.

4.1 MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS E TEOR DE UMIDADE

A massa específica dos grãos foi determinada de acordo com a ABNT NBR 6508:1984 e ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B). A preparação das amostras para os ensaios de caracterização do solo seguiu as recomendações da ABNT NBR 6457:2016.

Para o cálculo da massa específica dos grãos, foram considerados a média de pelo menos duas determinações, utilizando a Equação 1, onde os resultados obtidos não deferiram mais de 0,02 g/cm³.

$$\rho_s = \frac{M1 \times 100/(100+w)}{\left(M1 \times \frac{100}{100+w}\right) + M3 - M2} \times \rho_a \qquad \text{Equação 1}$$

Onde:

- ρ_s – Massa específica dos grãos (g/cm³);

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

- M1 – Massa de solo úmido;
- M2 – Massa do picnômetro + solo + água, na temperatura T de ensaio;
- M3 – Massa do picnômetro cheio de água até a marca de referência, na temperatura T de ensaio;
- w – Teor de umidade inicial da amostra;
- ρ_a – Massa específica da água, na temperatura T de ensaio.

Para o cálculo do teor de umidade, foram consideradas a média de três determinações, através da Equação 2.

$$w = \frac{M1 - M2}{M2 - M3} \times 100 \qquad \text{Equação 2}$$

Onde:

- w – Teor de umidade (%);
- M1 – Massa do solo úmido + massa da cápsula com tampa (g);
- M2 – Massa de solo seco + massa da cápsula com tampa (g);
- M3 – Massa da cápsula vazia (g).

Os resultados obtidos nos ensaios para determinação do teor de umidade e da massa específica dos grãos estão apresentados no Apêndice I e Apêndice II, respectivamente.

4.2 DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA NATURAL

A massa específica natural foi determinada de acordo com os procedimentos descritos na ABNT NBR 9813:2016. Na Tabela 2 estão apresentados os valores obtidos para a massa específica natural e o respectivo teor de umidade. Os resultados obtidos para massa específica natural, dos solos ensaiados, estão apresentados no Apêndice III.

Tabela 2 – Valores de massa específica natural e teor de umidade

Registro laboratório de geotecnia	Massa específica natural g/cm³	Teor de umidade (%)
2.0186.17	2,06	15,3
2.0187.17	2,14	14,8
2.0188.17	2,16	4,2
2.0193.17	2,05	19,7
2.0256.17	2,20	7,3
2.0259.17	1,83	2,6
2.0262.17	2,30	13,3
2.0265.17	2,33	9,1
2.0052.18	1,83	3,5
2.0056.18	1,92	7,6
2.0057.18	2,15	19,4
2.0058.18	1,96	3,7
2.0059.18	1,85	31,6

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

2.0065.18	2,61	13,8
2.0066.18	2,41	12,8

4.3 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

A análise granulométrica das amostras foi determinada de acordo com a ABNT NBR 7181:2016. As amostras tiveram suas curvas de distribuição granulométrica determinadas com secagem prévia do solo e com o uso de agente defloculante (hexametafosfato de sódio) durante a fase de sedimentação do ensaio. Nesta fase foram realizadas leituras nos intervalos de tempo de 0,5 min, 1 min, 2 min, 4 min, 8 min, 15 min, 30 min, 1h, 2h, 4h, 8h e 24h. Para as três primeiras leituras o densímetro foi mantido submerso na dispersão, já para as leituras sequentes o densímetro foi mergulhado cuidadosamente cerca de 20 s antes de cada leitura. Após cada leitura o densímetro era retirado da dispersão e transferido para outra proveta com água na mesma temperatura do ensaio. As leituras foram realizadas na parte superior do menisco que interceptava o densímetro.

A lavagem do material (suspensão) proveniente do ensaio de sedimentação na peneira de abertura 0,075 mm (peneira nº 200) foi realizada com água potável a baixa pressão, com movimentos circulares de peneiramento. Após a lavagem, o material foi secado em estufa à 105°C ~ 110 °C, até constância de massa. Com auxílio de uma mesa vibratória, o peneiramento fino do material em questão foi realizado através das peneiras de aberturas 1,2 mm, 0,6 mm, 0,42 mm, 0,25 mm, 0,15 mm e 0,075 mm, onde foram registradas as massas retidas acumuladas em cada peneira.

Para o peneiramento grosso, também com auxílio de uma mesa vibratória, foram utilizadas as peneiras de aberturas 50 mm, 38 mm, 25 mm, 19 mm, 9,5 mm e 4,8 mm, onde foram registradas as massas retidas acumuladas em cada peneira. Os procedimentos citados referem-se às recomendações da ABNT NBR 7181:2016, os quais foram seguidos para a realização do ensaio em questão.

Para o cálculo do diâmetro das partículas, foram utilizadas as Equações 3 a 7, apresentadas a seguir:

$$M_S = \frac{M_T - M_g}{100 + w} \times 100 + M_g \qquad \text{Equação 3}$$

$$Q_g = \frac{M_S - M_r}{M_S} \times 100 \qquad \text{Equação 4}$$

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

$$Q_S = N \times \frac{\rho_s}{(\rho_s - \rho_{wm})} \times \frac{V\rho_{wc}(L - L_d)}{\frac{M_w}{(100 + w)} \times 100}$$ Equação 5

$$d = \sqrt{\frac{1800\mu}{\rho_s - \rho_{wm}} \times \frac{z}{t}}$$ Equação 6

$$Q_f = \frac{M_u \times 100 - M_r(100 + w)}{M_u \times 100} \times N$$ Equação 7

Onde:

- M_S – Massa total da amostra seca;
- M_T – Massa da amostra seca em temperatura ambiente;
- M_G – Massa do material seco retido na peneira de 2,0 mm;
- w – Teor de umidade higroscópica do material passado na peneira de 2,0 mm;
- Q_g – Porcentagem de material passado em cada peneira;
- M_r – Massa do material retido acumulado em cada peneira;
- V – Volume da proveta igual a 1000 cm³;
- Q_s – Porcentagem de solo em suspensão no instante da leitura do densímetro;
- N – Porcentagem de material que passa na peneira de 2,0 mm, calculado conforme Equação 4;
- ρ_s – Massa específica dos grãos em g/cm³;
- ρ_{wm} – Massa específica da água, na temperatura de ensaio;
- ρ_{wc} – Massa específica da água na temperatura de calibração do densímetro;
- L – Leitura do densímetro na suspensão;
- L_d – Leitura do densímetro no meio dispersor, na mesma temperatura da suspensão;
- M_w – Massa do material úmido submetido à sedimentação em g;
- d – Diâmetro máximo das partículas em mm;

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

- μ – Coeficiente de viscosidade do meio dispersor na temperatura de ensaio, em g x s/cm²;
- z – Altura de queda das partículas, correspondente a leitura do densímetro, em cm;
- t – Tempo de sedimentação, em s;
- Q_f – Porcentagem de material passado em cada peneira;
- M_u – Massa do material úmido submetido ao peneiramento fino ou à sedimentação.

No Apêndice IV estão apresentadas as curvas de distribuição granulométrica das amostras ensaiadas.

4.4 DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE ATTERBERG

Os ensaios para determinação dos limites de Atterberg correspondem aos teores de umidade que indicam a passagem de uma condição de estado do solo para outro (líquido e plástico). Os limites de liquidez (LL) e de plasticidade (LP) foram obtidos de acordo com as recomendações das normas ABNT NBR 6459:2016 e ABNT NBR 7180:2016, respectivamente.

Para a determinação do LL foi utilizado um aparelho de Casagrande elétrico e programado para cair em queda livre sobre sua base, em um intervalo de tempo de duas voltas por segundo. Este aparelho possui um contador de golpes automático.

Foram realizados pelo menos quatro ensaios para obtenção de quatro pontos de ensaios em diferentes teores de umidade, cobrindo um intervalo de 15 a 35 golpes. Os resultados destes ensaios foram obtidos a partir da construção de um gráfico, que correlaciona o número de golpes em escala logarítmica (nas ordenadas) e o teor de umidade em escala aritmética (nas abcissas). O LL é definido a partir do ajuste de uma reta entre os pontos de ensaios e, graficamente, determina-se o teor de umidade (LL) equivalente aos 25 golpes.

Para a determinação do LP foi utilizado uma placa de vidro quadrada com cerca de 30 cm de lado e com superfície rugosa e, um gabarito para comparação de dimensões 3 mm de diâmetro e cerca de 100 mm de comprimento. Os resultados destes ensaios foram obtidos a partir da moldagem de um cilindro de solo, com as dimensões semelhantes ao do gabarito citado, que foi rolado sobre a placa de vidro rugosa até fragmentar-se. O LP corresponde à média aritmética do teor de umidade de pelo menos três determinações, quando a média aritmética destes pontos não diferirem de mais ou menos de 5%.

Nos Apêndices V e VI são apresentados os cálculos e gráficos dos ensaios de limite de liquidez e plasticidade das amostras ensaiadas e na Tabela 3 os valores obtidos.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

Tabela 3 – Resultados dos ensaios de limites de liquidez e plasticidade

Amostra	Limite de liquidez (%)	Limite de plasticidade (%)	Índice de plasticidade (%)
2.0223.17	NL	NP	-/-
2.0224.17	NL	NP	-/-
2.0225.17	26	15	11
2.0226.17	20	14	6
2.0227.17	20	12	8
2.0228.17	25	13	12
2.0229.17	26	15	11
2.0230.17	18	11	7
2.0231.17	24	13	11
2.0232.17	22	11	11
2.0233.17	25	13	12
2.0234.17	NL	NP	-/-
2.0235.17	NL	NP	-/-
2.0236.17	NL	NP	-/-
2.0237.17	NL	NP	-/-
2.0238.17	NL	NP	-/-
2.0239.17	NL	NP	-/-
2.0240.17	NL	NP	-/-
2.0241.17	NL	NP	-/-
2.0242.17	NL	NP	-/-
2.0243.17	NL	NP	-/-
2.0244.17	NL	NP	-/-
2.0245.17	NL	NP	-/-
2.0246.17	NL	NP	-/-
2.0247.17	NL	NP	-/-
2.0248.17	NL	NP	-/-
2.0249.17	NL	NP	-/-
2.0250.17	NL	NP	-/-
2.0251.17	NL	NP	-/-
2.0252.17	NL	NP	-/-
2.0253.17	NL	NP	-/-
2.0254.17	NL	NP	-/-
2.0255.17	14	13	1
2.0256.17	NL	NP	-/-
2.0257.17	NL	NP	-/-
2.0258.17	NL	NP	-/-
2.0259.17	NL	NP	-/-
2.0260.17	19	10	9
2.0261.17	NL	NP	-/-
2.0262.17	16	8	8
2.0263.17	NL	NP	-/-
2.0264.17	NL	NP	-/-
2.0265.17	15	9	6
2.0052.18	21	14	7
2.0053.18	NL	11	11
2.0054.18	22	13	9
2.0055.18	29	23	6
2.0056.18	18	12	6
2.0057.18	23	12	11
2.0058.18	16	9	7

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

2.0059.18	55	30	25
2.0060.18	NL	18	18
2.0061.18	35	27	8
2.0062.18	22	20	2
2.0063.18	NL	NP	-/-
2.0064.18	NL	13	13
2.0065.18	NL	9	9
2.0066.18	NL	11	11

Legenda: NL – Não líquido e NP – Não plástico.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

5. RESUMO DOS RESULTADOS

Na Tabela 4 é apresentado um resumo de resultados dos ensaios de caracterização das amostras deformadas e a classificação das amostras pelo sistema USCS (Unified Soil Classification System).

Tabela 4 – Resumo dos resultados

Registro da amostra		2.0186.17	2.0187.17	2.0188.17	2.0192.17	2.0193.17
Profundidade (m)	m	0,0 a 0,20	0,0 a 0,20	0,0 a 0,20	0,0 a 0,20	0,0 a 0,20
Data do recebimento		31/07/2017	31/07/2017	31/07/2017	31/07/2017	31/07/2017
Descrição tátil-visual		Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom
Teor de umidade		15,3	14,8	4,2	2,1	19,7
Densidade natural		2,06	2,14	2,16	-/-	2,05
Análise granulométrica						
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	0,1	0,1	2,3	11,7	6,4
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	2,2	3,7	48,7	57,7	22,2
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	72,3	73,8	47,3	29,8	58,5
Argila (<0,002 mm)	%	25,4	22,4	1,7	0,6	12,9
Material passante na peneira de n° 200	%	99,9	99,7	60,4	40,1	77,0
Material passante na peneira de n° 40	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Material passante na peneira de n° 10	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm^3	3,97	3,99	3,01	2,98	3,29
Limites de Atterberg						
Limites de Liquidez (LL)	%	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Limites de Plasticidade (LP)	%	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Índice de Plasticidade (IP)	%	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Classificação						
USCS		ML	ML	ML	SC	ML

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

Registro da amostra		2.0223.17	2.0224.17	2.0225.17	2.0226.17	2.0227.17
Profundidade (m)	m	-	-	-	-	-
Data do recebimento		30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017
Descrição tátil-visual		Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom
Análise granulométrica						
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	3,3	3,0	0,1	0,1	0,0
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	58,2	47,7	3,0	2,8	3,2
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	38,3	42,3	74,4	73,5	73,2
Argila (<0,002 mm)	%	0,2	5,2	22,5	23,6	23,6
Material passante na peneira de n° 200	%	51,4	58,5	99,8	99,5	99,6
Material passante na peneira de n° 40	%	99,9	97,9	100,0	99,9	100,0
Material passante na peneira de n° 10	%	100,0	98,7	100,0	100,0	100,0
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm^3	3,02	3,22	3,99	3,82	3,89
Limites de Atterberg						
Limites de Liquidez (LL)	%	NL	NL	26	20	20
Limites de Plasticidade (LP)	%	NP	NP	15	14	12
Índice de Plasticidade (IP)	%	-/-	-/-	11	6	8
Classificação						
USCS		ML	ML	CL	CL-ML	ML

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

Registro da amostra		2.0228.17	2.0229.17	2.0230.17	2.0231.17	2.0232.17
Profundidade (m)	m	-	-	-	-	-
Data do recebimento		30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017
Descrição tátil-visual		Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom
Análise granulométrica						
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	2,2	2,1	9,2	2,9	2,8
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	72,0	70,1	70,9	74,2	74,1
Argila (<0,002 mm)	%	25,7	27,7	19,5	22,9	23,1
Material passante na peneira de n° 200	%	99,9	99,8	94,7	99,3	99,2
Material passante na peneira de n° 40	%	100,0	99,9	99,9	100,0	100,0
Material passante na peneira de n° 10	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm^3	4,04	3,98	3,57	3,72	3,81
Limites de Atterberg						
Limites de Liquidez (LL)	%	25	26	18	24	22
Limites de Plasticidade (LP)	%	13	15	11	13	11
Índice de Plasticidade (IP)	%	12	11	7	11	11
Classificação						
USCS		ML	CL	ML	ML	ML

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

Registro da amostra		2.0233.17	2.0234.17	2.0235.17	2.0236.17	2.0237.17
Profundidade (m)	m	-	-	-	-	-
Data do recebimento		30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017
Descrição tátil-visual		Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom
Análise granulométrica						
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	0,0	5,5	6,2	6,5	2,2
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	2,3	54,8	54,3	53,8	56,3
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	73,9	38,5	38,3	38,0	39,8
Argila (<0,002 mm)	%	23,8	1,2	1,2	1,7	1,7
Material passante na peneira de n° 200	%	99,3	51,2	50,2	49,9	54,6
Material passante na peneira de n° 40	%	100,0	99,7	99,9	99,9	100,0
Material passante na peneira de n° 10	%	10,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm^3	3,88	3,01	3,00	3,07	2,9
Limites de Atterberg						
Limites de Liquidez (LL)	%	25	NL	NL	NL	NL
Limites de Plasticidade (LP)	%	13	NP	NP	NP	NP
Índice de Plasticidade (IP)	%	12	-/-	-/-	-/-	-/-
Classificação						
USCS		ML	ML	ML	SC	ML

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

Registro da amostra		2.0238.17	2.0239.17	2.0240.17	2.0241.17	2.0242.17
Profundidade (m)	m	-	-	-	-	-
Data do recebimento		30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017
Descrição tátil-visual		Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom
Análise granulométrica						
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	2,3	3,3	4,8	5,4	4,3
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	54,6	51,4	59,9	57,7	15,0
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	41,2	44,0	33,6	35,7	77,9
Argila (<0,002 mm)	%	1,8	1,3	1,7	1,0	2,8
Material passante na peneira de n° 200	%	56,1	65,0	46,7	48,3	89,7
Material passante na peneira de n° 40	%	99,9	99,9	99,9	99,7	99,9
Material passante na peneira de n° 10	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm^3	2,87	2,84	3,02	2,98	3,27
Limites de Atterberg						
Limites de Liquidez (LL)	%	NL	NL	NL	NL	NL
Limites de Plasticidade (LP)	%	NP	NP	NP	NP	NP
Índice de Plasticidade (IP)	%	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Classificação						
USCS		ML	ML	SC	SC	ML

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

Registro da amostra		2.0243.17	2.0244.17	2.0245.17	2.0246.17	2.0247.17
Profundidade (m)	m	-	-	-	-	-
Data do recebimento		30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017
Descrição tátil-visual		Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom
Análise granulométrica						
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	1,8	11,2	5,0	5,3	0,4
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	43,8	63,9	55,0	73,6	14,1
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	52,2	23,0	38,5	19,6	83,1
Argila (<0,002 mm)	%	2,2	1,6	1,5	1,3	2,4
Material passante na peneira de n° 200	%	64,9	35,1	50,8	32,5	95,0
Material passante na peneira de n° 40	%	100,0	99,0	99,9	99,7	100,0
Material passante na peneira de n° 10	%	100,0	99,9	100,0	99,9	100,0
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm^3	3,11	3,06	3,00	2,86	3,106
Limites de Atterberg						
Limites de Liquidez (LL)	%	NL	NL	NL	NL	NL
Limites de Plasticidade (LP)	%	NP	NP	NP	NP	NP
Índice de Plasticidade (IP)	%	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Classificação						
USCS		ML	SC	SW	SC	ML

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

Registro da amostra		2.0248.17	2.0249.17	2.0250.17	2.0251.17	2.0252.17
Profundidade (m)	m	-	-	-	-	-
Data do recebimento		30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017
Descrição tátil-visual		Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom
Análise granulométrica						
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	3,2	0,4	0,4	4,2	4,1
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	51,8	23,5	23,0	59,4	49,2
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	43,3	73,1	71,1	34,2	43,0
Argila (<0,002 mm)	%	1,7	3,0	5,5	2,2	3,3
Material passante na peneira de n° 200	%	57,7	90,3	86,5	49,3	57,6
Material passante na peneira de n° 40	%	99,9	99,9	100,0	99,8	99,4
Material passante na peneira de n° 10	%	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm^3	3,00	3,04	2,88	2,89	2,81
Limites de Atterberg						
Limites de Liquidez (LL)	%	NL	NL	NL	NL	NL
Limites de Plasticidade (LP)	%	NP	NP	NP	NP	NP
Índice de Plasticidade (IP)	%	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Classificação						
USCS		ML	ML	ML	SC	ML

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

Registro da amostra		2.0253.17	2.0254.17	2.0255.17	2.0256.17	2.0257.17
Profundidade (m)	m	-	-	-	-	-
Data do recebimento		30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017
Descrição tátil-visual		Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom
Teor de umidade	%	-/-	-/-	-/-	7,3	-/-
Densidade natural	g/cm³	-/-	-/-	-/-	2,20	-/-
Análise granulométrica						
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,0	0,0	0,0	1,2	0,3
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	0,0	0,0	0,0	1,3	0,5
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	3,0	1,4	3,2	6,7	1,5
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	56,0	30,8	32,3	36,3	43,3
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	38,0	63,7	50,3	44,3	48,3
Argila (<0,002 mm)	%	3,0	4,1	14,2	10,2	6,1
Material passante na peneira de n° 200	%	53,1	79,2	71,2	61,5	64,4
Material passante na peneira de n° 40	%	100,0	99,9	99,2	96,7	99,0
Material passante na peneira de n° 10	%	100,0	99,9	99,5	98,8	99,7
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	99,9	99,6	99,4	99,8
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm³	2,96	2,95	3,39	3,34	3,11
Limites de Atterberg						
Limites de Liquidez (LL)	%	NL	NL	14	NL	NL
Limites de Plasticidade (LP)	%	NP	NP	13	NP	NP
Índice de Plasticidade (IP)	%	-/-	-/-	1	-/-	-/-
Classificação						
USCS		ML	ML	ML	ML	ML

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

Registro da amostra		2.0258.17	2.0259.17	2.0260.17	2.0261.17	2.0262.17
Profundidade (m)	m	-	-	-	-	-
Data do recebimento		30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017
Descrição tátil-visual		Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom
Teor de umidade	%	-/-	2,6	-/-	-/-	13,3
Densidade natural	g/cm³	-/-	1,83	-/-	-/-	2,30
Análise granulométrica						
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,1	0,6	1,4	0,0	1,6
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	0,2	0,2	0,7	0,0	0,4
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	6,2	4,7	2,7	0,6	3,8
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	65,3	33,6	34,0	14,1	29,9
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	25,3	53,1	53,0	73,2	54,5
Argila (<0,002 mm)	%	2,9	7,8	8,2	12,1	9,8
Material passante na peneira de n° 200	%	40,0	67,9	69,4	92,9	70,5
Material passante na peneira de n° 40	%	99,4	99,0	97,7	100,0	97,9
Material passante na peneira de n° 10	%	99,9	99,4	98,6	100,0	98,4
Material passante na peneira de n° 4	%	99,9	99,8	99,1	100,0	98,8
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm³	2,87	3,26	3,12	3,38	3,35
Limites de Atterberg						
Limites de Liquidez (LL)	%	NL	NL	19	NL	16
Limites de Plasticidade (LP)	%	NP	NP	10	NP	8
Índice de Plasticidade (IP)	%	-/-	-/-	9	-/-	8
Classificação						
USCS		SC	ML	ML	ML	ML

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

Registro da amostra		2.0263.17	2.0264.17	2.0265.17	2.0266.17
Profundidade (m)	m	-	-	-	-
Data do recebimento		30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017
Descrição tátil-visual		Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom	Argila marrom
Teor de umidade	%	-/-	-/-	9,1	-/-
Densidade natural	g/cm³	-/-	-/-	2,33	-/-
Análise granulométrica					
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	1,1	0,4	0,2	1,1
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	0,2	0,1	0,0	0,5
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	6,2	8,1	3,3	2,7
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	36,1	45,8	29,0	22,0
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	49,3	41,6	58,0	63,2
Argila (<0,002 mm)	%	7,1	4,0	9,5	10,5
Material passante na peneira de n° 200	%	62,7	53,9	73,0	78,6
Material passante na peneira de n° 40	%	98,2	99,1	99,7	98,2
Material passante na peneira de n° 10	%	98,9	99,6	99,8	98,9
Material passante na peneira de n° 4	%	99,3	99,7	99,9	99,3
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm³	3,20	3,1	3,35	3,43
Limites de Atterberg					
Limites de Liquidez (LL)	%	NL	NL	15	16
Limites de Plasticidade (LP)	%	NP	NP	9	10
Índice de Plasticidade (IP)	%	-/-	-/-	6	6
Classificação					
USCS		ML	ML	CL-ML	CL-ML

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

Registro da amostra		2.0052.18	2.0053.18	2.0054.18	2.0055.18	2.0056.18
Profundidade (m)	m	-	-	-	-	
Data do recebimento		18/06/2018	18/06/2018	18/06/2018	18/06/2018	18/06/2018
Descrição tátil-visual		Argila siltosa marrom	Argila siltosa marrom	Argila siltosa marrom e cinza	Argila siltosa marrom	Argila siltosa marrom
Teor de umidade	%	3,5	-/-	-/-	-/-	7,6
Densidade natural	g/cm³	1,83	-/-	-/-	-/-	1,92
Análise granulométrica						
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,0	0,0	0,1	1,2	0,0
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	0,0	0,0	0,2	7,1	0,0
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	0,6	8,2	0,9	11,2	0,5
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	14,5	37,0	24,7	29,2	19,4
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	68,3	46,0	65,2	48,2	68,8
Argila (<0,002 mm)	%	16,5	8,8	8,9	3,1	11,3
Material passante na peneira de n° 200	%	89,1	61,9	81,7	55,5	87,8
Material passante na peneira de n° 40	%	99,9	99,9	99,7	88,6	99,9
Material passante na peneira de n° 10	%	100,0	100,0	99,9	98,8	100,0
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	100,0	99,9	99,7	100,0
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm³	3,50	3,27	3,25	2,84	3,50
Limites de Atterberg						
Limites de Liquidez (LL)	%	21	NL	22	29	18
Limites de Plasticidade (LP)	%	14	11	13	23	12
Índice de Plasticidade (IP)	%	7	11	9	6	6
Classificação						
USCS		ML	ML	ML	ML	CL – ML

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

Registro da amostra		2.0057.18	2.0058.18	2.0059.18	2.0060.18	2.0061.18
Profundidade (m)	m	-	-	-	-	
Data do recebimento		18/06/2018	18/06/2018	18/06/2018	18/06/2018	18/06/2018
Descrição tátil-visual		Argila siltosa marrom	Argila siltosa marrom	Argila siltosa cinza	Areia cinza	Argila siltosa cinza
Teor de umidade	%	19,4	3,7	31,6	-/-	-/-
Densidade natural	g/cm³	2,15	1,96	1,85	-/-	-/-
Análise granulométrica						
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	26,6	0,0	2,7	0,0	16,6
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	2,6	0,0	0,4	0,1	8,7
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	4,1	0,0	2,7	4,0	6,0
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	28,7	24,5	9,7	51,5	15,3
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	33,0	67,6	80,8	42,2	47,2
Argila (<0,002 mm)	%	5,0	7,9	3,7	2,2	6,3
Material passante na peneira de n° 200	%	44,4	87,5	87,5	54,5	56,8
Material passante na peneira de n° 40	%	69,9	100,0	96,7	99,7	72,6
Material passante na peneira de n° 10	%	73,4	100,0	97,3	100,0	83,4
Material passante na peneira de n° 4	%	74,8	100,0	98,7	100,0	97,1
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm³	3,00	3,20	2,89	2,89	2,89
Limites de Atterberg						
Limites de Liquidez (LL)	%	23	16	55	NL	35
Limites de Plasticidade (LP)	%	12	9	30	18	27
Índice de Plasticidade (IP)	%	11	7	25	18	8
Classificação						
USCS		SC	ML	MH	ML	ML

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

Registro da amostra		2.0062.18	2.0063.18	2.0064.18	2.0065.18	2.0066.18
Profundidade (m)	m	-	-	-	-	
Data do recebimento		18/06/2018	18/06/2018	18/06/2018	18/06/2018	18/06/2018
Descrição tátil-visual		Argila siltosa marrom	Areia cinza	Argila marrom	Argila siltosa marrom	Argila siltosa marrom e cinza
Teor de umidade	%	-/-	-/-	-/-	13,8	12,8
Densidade natural	g/cm³	-/-	-/-	-/-	2,61	2,41
Análise granulométrica						
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,0	0,0	1,1	0,3	0,4
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	0,0	0,1	0,4	0,3	0,1
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	0,0	2,6	3,1	3,4	3,5
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	3,9	52,8	30,8	34,4	32,8
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	74,7	44,1	53,8	52,0	53,8
Argila (<0,002 mm)	%	21,4	0,4	10,8	9,6	9,4
Material passante na peneira de n° 200	%	100,0	56,2	71,3	67,0	71,2
Material passante na peneira de n° 40	%	100,0	99,9	98,3	99,2	99,4
Material passante na peneira de n° 10	%	100,0	100,0	98,9	99,7	99,6
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	100,0	99,0	99,9	99,7
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm³	4,05	2,93	3,42	3,32	3,38
Limites de Atterberg						
Limites de Liquidez (LL)	%	22	NL	NL	NL	NL
Limites de Plasticidade (LP)	%	16	NP	13	9	11
Índice de Plasticidade (IP)	%	6	-/-	13	9	11
Classificação						
USCS		CL - ML	ML	ML	ML	ML

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

APÊNDICE I – TEOR DE UMIDADE NATURAL

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *01/08/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0186.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
2	*10,29*	*35,48*	*32,23*	14,8
31	*11,48*	*40,55*	*36,45*	16,4
40	*11,54*	*36,45*	*33,26*	14,7
			Média (%) =	**15,3**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *01/08/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0187.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
4	*10,91*	*34,29*	*31,45*	13,8
5	*10,50*	*36,50*	*32,99*	15,6
205	*9,90*	*29,40*	*26,87*	14,9
			Média (%) =	**14,8**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *01/08/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0188.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
200	*9,75*	*19,69*	*19,25*	4,6
535	*10,95*	*25,79*	*25,28*	3,6
658	*10,02*	*21,48*	*21,01*	4,3
			Média (%) =	**4,2**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *01/08/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0192.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
7	*8,89*	*24,38*	*24,04*	2,2
559	*11,06*	*26,25*	*25,94*	2,1
643	*9,67*	*28,85*	*28,49*	1,9
			Média (%) =	**2,1**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *01/08/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0193.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
537	*10,37*	*33,90*	*29,49*	23,1
618	*10,03*	*41,62*	*37,11*	16,7
650	*10,03*	*34,72*	*30,73*	19,3
			Média (%) =	**19,7**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *01/11/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0256.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
92	*11,04*	*30,16*	*28,87*	7,2
619	*9,06*	*32,81*	*31,18*	7,4
631	*9,99*	*34,97*	*33,26*	7,3
			Média (%) =	**7,3**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *31/10/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0259.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
40	*11,54*	*32,18*	*31,68*	2,5
225	*9,68*	*27,46*	*27,00*	2,7
545	*10,69*	*25,85*	*25,46*	2,6
			Média (%) =	**2,6**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *12/01/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0262.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eduarda/Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
207	*10,10*	*36,63*	*33,49*	13,4
227	*11,69*	*40,28*	*36,95*	13,2
650	*10,03*	*40,16*	*36,66*	13,1
			Média (%) =	**13,3**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *01/11/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0265.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
2	*10,27*	*29,54*	*27,92*	9,2
14	*10,61*	*31,96*	*30,16*	9,2
18	*10,18*	*31,75*	*29,97*	9,0
			Média (%) =	**9,1**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *13/08/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0052.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Jacke*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 002*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
203	*10,73*	*28,99*	*28,37*	3,5
213	*9,98*	*30,80*	*30,10*	3,5
635	*9,68*	*35,02*	*34,15*	3,6
			Média (%) =	**3,5**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *13/08/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0056.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Jacke*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 002*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
26	*10,08*	*36,42*	*34,77*	6,7
603	*10,40*	*37,99*	*35,69*	9,1
618	*10,01*	*31,15*	*29,75*	7,1
			Média (%) =	**7,6**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *13/08/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0057.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Jacke*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 002*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
5	*10,47*	*34,99*	*31,03*	19,3
14	*10,60*	*42,83*	*37,58*	19,5
217	*9,81*	*32,18*	*28,51*	19,6
			Média (%) =	**19,4**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *13/08/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0058.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Jacke*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 002*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
611	*9,71*	*30,32*	*29,58*	3,7
617	*10,68*	*33,68*	*32,89*	3,6
636	*10,19*	*31,86*	*31,08*	3,7
			Média (%) =	**3,7**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *13/08/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0059.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Jacke*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 002*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
17	*10,74*	*31,76*	*27,04*	29,0
212	*9,88*	*27,76*	*23,51*	31,2
214	*9,44*	*33,96*	*27,63*	34,8
			Média (%) =	**31,6**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *13/08/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0065.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Jacke*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 002*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
92	*11,02*	*38,91*	*35,54*	13,7
208	*10,08*	*48,37*	*43,88*	13,3
248	*10,48*	*43,35*	*39,25*	14,3
			Média (%) =	**13,8**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *13/08/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0066.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Jacke*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 002*

NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105°C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
7	*8,88*	*42,20*	*38,36*	13,0
255	*11,56*	*42,52*	*39,06*	12,6
627	*8,96*	*39,66*	*36,15*	12,9
			Média (%) =	**12,8**

Executado por: **Conferido por:**

Observações:

APÊNDICE II – MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *02/08/2017*

DATA DO ENSAIO: *03/08/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0186.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
2	*10,29*	*27,30*	*27,21*	0,5
40	*11,54*	*28,84*	*28,76*	0,5
247	*11,64*	*28,73*	*28,64*	0,5
			Média (%) =	0,5

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 1	*50,00*	*719,70*	*682,45*
2	PIC- 2	*50,00*	*750,45*	*713,21*
3	PIC- 3	*50,00*	*717,61*	*680,58*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,3	0,9975	3,97	
23,3	0,9975	3,97	
23,3	0,9975	3,90	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**3,97**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *02/08/2017*

DATA DO ENSAIO: *03/08/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0187.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
30	*11,33*	*32,22*	*32,13*	0,4
213	*9,97*	*26,92*	*26,84*	0,5
241	*11,18*	*24,29*	*24,24*	0,4
			Média (%) =	0,4

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 4	*50,00*	*679,99*	*642,81*
2	PIC- 5	*50,00*	*717,98*	*680,63*
3	PIC- 6	*50,00*	*734,32*	*696,98*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,4	0,9975	3,94	< PONTO FORA
23,4	0,9975	3,99	
23,4	0,9975	3,99	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**3,99**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *02/08/2017*

DATA DO ENSAIO: *03/08/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0188.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
4	*10,90*	*26,04*	*26,04*	0,0
227	*11,69*	*24,64*	*24,63*	0,1
538	*10,77*	*20,85*	*20,85*	0,0
			Média (%) =	0,0

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	*50,00*	*684,39*	*650,81*
2	PIC- 8	*50,00*	*681,75*	*648,35*
3	PIC- 9	*50,00*	*664,72*	*631,32*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,2	0,9975	3,04	< PONTO FORA
23,2	0,9975	3,01	
23,2	0,9975	3,01	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**3,01**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *02/08/2017*

DATA DO ENSAIO: *04/08/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0192.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
211	*9,74*	*27,36*	*27,35*	0,1
535	*10,95*	*29,02*	*29,01*	0,1
650	*10,03*	*31,28*	*31,28*	0,0
			Média (%) =	0,0

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 4	*50,00*	*676,09*	*642,90*
2	PIC- 5	*50,00*	*713,64*	*680,39*
3	PIC- 6	*50,00*	*729,27*	*697,08*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,6	0,9977	2,97	
22,6	0,9977	2,98	
22,6	0,9977	2,80	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**2,98**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *02/08/2017*

DATA DO ENSAIO: *04/08/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0193.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
78	*10,68*	*24,98*	*24,93*	0,4
207	*10,10*	*23,40*	*23,35*	0,4
559	*11,06*	*27,42*	*27,38*	0,2
			Média (%) =	0,3

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	*50,00*	*685,47*	*650,75*
2	PIC- 8	*50,00*	*683,70*	*648,99*
3	PIC- 9	*50,00*	*666,02*	*631,48*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,6	0,9977	3,29	
22,6	0,9977	3,29	
22,6	0,9977	3,25	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**3,29**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 16/11/2017

DATA DO ENSAIO : 17/11/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0223.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
550	10,66	18,28	18,28	0,0
633	9,14	20,01	20,01	0,0
643	9,64	20,64	20,63	0,1
			Média (%) =	0,0

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 10A	100,00	1361,01	1293,96
2	PIC- 16	100,00	1355,95	1288,97
3	PIC- 60	100,00	1353,96	1287,03

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
25,0	0,9971	3,03
25,0	0,9971	3,02
25,0	0,9971	3,02
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,02

Executante **Conferente**

Observações Rejeito

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *16/11/2017*

DATA DO ENSAIO : *17/11/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0224.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
537	*10,37*	*16,19*	*16,19*	0,0
539	*10,77*	*17,64*	*17,64*	0,0
545	*10,72*	*17,96*	*17,95*	0,1
			Média (%) =	0,0

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 1	*100,00*	*1370,95*	*1301,97*
2	PIC- 7	*100,00*	*1363,60*	*1294,48*
3	PIC- 9	*100,00*	*1355,56*	*1286,90*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
25,0	0,9971	3,22	
25,0	0,9971	3,23	
25,0	0,9971	3,18	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,22	

Executante **Conferente**

Observações Rejeito

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *14/11/2027*

DATA DO ENSAIO : *20/11/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0225.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder/Eduarda*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
610	*10,27*	*24,51*	*24,47*	0,3
626	*10,29*	*23,56*	*23,52*	0,3
627	*8,99*	*23,39*	*23,35*	0,3
			Média (%) =	0,3

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 60	*100,00*	*1362,52*	*1287,77*
2	PIC- 61	*100,00*	*1379,64*	*1304,93*
3	PIC- 63	*100,00*	*1388,35*	*1313,52*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
24,6	0,9972	3,98
24,6	0,9972	3,98
24,6	0,9972	4,00
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,99

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 08/12/2017

DATA DO ENSAIO : 11/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0226.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/ Eduarda

NÚMERO DA BALANÇA: 25

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
10	10,60	24,33	24,24	0,7
30	11,33	30,10	29,98	0,6
28	11,43	31,31	31,19	0,6
			Média (%) =	0,6

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 65	100,00	1369,51	1296,03
2	PIC- 67	100,00	1365,15	1291,81
3	PIC- 68	100,00	1367,92	1294,25

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
25,3	0,9970	3,83	
25,1	0,9971	3,81	
0,0	0,9999	3,87	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,82	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *21/11/2017*

DATA DO ENSAIO : *22/11/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0227.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Rafael/Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
213	*9,97*	*24,00*	*23,94*	0,4
241	*11,18*	*23,67*	*23,63*	0,3
528	*10,95*	*23,64*	*23,58*	0,5
			Média (%) =	0,4

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 64	*100,00*	*1373,22*	*1299,18*
2	PIC- 65	*100,00*	*1370,02*	*1296,43*
3	PIC- 66	*100,00*	*1372,82*	*1298,80*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
24,0	0,9973	3,89	
24,0	0,9973	3,82	< PONTO FORA
24,0	0,9973	3,88	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,89	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *08/12/2017*

DATA DO ENSAIO : *11/12/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0228.17 - R1*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo/Guilherme*

NÚMERO DA BALANÇA: *25*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
9	*10,60*	*35,75*	*35,63*	0,5
225	*9,68*	*28,28*	*28,20*	0,4
532	*10,75*	*28,95*	*28,87*	0,4
			Média (%) =	0,5

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 62	*100,00*	*1369,63*	*1294,67*
2	PIC- 64	*100,00*	*1373,81*	*1299,02*
3	PIC- 66	*100,00*	*1373,32*	*1298,35*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
24,3	0,9973	4,04	
24,3	0,9973	4,01	< PONTO FORA
24,3	0,9973	4,04	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		4,04	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 22/11/2017

DATA DO ENSAIO : 23/11/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0229.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rafael/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
23	9,60	24,99	24,90	0,6
233	11,12	28,80	28,69	0,6
255	11,57	31,67	31,53	0,7
			Média (%) =	0,6

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 1	100,00	1377,15	1302,84
2	PIC- 10A	100,00	1369,62	1295,18
3	PIC- 16	100,00	1364,26	1289,72

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,6	0,9974	3,96	< PONTO FORA
23,6	0,9974	3,98	
23,6	0,9974	3,99	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,98	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 22/11/2017

DATA DO ENSAIO : 23/11/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0230.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eduarda/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
28	11,45	23,37	23,33	0,3
532	10,79	22,94	22,89	0,4
552	11,07	23,25	23,22	0,2
			Média (%) =	0,3

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 9	100,00	1359,54	1287,75
2	PIC- 60	100,00	1359,85	1287,95
3	PIC- 68	100,00	1366,64	1294,95

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,6	0,9974	3,57
23,6	0,9974	3,58
23,6	0,9974	3,55
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,57

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *11/12/2017*

DATA DO ENSAIO : *12/12/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0231.17 - R1*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo/Rodrigo*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
207	*10,07*	*27,79*	*27,70*	0,5
220	*9,96*	*28,42*	*28,34*	0,4
227	*8,98*	*33,15*	*33,01*	0,6
			Média (%) =	0,5

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 60	*100,00*	*1360,30*	*1287,69*
2	PIC- 63	*100,00*	*1386,26*	*1313,47*
3	PIC- 67	*100,00*	*1364,67*	*1291,88*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,5	0,9975	3,69	< PONTO FORA
23,5	0,9975	3,72	
23,5	0,9975	3,72	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,72	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 11/12/2017

DATA DO ENSAIO : 12/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0232.17 - R1

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/Rodrigo

NÚMERO DA BALANÇA: 25

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
8	10,50	35,90	35,76	0,6
208	10,10	17,63	17,59	0,5
559	11,05	31,22	31,10	0,6
			Média (%) =	0,6

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 10	100,00	1367,85	1294,45
2	PIC- 16	100,00	1362,51	1289,43
3	PIC- 42	100,00	1396,79	1323,43

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
24,0	0,9973	3,81	
24,0	0,9973	3,76	< PONTO FORA
24,0	0,9973	3,80	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,81	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 12/12/2017

DATA DO ENSAIO : 13/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0233.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: 25

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
18	10,17	38,69	38,51	0,6
538	10,74	30,66	30,55	0,6
543	10,61	34,05	33,92	0,6
			Média (%) =	0,6

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 9	100,00	1360,81	1287,13
2	PIC- 10A	100,00	1368,20	1294,36
3	PIC- 16	100,00	1363,25	1289,40

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,5	0,9975	3,85	< PONTO FORA
24,0	0,9973	3,88	
24,0	0,9973	3,88	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,88	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *28/11/2017*

DATA DO ENSAIO : *29/11/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0234.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Rodrigo/Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
9	*10,62*	*30,92*	*30,92*	0,0
95	*11,49*	*26,81*	*26,81*	0,0
602	*9,05*	*26,66*	*26,66*	0,0
			Média (%) =	0,0

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	*120,00*	*1373,95*	*1293,70*
2	PIC- 66	*120,00*	*1378,25*	*1298,06*
3	PIC- 68	*120,00*	*1373,95*	*1294,05*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
24,2	0,9973	3,01	
24,2	0,9973	3,01	
24,2	0,9973	2,98	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,01	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 01/12/2017

DATA DO ENSAIO : 04/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0235.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eduarda/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 25

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
17	10,75	34,14	34,14	0,0
200	9,74	27,15	27,15	0,0
565	11,05	25,87	25,87	0,0
			Média (%) =	0,0

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 62	120,00	1375,06	1294,96
2	PIC- 66	120,00	1378,39	1298,33
3	PIC- 68	120,00	1374,40	1293,93

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,9	0,9974	3,00	
24,0	0,9973	3,00	
24,0	0,9973	3,03	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,00	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *29/11/2017*

DATA DO ENSAIO : *30/11/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0236.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Rodrigo/Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *25*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
538	*10,75*	*25,30*	*25,30*	0,0
548	*11,03*	*25,87*	*25,86*	0,1
565	*11,07*	*28,88*	*28,86*	0,1
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 63	*120,00*	*1394,35*	*1312,95*
2	PIC- 64	*120,00*	*1379,57*	*1298,55*
3	PIC- 65	*120,00*	*1376,66*	*1295,76*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,5	0,9975	3,10	< PONTO FORA
23,2	0,9975	3,07	
23,5	0,9975	3,07	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,07	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *29/11/2017*

DATA DO ENSAIO : *30/11/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0237.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eduarda/Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
51	*10,32*	*32,40*	*32,38*	0,1
241	*11,17*	*32,06*	*32,04*	0,1
552	*11,06*	*30,86*	*30,86*	0,0
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	*120,00*	*1373,39*	*1294,82*
2	PIC- 9	*120,00*	*1365,76*	*1286,98*
3	PIC- 10A	*120,00*	*1373,09*	*1294,44*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,6	0,9974	2,89
23,7	0,9974	2,91
23,6	0,9974	2,90
Massa específica dos grãos (g/cm³)		2,90

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 30/11/2017

DATA DO ENSAIO : 01/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0238.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder/Eduarda

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
624	9,61	22,10	22,09	0,1
641	9,88	27,44	27,44	0,0
650	10,04	25,04	25,04	0,0
			Média (%) =	0,0

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 62	120,00	1373,51	1295,15
2	PIC- 66	120,00	1376,97	1298,68
3	PIC- 68	120,00	1373,04	1294,16

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,4	0,9977	2,88	
22,4	0,9977	2,87	
22,4	0,9977	2,91	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		2,87	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 30/11/2017

DATA DO ENSAIO : 01/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0239.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eduarda/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
28	11,45	24,25	24,24	0,1
33	9,59	22,78	22,77	0,1
561	10,88	27,78	27,78	0,0
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	120,00	1372,90	1294,86
2	PIC- 9	120,00	1365,36	1287,68
3	PIC- 10A	120,00	1372,85	1295,04

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,4	0,9975	2,86
23,4	0,9975	2,83
23,0	0,9976	2,84
Massa específica dos grãos (g/cm³)		2,84

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *30/11/2017*

DATA DO ENSAIO : *01/12/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0240.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Rodrigo/Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
2	*10,27*	*25,66*	*25,65*	0,1
207	*10,09*	*24,32*	*24,32*	0,0
545	*10,70*	*26,35*	*26,35*	0,0
			Média (%) =	0,0

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 1	*120,00*	*1382,70*	*1302,32*
2	PIC- 16	*120,00*	*1370,10*	*1289,44*
3	PIC- 60	*120,00*	*1367,99*	*1287,62*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,4	0,9975	3,02	
23,4	0,9975	3,04	< PONTO FORA
23,4	0,9975	3,02	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,02	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 30/11/2017

DATA DO ENSAIO : 01/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0241.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
212	9,89	30,17	30,16	0,0
216	9,90	29,62	29,60	0,1
237	11,45	39,72	39,72	0,0
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 63	120,00	1393,62	1313,78
2	PIC- 64	120,00	1379,32	1299,57
3	PIC- 65	120,00	1376,11	1296,20

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,0	0,9976	2,98
23,0	0,9976	2,98
23,0	0,9976	2,99
Massa específica dos grãos (g/cm³)		2,98

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 01/12/2017

DATA DO ENSAIO : 05/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0242.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
9	10,62	26,48	26,47	0,1
220	9,97	27,39	27,37	0,1
648	10,13	29,49	29,48	0,1
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 2	120,00	1410,17	1327,28
2	PIC- 42	120,00	1406,48	1323,11
3	PIC- 67	120,00	1374,65	1291,36

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
24,0	0,9973	3,23	< PONTO FORA
24,0	0,9973	3,27	
24,0	0,9973	3,27	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,27	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 04/12/2017

DATA DO ENSAIO : 05/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0243.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
255	11,58	32,21	32,19	0,1
624	9,62	27,31	27,29	0,1
627	8,99	27,28	27,27	0,1
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 1	120,00	1383,28	1301,83
2	PIC- 10a	120,00	1375,57	1294,05
3	PIC- 16	120,00	1370,62	1289,05

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
24,8	0,9971	3,11
24,8	0,9971	3,12
24,8	0,9971	3,12
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,11

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 04/12/2017

DATA DO ENSAIO : 05/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0244.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
253	10,96	27,38	27,38	0,0
539	10,77	23,56	23,55	0,1
623	9,38	27,28	27,26	0,1
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 63	120,00	1393,57	1313,16
2	PIC- 64	120,00	1379,44	1298,66
3	PIC- 65	120,00	1376,45	1295,64

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
25,0	0,9971	3,03	< PONTO FORA
25,0	0,9971	3,05	
25,0	0,9971	3,06	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,06	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *05/12/2017*

DATA DO ENSAIO : *06/12/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0245.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
5	*10,48*	*29,35*	*29,33*	0,1
532	*10,79*	*30,35*	*30,34*	0,1
559	*11,07*	*31,70*	*31,66*	0,2
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	*120,00*	*1374,20*	*1294,12*
2	PIC- 9	*120,00*	*1367,21*	*1286,83*
3	PIC- 10A	*120,00*	*1373,92*	*1294,03*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
24,0	0,9973	3,01	
23,8	0,9974	3,03	< PONTO FORA
24,0	0,9973	2,99	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,00	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 05/12/2017

DATA DO ENSAIO : 06/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0246.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
617	10,70	33,46	33,44	0,1
633	9,14	25,14	25,13	0,1
643	9,64	25,38	25,38	0,0
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 63	120,00	1391,22	1313,12
2	PIC- 64	120,00	1376,66	1298,75
3	PIC- 65	120,00	1373,76	1295,58

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
24,0	0,9973	2,86
24,0	0,9973	2,85
24,0	0,9973	2,86
Massa específica dos grãos (g/cm³)		2,86

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *04/12/2017*

DATA DO ENSAIO : *06/12/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0247.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
538	*10,74*	*17,74*	*17,71*	0,4
234	*9,18*	*18,66*	*18,63*	0,3
237	*11,44*	*20,36*	*20,34*	0,2
			Média (%) =	0,3

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 16	*120,00*	*1370,66*	*1289,43*
2	PIC- 67	*120,00*	*1372,94*	*1291,46*
3	PIC- 68	*120,00*	*1375,65*	*1294,48*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
24,0	0,9973	3,11	
23,8	0,9974	3,13	< PONTO FORA
23,7	0,9974	3,10	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,11	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *07/12/2017*

DATA DO ENSAIO : *08/12/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0248.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eduarda/Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
95	*11,50*	*28,43*	*28,42*	0,1
610	*10,27*	*33,19*	*33,16*	0,1
627	*8,98*	*29,30*	*29,29*	0,0
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 1	*120,00*	*1382,20*	*1302,10*
2	PIC- 60	*120,00*	*1367,30*	*1287,40*
3	PIC- 63	*120,00*	*1393,30*	*1313,17*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
25,0	0,9971	3,00
24,8	0,9971	2,99
25,0	0,9971	3,01
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,00

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 08/12/2017

DATA DO ENSAIO : 11/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0249.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/Guilherme

NÚMERO DA BALANÇA: 25

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
211	9,73	26,37	26,35	0,1
216	9,87	25,54	25,54	0,0
247	11,64	33,03	32,99	0,2
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 2	100,00	1394,81	1328,20
2	PIC- 7	100,00	1361,66	1294,44
3	PIC- 9	100,00	1354,44	1287,42

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
2,8	1,0000	3,00	< PONTO FORA
23,8	0,9974	3,05	
23,8	0,9974	3,03	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,04	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 13/12/2017

DATA DO ENSAIO : 14/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0250.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/ Rodrigo

NÚMERO DA BALANÇA: 25

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
617	10,70	34,59	34,58	0,0
623	9,37	31,63	31,60	0,1
649	9,74	31,90	31,88	0,1
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 9	100,00	1352,43	1287,21
2	PIC- 64	100,00	1364,36	1299,03
3	PIC- 66	100,00	1364,08	1297,96

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
24,0	0,9973	2,87	
24,0	0,9973	2,88	
24,0	0,9973	2,95	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		2,88	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 12/12/2017

DATA DO ENSAIO : 13/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0251.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/Rodrigo

NÚMERO DA BALANÇA: 25

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
7	8,88	31,66	31,63	0,1
200	9,75	30,60	30,59	0,0
220	9,96	29,81	29,81	0,0
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 60	100,00	1353,04	1287,68
2	PIC- 63	100,00	1378,62	1313,14
3	PIC- 67	100,00	1357,23	1291,83

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,5	0,9975	2,88
23,5	0,9975	2,89
23,5	0,9975	2,89
Massa específica dos grãos (g/cm³)		2,89

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 13/12/2017

DATA DO ENSAIO : 14/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0252.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: 25

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
72	10,17	34,21	34,17	0,2
528	10,92	31,91	31,90	0,0
543	10,64	31,85	31,83	0,1
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 62	100,00	1359,47	1295,13
2	PIC- 65	100,00	1360,58	1296,08
3	PIC- 67	100,00	1356,99	1291,58

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,5	0,9975	2,80	
23,5	0,9975	2,82	
23,5	0,9975	2,89	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		2,81	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *18/12/2017*

DATA DO ENSAIO : *19/12/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0253.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo/Eduarda*

NÚMERO DA BALANÇA: *25*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
227	*11,68*	*31,61*	*31,60*	0,1
229	*11,16*	*32,83*	*32,82*	0,0
250	*11,33*	*32,35*	*32,34*	0,0
			Média (%) =	0,0

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 62	*100,00*	*1361,04*	*1294,80*
2	PIC- 64	*100,00*	*1365,12*	*1298,75*
3	PIC- 65	*100,00*	*1362,10*	*1295,75*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
26,5	0,9967	2,96
26,5	0,9967	2,97
26,4	0,9967	2,96
Massa específica dos grãos (g/cm³)		2,96

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *18/12/2017*

DATA DO ENSAIO : *19/12/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0254.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo/ Eduarda*

NÚMERO DA BALANÇA: *25*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
7	*8,88*	*35,55*	*35,53*	0,1
10	*10,60*	*33,49*	*33,47*	0,1
208	*10,05*	*33,35*	*33,32*	0,1
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 63	*100,00*	*1379,84*	*1313,86*
2	PIC- 66	*100,00*	*1365,08*	*1298,90*
3	PIC- 67	*100,00*	*1358,30*	*1292,12*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,6	0,9974	2,94
23,5	0,9975	2,95
23,5	0,9975	2,95
Massa específica dos grãos (g/cm³)		2,95

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *19/12/2017*

DATA DO ENSAIO : *20/12/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0255.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Rodrigo/Eduarda/Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
545	*10,69*	*26,09*	*26,06*	0,2
558	*10,88*	*28,50*	*28,45*	0,3
608	*10,34*	*27,05*	*27,00*	0,3
			Média (%) =	0,3

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 63	*100,00*	*1383,85*	*1313,37*
2	PIC- 67	*100,00*	*1362,21*	*1291,80*
3	PIC- 66	*100,00*	*1368,90*	*1298,52*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
24,7	0,9972	3,40
24,5	0,9972	3,39
24,5	0,9972	3,39
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,39

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *19/12/2017*

DATA DO ENSAIO : *20/12/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0256.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Rodrigo/Eduarda/Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
619	*9,05*	*21,81*	*21,78*	0,2
623	*9,38*	*23,61*	*23,55*	0,4
649	*9,74*	*25,78*	*25,75*	0,2
			Média (%) =	0,3

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	*100,00*	*1364,39*	*1294,42*
2	PIC- 16	*100,00*	*1359,41*	*1289,45*
3	PIC- 60	*100,00*	*1357,37*	*1287,58*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
24,5	0,9972	3,34
24,6	0,9972	3,34
24,5	0,9972	3,32
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,34

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 12/01/2018

DATA DO ENSAIO : 15/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0257.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rafael/Eduarda/Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
10	9,23	29,38	29,35	0,1
211	9,72	26,92	26,90	0,1
213	9,88	26,38	26,36	0,1
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 63	100,00	1381,03	1313,16
2	PIC- 64	100,00	1366,61	1298,72
3	PIC- 65	100,00	1363,54	1295,73

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,2	0,9975	3,11
23,2	0,9975	3,12
23,2	0,9975	3,11
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,11

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *20/12/2017*

DATA DO ENSAIO : *22/12/2017*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0258.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eduarda/Rafael/Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
207	*10,08*	*24,70*	*24,69*	0,1
253	*10,96*	*31,94*	*31,92*	0,1
625	*10,16*	*29,25*	*29,23*	0,1
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 62	*100,00*	*1360,33*	*1294,95*
2	PIC- 64	*100,00*	*1364,32*	*1299,11*
3	PIC- 65	*100,00*	*1361,24*	*1296,09*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
24,5	0,9972	2,89
24,5	0,9972	2,87
24,5	0,9972	2,87
Massa específica dos grãos (g/cm³)		2,87

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *16/01/2018*

DATA DO ENSAIO : *17/01/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0259.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Guilherme/ Rafael*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
51	*10,32*	*17,41*	*17,37*	0,6
41	*10,95*	*22,88*	*22,84*	0,3
607	*10,17*	*20,04*	*20,00*	0,4
			Média (%) =	0,4

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 1	*100,00*	*1371,61*	*1302,42*
2	PIC- 62	*100,00*	*1364,40*	*1295,30*
3	PIC- 66	*100,00*	*1367,71*	*1298,80*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
24,5	0,9972	3,27
24,5	0,9972	3,26
24,5	0,9972	3,24
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,26

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *11/01/2018*

DATA DO ENSAIO : *12/01/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0260.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Rafael/ Eduarda*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
30	*11,33*	*21,93*	*21,90*	0,3
253	*10,95*	*20,50*	*20,48*	0,2
542	*10,99*	*21,26*	*21,24*	0,2
			Média (%) =	0,2

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 9	*100,00*	*1355,43*	*1287,67*
2	PIC- 10A	*100,00*	*1363,03*	*1295,11*
3	PIC- 16	*100,00*	*1357,78*	*1289,85*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,7	0,9974	3,11
23,7	0,9974	3,12
23,7	0,9974	3,13
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,12

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 12/01/2018

DATA DO ENSAIO : 16/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0261.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rafael/ Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
208	10,08	17,90	17,86	0,5
541	11,33	19,29	19,24	0,6
561	10,87	21,60	21,54	0,6
			Média (%) =	0,6

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	100,00	1364,85	1294,64
2	PIC- 60	100,00	1357,93	1287,77
3	PIC- 67	100,00	1362,14	1292,14

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,7	0,9974	3,39
23,6	0,9974	3,39
23,7	0,9974	3,37
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,38

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 12/01/2018

DATA DO ENSAIO : 15/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0262.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rafael/ Eduarda

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
613	9,66	23,22	23,18	0,3
619	9,07	21,54	21,48	0,5
641	9,88	20,75	20,71	0,4
			Média (%) =	0,4

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 1	100,00	1372,56	1302,64
2	PIC- 62	100,00	1365,24	1295,32
3	PIC- 66	100,00	1368,80	1298,84

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,8	0,9974	3,35
24,0	0,9973	3,35
24,0	0,9973	3,35
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,35

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *18/01/2018*

DATA DO ENSAIO : *19/01/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0263.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder / Rafael*

NÚMERO DA BALANÇA: *25*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
538	*10,75*	*18,40*	*18,37*	0,4
550	*10,65*	*19,91*	*19,88*	0,3
559	*11,04*	*19,49*	*19,47*	0,2
			Média (%) =	0,3

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 63	*100,00*	*1382,19*	*1313,70*
2	PIC- 64	*100,00*	*1368,04*	*1299,40*
3	PIC- 65	*100,00*	*1364,95*	*1296,34*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
24,0	0,9973	3,19
24,1	0,9973	3,20
24,0	0,9973	3,20
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,20

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 15/01/2018

DATA DO ENSAIO : 17/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0264.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rafael/ Eduarda/ Estéfano

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
2	10,27	21,05	21,03	0,2
5	10,49	21,02	21,01	0,1
28	11,44	22,19	22,18	0,1
			Média (%) =	0,1

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	100,00	1362,57	1294,80
2	PIC- 9	100,00	1355,31	1287,59
3	PIC- 60	100,00	1355,76	1287,70

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,5	0,9975	3,10	
23,5	0,9975	3,10	
23,5	0,9975	3,13	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,10	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : 16/01/2018

DATA DO ENSAIO : 18/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0265.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rafael/Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: 27

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
535	10,95	21,26	21,20	0,6
542	10,99	21,53	21,49	0,4
552	11,05	21,52	21,48	0,4
			Média (%) =	0,4

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 63	100,00	1383,83	1313,89
2	PIC- 65	100,00	1366,30	1296,45
3	PIC- 67	100,00	1362,38	1292,23

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
24,0	0,9973	3,35	
24,0	0,9973	3,34	
23,8	0,9974	3,38	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,35	

Executante **Conferente**

Observações

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO MENORES QUE 4,8 mm

ABNT NBR 6508:1984

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *18/01/2018*

DATA DO ENSAIO : *19/01/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0266.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Estéfano/Rodrigo/Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
613	*9,68*	*15,83*	*15,81*	0,3
620	*9,24*	*13,57*	*13,55*	0,5
637	*9,84*	*12,37*	*12,36*	0,4
			Média (%) =	0,4

COLETA DE DADOS

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 1	*100,00*	*1373,33*	*1302,66*
2	PIC- 10A	*100,00*	*1365,68*	*1295,07*
3	PIC- 67	*100,00*	*1362,95*	*1292,30*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
24,1	0,9973	3,43
24,5	0,9972	3,43
24,0	0,9973	3,43
Massa específica dos grãos (g/cm³)		3,43

Executante **Conferente**

Observações

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *03/07/2018*

DATA DO ENSAIO: *04/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0052.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
28	*11,45*	*23,55*	*23,52*	0,2
248	*10,49*	*22,06*	*22,03*	0,3
639	*10,32*	*23,19*	*23,16*	0,2
			Média (%) =	0,2

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 60	*100,00*	*1358,99*	*1287,95*
2	PIC- 62	*100,00*	*1366,86*	*1295,48*
3	PIC- 66	*100,00*	*1370,12*	*1298,87*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,4	0,9977	3,47	< PONTO FORA
22,6	0,9977	3,51	
22,4	0,9977	3,49	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**3,50**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *17/07/2018*

DATA DO ENSAIO: *18/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0053.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Cristiano/Jacke*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
200	*9,76*	*15,57*	*15,55*	0,3
214	*9,43*	*15,53*	*15,51*	0,3
216	*9,89*	*16,74*	*16,72*	0,3
			Média (%) =	0,3

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	*100,00*	*1364,31*	*1294,98*
2	PIC- 9	*100,00*	*1356,91*	*1287,54*
3	PIC- 16	*100,00*	*1358,94*	*1289,76*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
22,4	0,9977	3,28
22,3	0,9977	3,28
23,0	0,9976	3,26
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**3,27**

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *26/06/2018*

DATA DO ENSAIO: *28/06/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0054.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
216	*9,89*	*19,31*	*19,27*	0,4
237	*11,43*	*23,86*	*23,80*	0,5
243	*11,08*	*24,05*	*24,01*	0,3
			Média (%) =	0,4

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	*100,00*	*1363,76*	*1294,80*
2	PIC- 9	*100,00*	*1356,27*	*1287,83*
3	PIC- 16	*100,00*	*1358,46*	*1289,45*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,4	0,9977	3,24	
22,4	0,9977	3,19	< PONTO FORA
22,4	0,9977	3,25	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**3,25**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *26/06/2018*

DATA DO ENSAIO: *28/06/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0055.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
203	*10,73*	*23,36*	*23,28*	0,6
234	*9,16*	*18,95*	*18,90*	0,5
241	*11,18*	*23,38*	*23,31*	0,6
			Média (%) =	0,6

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 63	*100,00*	*1378,40*	*1313,82*
2	PIC- 64	*100,00*	*1363,94*	*1299,51*
3	PIC- 65	*100,00*	*1360,54*	*1296,44*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,6	0,9977	2,85	
22,6	0,9977	2,83	
22,6	0,9977	2,81	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**2,84**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *02/07/2018*

DATA DO ENSAIO: *03/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0056.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
203	*10,73*	*20,24*	*20,20*	0,4
241	*11,18*	*26,35*	*26,35*	0,0
243	*11,08*	*27,60*	*27,60*	0,0
			Média (%) =	0,1

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 63	*100,00*	*1385,31*	*1313,94*
2	PIC- 64	*100,00*	*1370,91*	*1299,47*
3	PIC- 65	*100,00*	*1366,79*	*1296,47*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,2	0,9975	3,50	
24,4	0,9972	3,50	
21,8	0,9979	3,37	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**3,50**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *02/07/2018*

DATA DO ENSAIO: *03/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0057.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Esther/Rodrigo*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
216	*9,89*	*20,90*	*20,85*	0,5
234	*9,17*	*22,61*	*22,57*	0,3
237	*11,43*	*31,19*	*31,11*	0,4
			Média (%) =	0,4

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	*100,00*	*1361,31*	*1294,92*
2	PIC- 9	*100,00*	*1354,17*	*1287,61*
3	PIC- 16	*100,00*	*1356,23*	*1289,72*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
22,6	0,9977	2,99
22,6	0,9977	3,01
22,8	0,9976	3,00
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**3,00**

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *01/07/2018*

DATA DO ENSAIO: *05/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0058.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
12	*11,17*	*23,53*	*23,52*	0,1
649	*9,74*	*27,10*	*27,09*	0,1
657	*9,56*	*26,28*	*26,27*	0,1
			Média (%) =	0,1

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	*100,00*	*1369,46*	*1300,74*
2	PIC- 60	*100,00*	*1356,69*	*1287,90*
3	PIC- 66	*100,00*	*1367,78*	*1298,97*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
22,0	0,9978	3,19
22,0	0,9978	3,20
22,2	0,9978	3,20
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**3,20**

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *04/07/2018*

DATA DO ENSAIO: *05/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0059.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
41	*10,97*	*17,21*	*17,17*	0,6
208	*10,08*	*15,77*	*15,75*	0,4
236	*12,05*	*18,70*	*18,66*	0,6
			Média (%) =	0,5

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 62	*100,00*	*1360,70*	*1295,55*
2	PIC- 63	*100,00*	*1378,59*	*1313,72*
3	PIC- 65	*100,00*	*1361,44*	*1296,32*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,8	0,9976	2,89	
22,8	0,9976	2,87	< PONTO FORA
22,8	0,9976	2,89	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**2,89**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *09/07/2018*

DATA DO ENSAIO: *10/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0060.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Cristiano/Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
205	*9,88*	*16,94*	*16,94*	0,0
225	*9,67*	*17,46*	*17,46*	0,0
234	*9,16*	*14,98*	*14,97*	0,2
			Média (%) =	0,1

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	*100,00*	*1360,26*	*1294,90*
2	PIC- 9	*100,00*	*1353,08*	*1287,75*
3	PIC- 16	*100,00*	*1355,40*	*1289,91*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
21,4	0,9979	2,88
21,5	0,9979	2,88
22,2	0,9978	2,89
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**2,89**

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *25/07/2018*

DATA DO ENSAIO: *26/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0061.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
5	*10,47*	*27,44*	*27,30*	0,8
12	*11,18*	*24,24*	*24,15*	0,7
228	*10,88*	*26,73*	*26,62*	0,7
			Média (%) =	0,7

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	*100,00*	*1359,73*	*1294,64*
2	PIC- 16	*100,00*	*1354,87*	*1289,97*
3	PIC- 66	*100,00*	*1363,84*	*1298,84*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
22,6	0,9977	2,90
22,6	0,9977	2,88
22,6	0,9977	2,89
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**2,89**

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *25/07/2018*

DATA DO ENSAIO: *26/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0062.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
561	*10,88*	*16,88*	*16,85*	0,5
528	*10,93*	*15,12*	*15,09*	0,7
545	*10,69*	*16,15*	*16,12*	0,6
			Média (%) =	0,6

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 9	*100,00*	*1362,49*	*1287,52*
2	PIC- 60	*100,00*	*1362,84*	*1287,93*
3	PIC- 62	*100,00*	*1370,22*	*1295,51*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,0	0,9978	4,06	
22,2	0,9978	4,05	
22,2	0,9978	4,02	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**4,05**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *26/07/2018*

DATA DO ENSAIO: *27/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0063.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Kevin/Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
245	*11,37*	*19,38*	*19,37*	0,1
621	*9,72*	*16,56*	*16,55*	0,1
624	*9,62*	*16,72*	*16,72*	0,0
			Média (%) =	0,1

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 9	*100,00*	*1353,50*	*1287,55*
2	PIC- 60	*100,00*	*1354,06*	*1287,73*
3	PIC- 62	*100,00*	*1361,27*	*1295,48*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,4	0,9977	2,94	
22,6	0,9977	2,97	< PONTO FORA
22,4	0,9977	2,92	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**2,93**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *30/07/2018*

DATA DO ENSAIO: *2.0064.18*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0064.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Kevin/Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
17	*10,74*	*17,59*	*17,54*	0,7
627	*8,98*	*14,91*	*14,90*	0,2
641	*9,87*	*17,03*	*17,00*	0,4
			Média (%) =	0,4

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 9	*100,00*	*1356,84*	*1286,38*
2	PIC- 60	*100,00*	*1357,64*	*1286,88*
3	PIC- 63	*100,00*	*1383,26*	*1312,68*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
25,4	0,9970	3,41	
25,0	0,9971	3,45	< PONTO FORA
25,4	0,9970	3,43	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**3,42**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *31/07/2018*

DATA DO ENSAIO: *01/08/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0065.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Joubert/Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
625	*10,15*	*18,62*	*18,62*	0,0
626	*10,29*	*18,89*	*18,88*	0,1
637	*9,82*	*18,01*	*18,00*	0,1
			Média (%) =	0,1

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 7	*100,00*	*1364,45*	*1294,85*
2	PIC- 16	*100,00*	*1359,83*	*1289,92*
3	PIC- 62	*100,00*	*1365,36*	*1295,45*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
21,6	0,9979	3,29	< PONTO FORA
21,8	0,9979	3,32	
21,6	0,9979	3,32	
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**3,32**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO

ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA: *31/07/2018*

DATA DO ENSAIO: *01/08/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0066.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Joubert/Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

DIÂMETRO DOS GRÃOS: ☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
18	*10,16*	*20,53*	*20,53*	0,0
25	*10,27*	*17,85*	*17,85*	0,0
248	*10,49*	*19,16*	*19,14*	0,2
			Média (%) =	0,1

DADOS DO ENSAIO

Número do becker	Número do picnômetro	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do picnômetro + solo + agua (g)	M3 - Massa do picnômetro + água (g)
1	PIC- 9	*100,00*	*1357,60*	*1287,26*
2	PIC- 60	*100,00*	*1358,08*	*1287,65*
3	PIC- 63	*100,00*	*1383,56*	*1313,69*

Temperatura da água destilada (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
21,6	0,9979	3,37	
21,8	0,9979	3,38	
21,7	0,9979	3,32	< PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)		**3,38**	

Observações:

Executado por:

Conferidor por:

Relatório de ensaios
REL EC 8836 2018 R2

APÊNDICE III – MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 01/08/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0186.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

Número do Anel	AAN - 040		
Altura do Anel (cm)	2,049		
Diâmetro do Anel (cm)	5,01		
Volume do Anel (cm^3)	40,39		
Massa do Anel (g)	60,31		
Massa do Anel + Solo (g)	143,42		
Densidade do solo (g/cm^3)	2,06		
		Média (g/cm^3)	2,06

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 01/08/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0187.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

Número do Anel	CIS - 4		
Altura do Anel (cm)	2,522		
Diâmetro do Anel (cm)	5,996		
Volume do Anel (cm^3)	71,21		
Massa do Anel (g)	72,41		
Massa do Anel + Solo (g)	225,04		
Densidade do solo (g/cm^3)	2,14		
		Média (g/cm^3)	2,14

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 01/08/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0188.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

Número do Anel	CIS - 9	CIS - 10	
Altura do Anel (cm)	2,526	2,52	
Diâmetro do Anel (cm)	5,984	5,987	
Volume do Anel (cm^3)	71,04	70,94	
Massa do Anel (g)	71,93	72,48	
Massa do Anel + Solo (g)	218,7	232,88	
Densidade do solo (g/cm^3)	2,07	2,26	
		Média (g/cm^3)	2,16

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 01/08/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0193.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

Número do Anel	AAN - 017	AAN - 016	
Altura do Anel (cm)	1,988	1,912	
Diâmetro do Anel (cm)	4,984	5,056	
Volume do Anel (cm^3)	38,78	38,39	
Massa do Anel (g)	62,88	56,13	
Massa do Anel + Solo (g)	147,62	129,84	
Densidade do solo (g/cm^3)	2,18	1,92	
		Média (g/cm^3)	2,05

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 01/11/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0256.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

Número do Anel	ADE - 001		
Altura do Anel (cm)	1,9		
Diâmetro do Anel (cm)	4,998		
Volume do Anel (cm^3)	37,28		
Massa do Anel (g)	55,76		
Massa do Anel + Solo (g)	137,86		
Densidade do solo (g/cm^3)	2,20		
		Média (g/cm^3)	2,20

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 31/10/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0259.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

Número do Anel	AAN - 003		
Altura do Anel (cm)	1,944		
Diâmetro do Anel (cm)	5,048		
Volume do Anel (cm^3)	38,91		
Massa do Anel (g)	59,28		
Massa do Anel + Solo (g)	130,58		
Densidade do solo (g/cm^3)	1,83		
		Média (g/cm^3)	1,83

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 12/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0262.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eduarda/Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

Número do Anel	ADE - 006		
Altura do Anel (cm)	1,903		
Diâmetro do Anel (cm)	5,005		
Volume do Anel (cm^3)	37,44		
Massa do Anel (g)	55,32		
Massa do Anel + Solo (g)	141,59		
Densidade do solo (g/cm^3)	2,30		
		Média (g/cm^3)	2,30

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 01/11/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0265.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

Número do Anel	ADE - 005		
Altura do Anel (cm)	1,902		
Diâmetro do Anel (cm)	5,04		
Volume do Anel (cm^3)	37,95		
Massa do Anel (g)	57,21		
Massa do Anel + Solo (g)	145,5		
Densidade do solo (g/cm^3)	2,33		
		Média (g/cm^3)	2,33

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0052.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Jacke

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

Número do Anel	ADE - 008		
Altura do Anel (cm)	1,894		
Diâmetro do Anel (cm)	5,023		
Volume do Anel (cm^3)	37,53		
Massa do Anel (g)	56,2		
Massa do Anel + Solo (g)	124,86		
Densidade do solo (g/cm^3)	1,83		
		Média (g/cm^3)	1,83

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0056.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Jacke

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

Número do Anel	AAN - 040		
Altura do Anel (cm)	2,049		
Diâmetro do Anel (cm)	5,01		
Volume do Anel (cm^3)	40,39		
Massa do Anel (g)	60,31		
Massa do Anel + Solo (g)	137,92		
Densidade do solo (g/cm^3)	1,92		
		Média (g/cm^3)	1,92

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0057.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Jacke

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

Número do Anel	ADE - 003		
Altura do Anel (cm)	1,903		
Diâmetro do Anel (cm)	5,013		
Volume do Anel (cm^3)	37,56		
Massa do Anel (g)	55,17		
Massa do Anel + Solo (g)	136		
Densidade do solo (g/cm^3)	2,15		
		Média (g/cm^3)	2,15

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0058.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Jacke

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

Número do Anel	10		
Altura do Anel (cm)	1,879		
Diâmetro do Anel (cm)	5,046		
Volume do Anel (cm^3)	37,58		
Massa do Anel (g)	56,10		
Massa do Anel + Solo (g)	129,73		
Densidade do solo (g/cm^3)	1,96		
		Média (g/cm^3)	1,96

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0059.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Jacke

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

Número do Anel	ADE - 004		
Altura do Anel (cm)	1,908		
Diâmetro do Anel (cm)	5,03		
Volume do Anel (cm^3)	37,91		
Massa do Anel (g)	57,76		
Massa do Anel + Solo (g)	127,81		
Densidade do solo (g/cm^3)	1,85		
		Média (g/cm^3)	1,85

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0065.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Jacke

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

Número do Anel	1		
Altura do Anel (cm)	1,915		
Diâmetro do Anel (cm)	5,055		
Volume do Anel (cm^3)	38,43		
Massa do Anel (g)	56,05		
Massa do Anel + Solo (g)	156,38		
Densidade do solo (g/cm^3)	2,61		
		Média (g/cm^3)	2,61

MASSA ESPECÍFICA NATURAL

Método Anel de Cravação

ABNT NBR 9813/2016

DATA DO ENSAIO : 13/08/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0066.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Jacke

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Bal - 001

Número do Anel	AAN - 012		
Altura do Anel (cm)	1,989		
Diâmetro do Anel (cm)	5,048		
Volume do Anel (cm^3)	39,81		
Massa do Anel (g)	58,40		
Massa do Anel + Solo (g)	154,17		
Densidade do solo (g/cm^3)	2,41		
		Média (g/cm^3)	2,41

APÊNDICE IV – CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.

Este relatório cancela e substitui o relatório REL DVPE 8836 2018 R1.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 03/08/2017

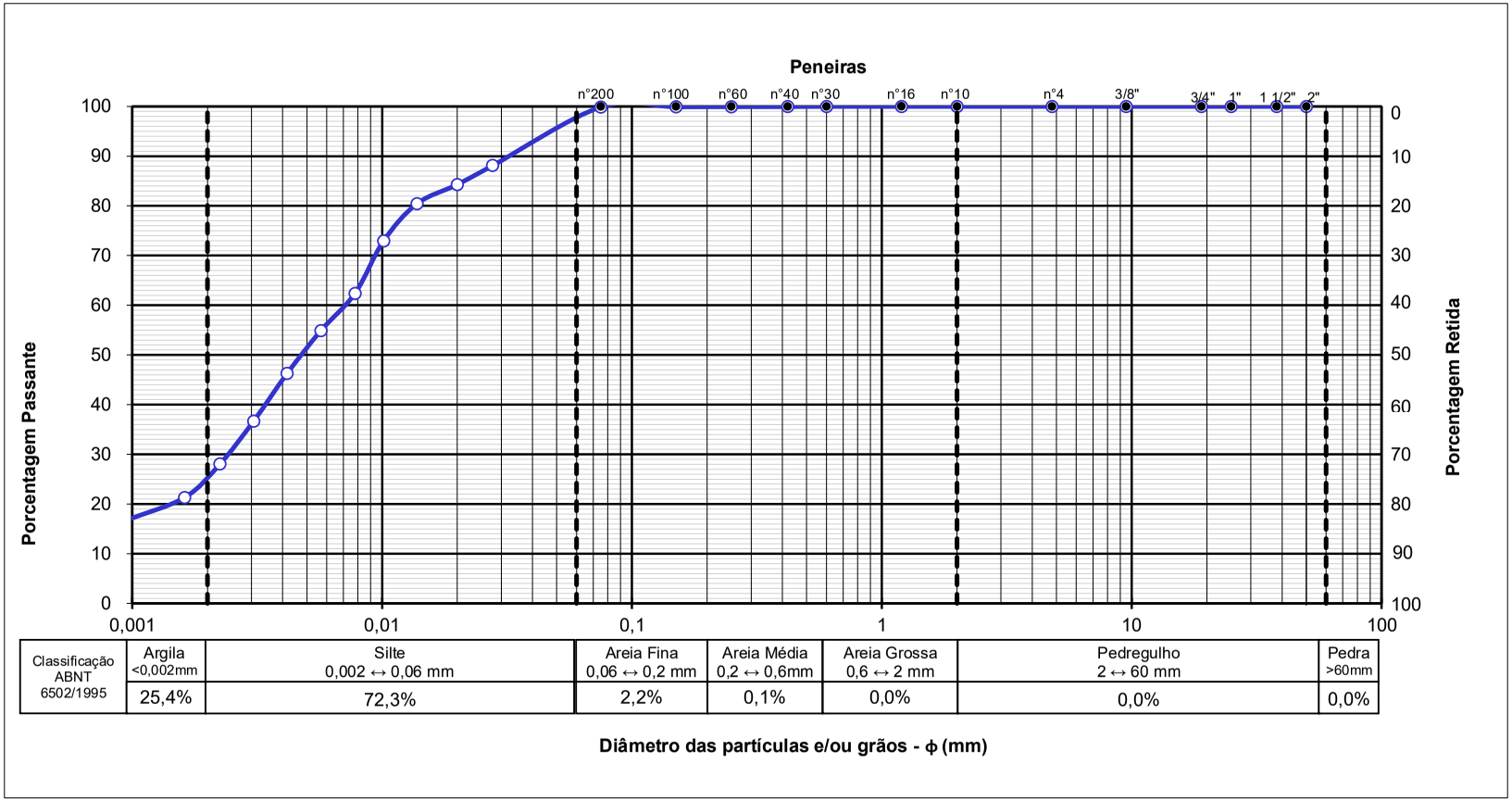
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0186.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : José Henrique/Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	99,9
0,15	99,9
0,075	99,9
0,0277	88,1
0,0200	84,3
0,0138	80,4
0,0101	72,9
0,0078	62,4
0,0057	54,9
0,0042	46,3
0,0031	36,7
0,0022	28,0
0,0016	21,3
0,0009	16,7



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	25,4%	72,3%	2,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Argilo Arenoso

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 03/08/2017

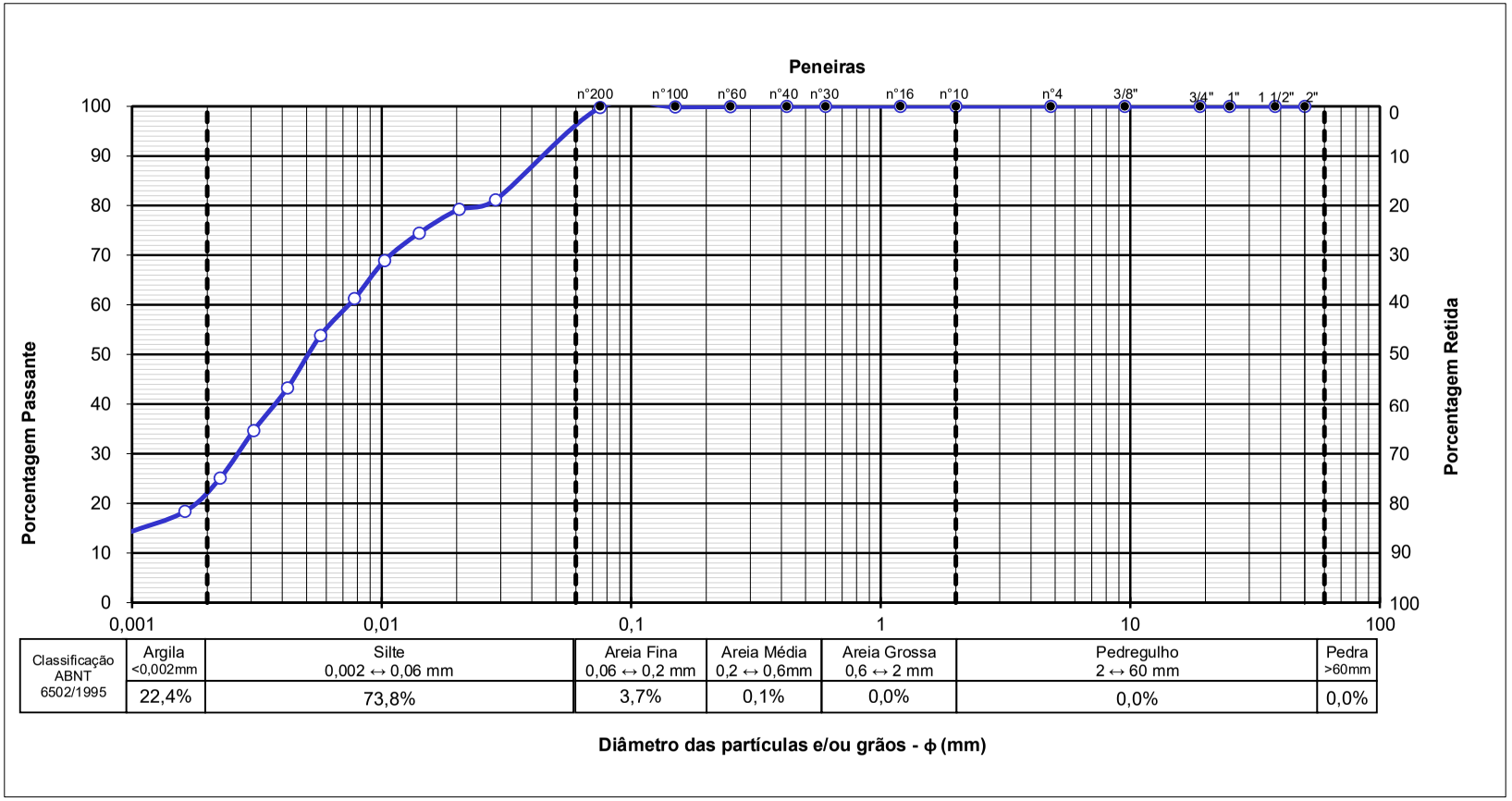
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0187.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	99,9
0,15	99,9
0,075	99,7
0,0286	81,2
0,0204	79,2
0,0141	74,5
0,0103	68,9
0,0078	61,3
0,0057	53,8
0,0042	43,3
0,0031	34,6
0,0023	25,1
0,0016	18,4
0,0009	14,0



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	22,4%	73,8%	3,7%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Argilo Arenoso

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 03/08/2017

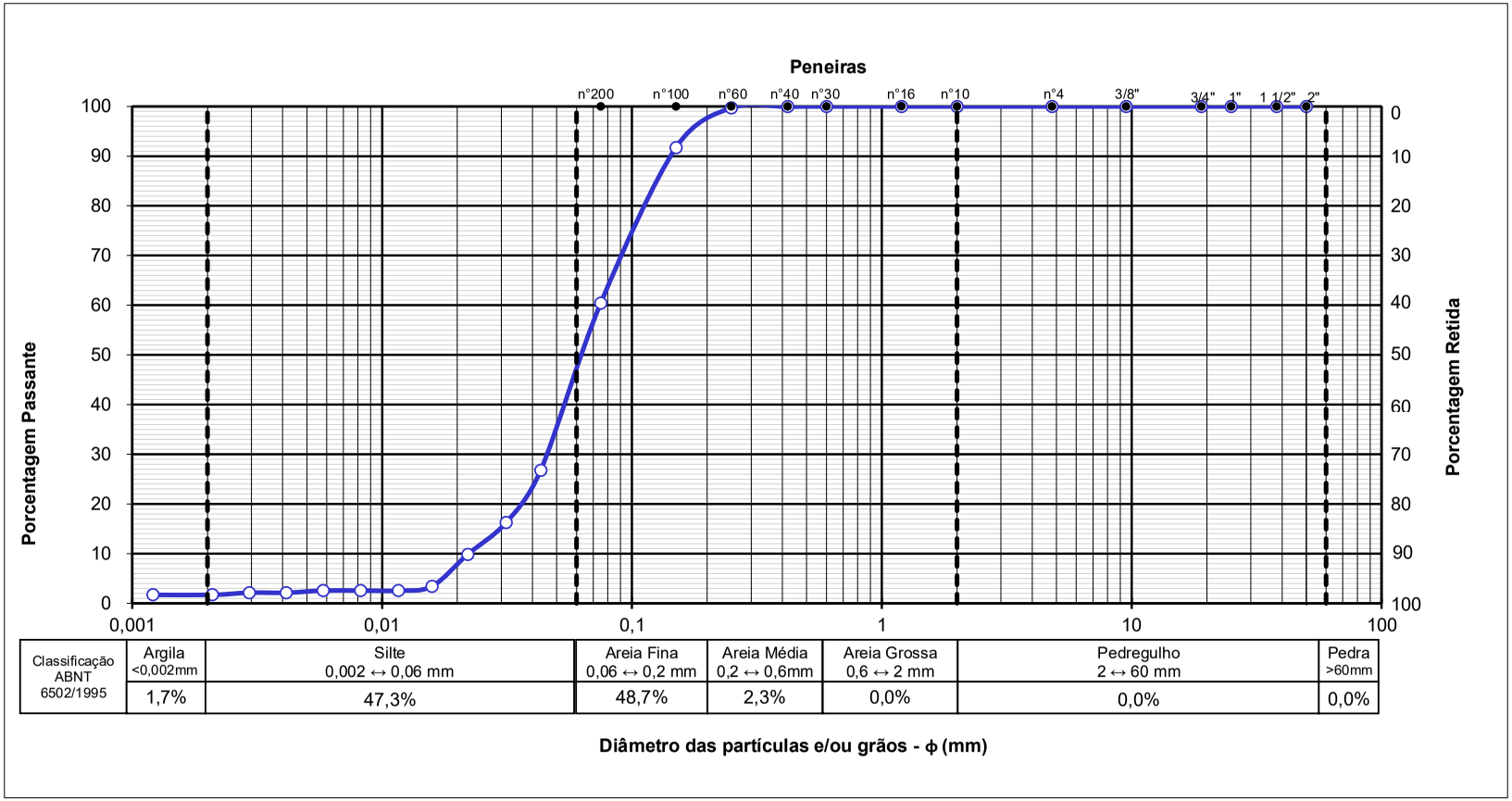
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0188.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	99,7
0,15	91,7
0,075	60,4
0,0431	26,8
0,0314	16,3
0,0220	9,8
0,0158	3,4
0,0116	2,6
0,0082	2,6
0,0058	2,6
0,0041	2,1
0,0029	2,1
0,0021	1,7
0,0012	1,7



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	1,7%	47,3%	48,7%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 03/08/2017

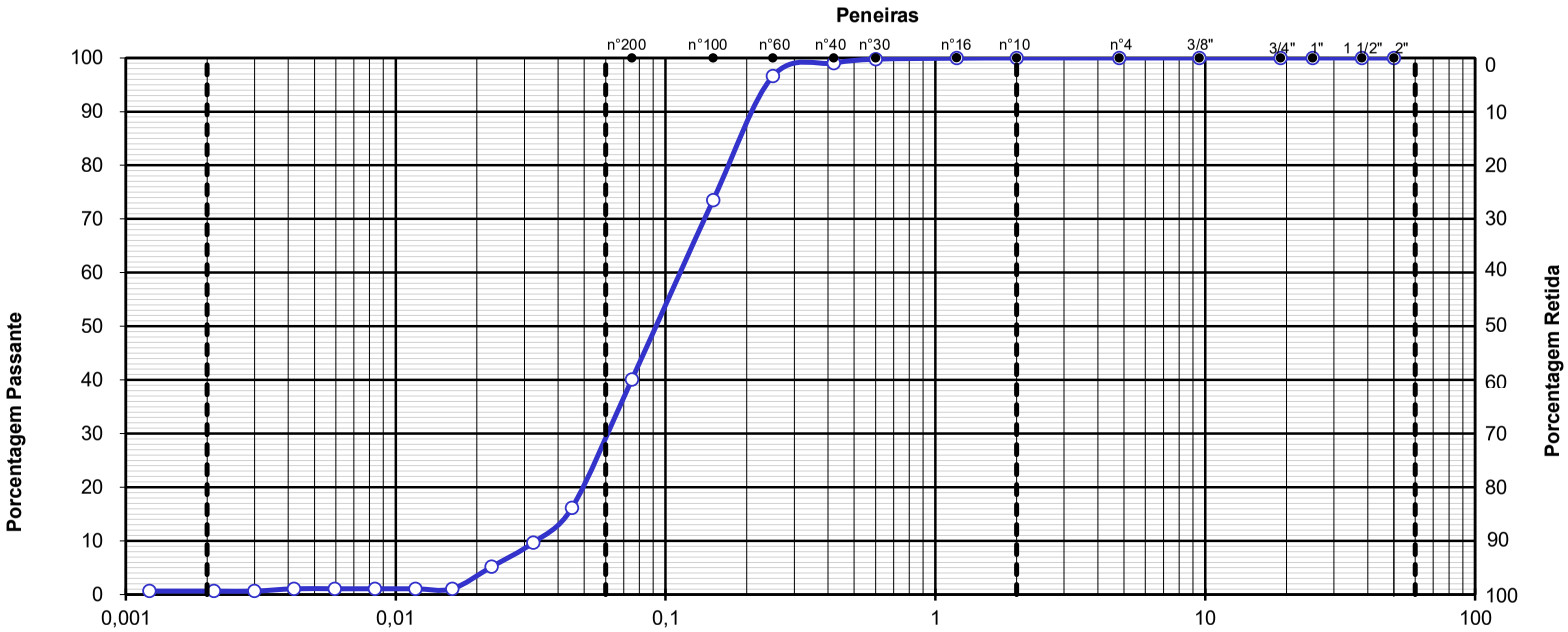
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0192.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	99,8
0,42	99,0
0,25	96,6
0,15	73,5
0,075	40,1
0,0450	16,1
0,0323	9,7
0,0226	5,2
0,0162	1,1
0,0118	1,1
0,0084	1,1
0,0059	1,1
0,0042	1,1
0,0030	0,6
0,0021	0,6
0,0012	0,6



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	0,6%	29,8%	57,7%	11,7%	0,2%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 03/08/2017

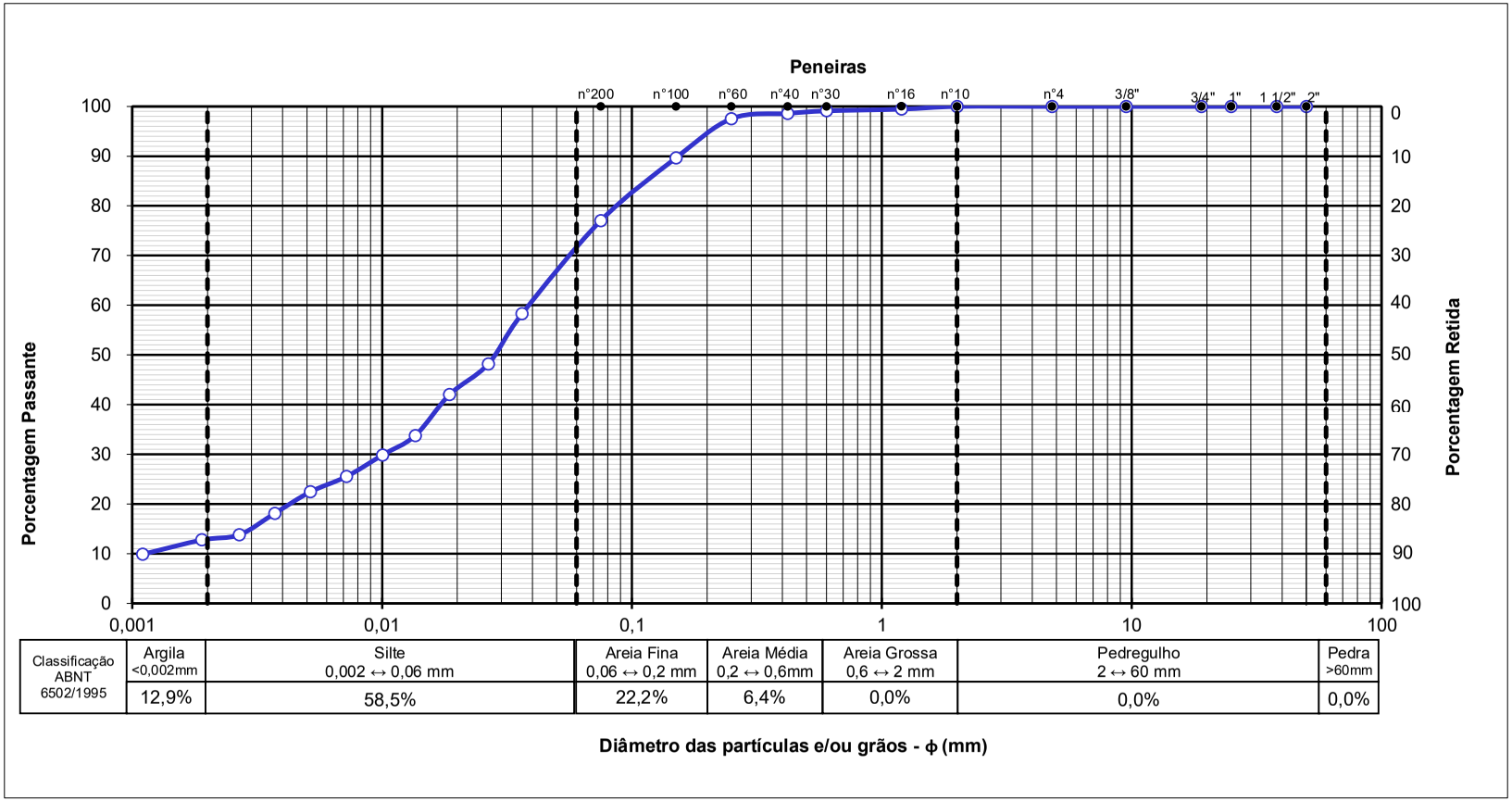
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0193.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,5
0,60	99,1
0,42	98,6
0,25	97,5
0,15	89,6
0,075	77,0
0,0363	58,3
0,0266	48,2
0,0186	42,0
0,0136	33,8
0,0100	29,9
0,0072	25,5
0,0052	22,4
0,0037	18,1
0,0027	13,8
0,0019	12,8
0,0011	9,9



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	12,9%	58,5%	22,2%	6,4%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

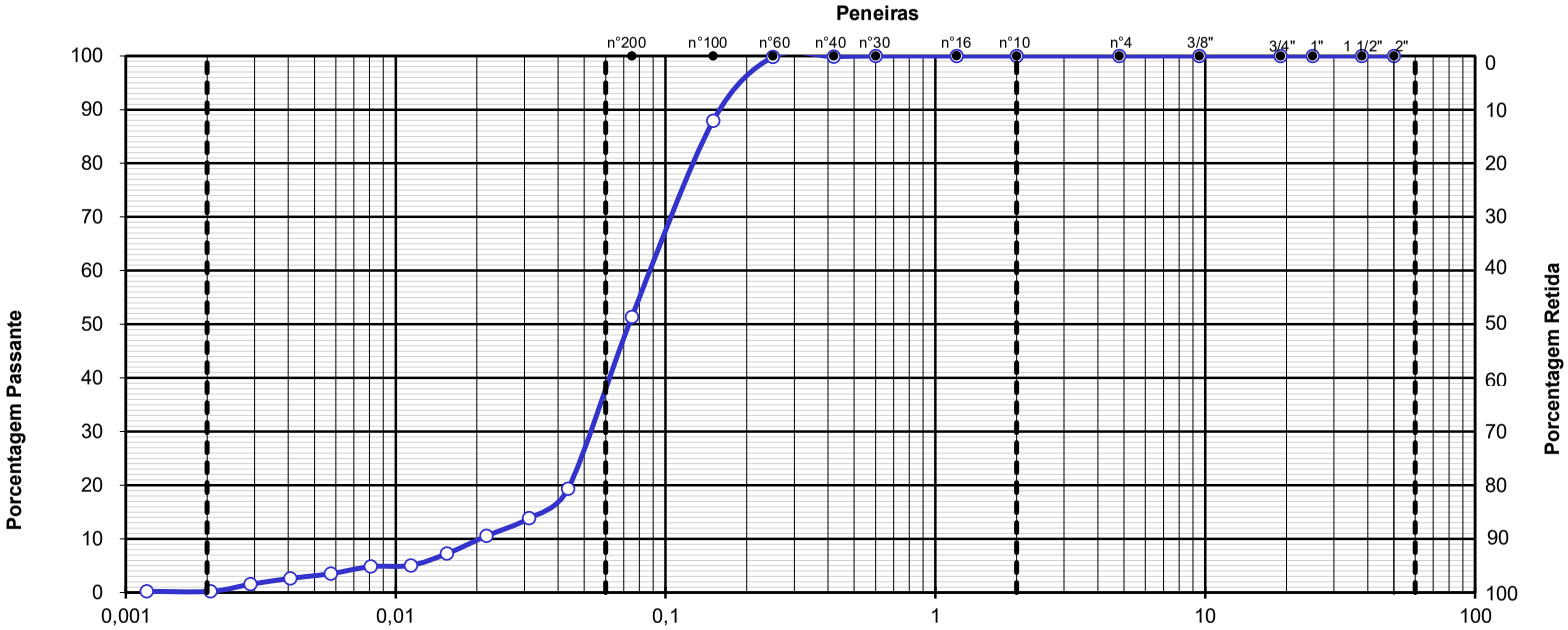
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 21/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0223.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	99,9
0,25	99,8
0,15	87,9
0,075	51,4
0,0435	19,3
0,0312	13,8
0,0217	10,5
0,0155	7,2
0,0114	5,1
0,0081	4,8
0,0057	3,5
0,0041	2,6
0,0029	1,5
0,0021	0,2
0,0012	0,2



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	0,2%	38,3%	58,2%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 21/11/2017

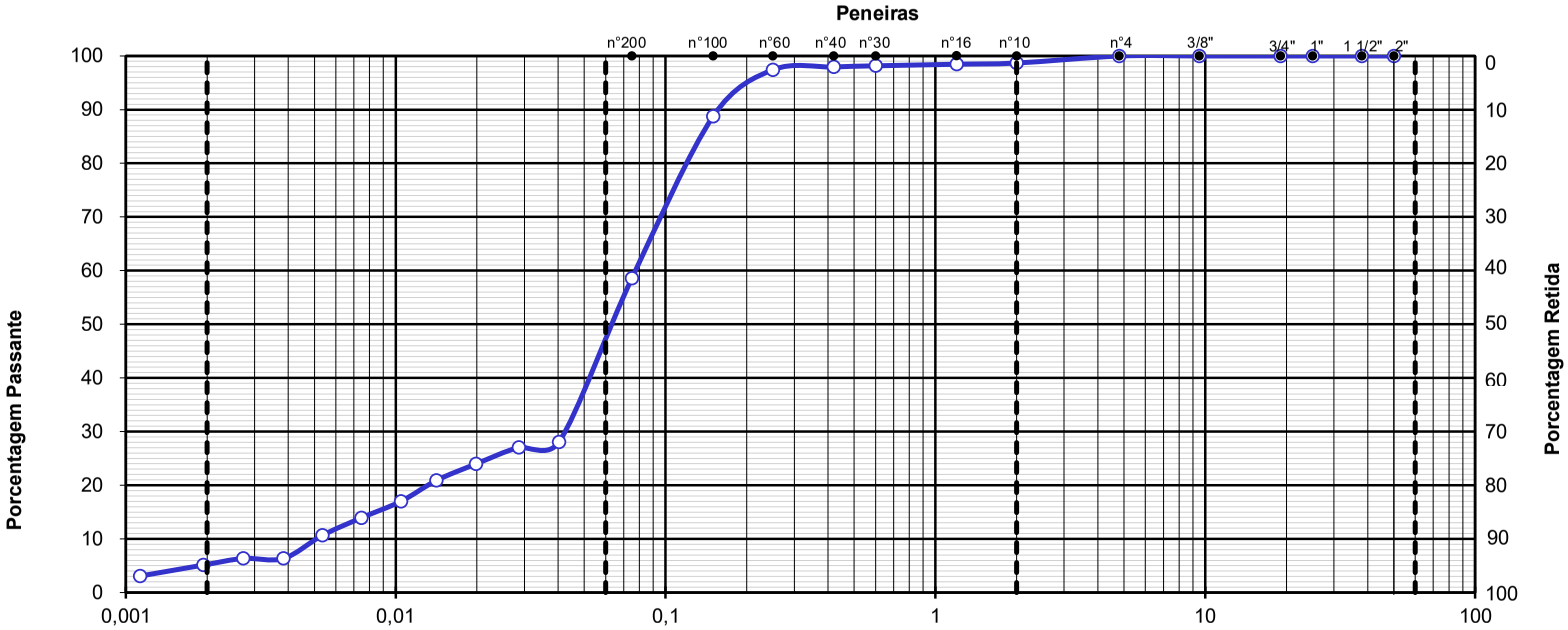
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0224.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	98,7
1,2	98,5
0,60	98,2
0,42	97,9
0,25	97,4
0,15	88,7
0,075	58,5
0,0403	28,1
0,0286	27,0
0,0198	24,0
0,0142	20,9
0,0105	17,0
0,0075	13,9
0,0053	10,7
0,0038	6,4
0,0027	6,4
0,0019	5,1
0,0011	3,1



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	5,2%	42,3%	47,7%	3,0%	0,5%	1,3%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

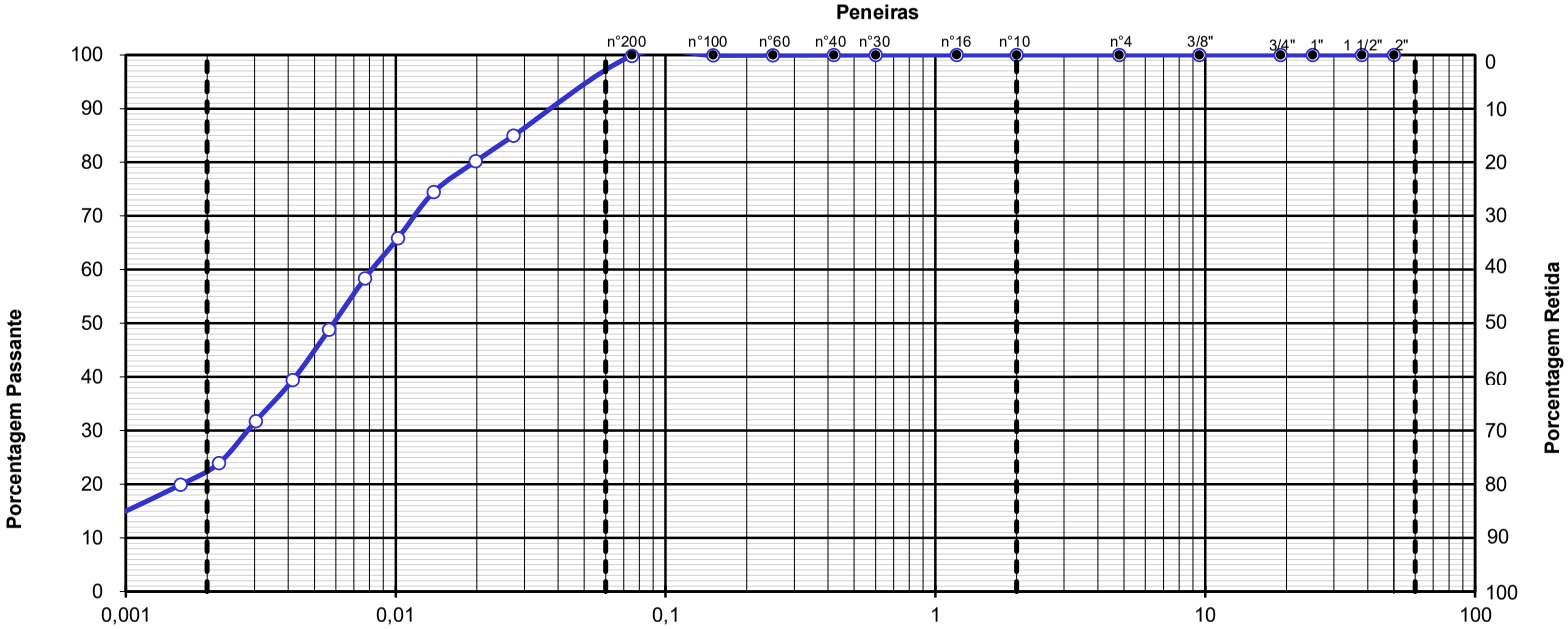
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 21/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0225.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	99,9
0,15	99,9
0,075	99,8
0,0273	85,0
0,0198	80,2
0,0138	74,4
0,0102	65,8
0,0077	58,4
0,0057	48,8
0,0042	39,4
0,0030	31,8
0,0022	23,9
0,0016	19,9
0,0009	14,4



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	22,5%	74,4%	3,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Argilo Arenoso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

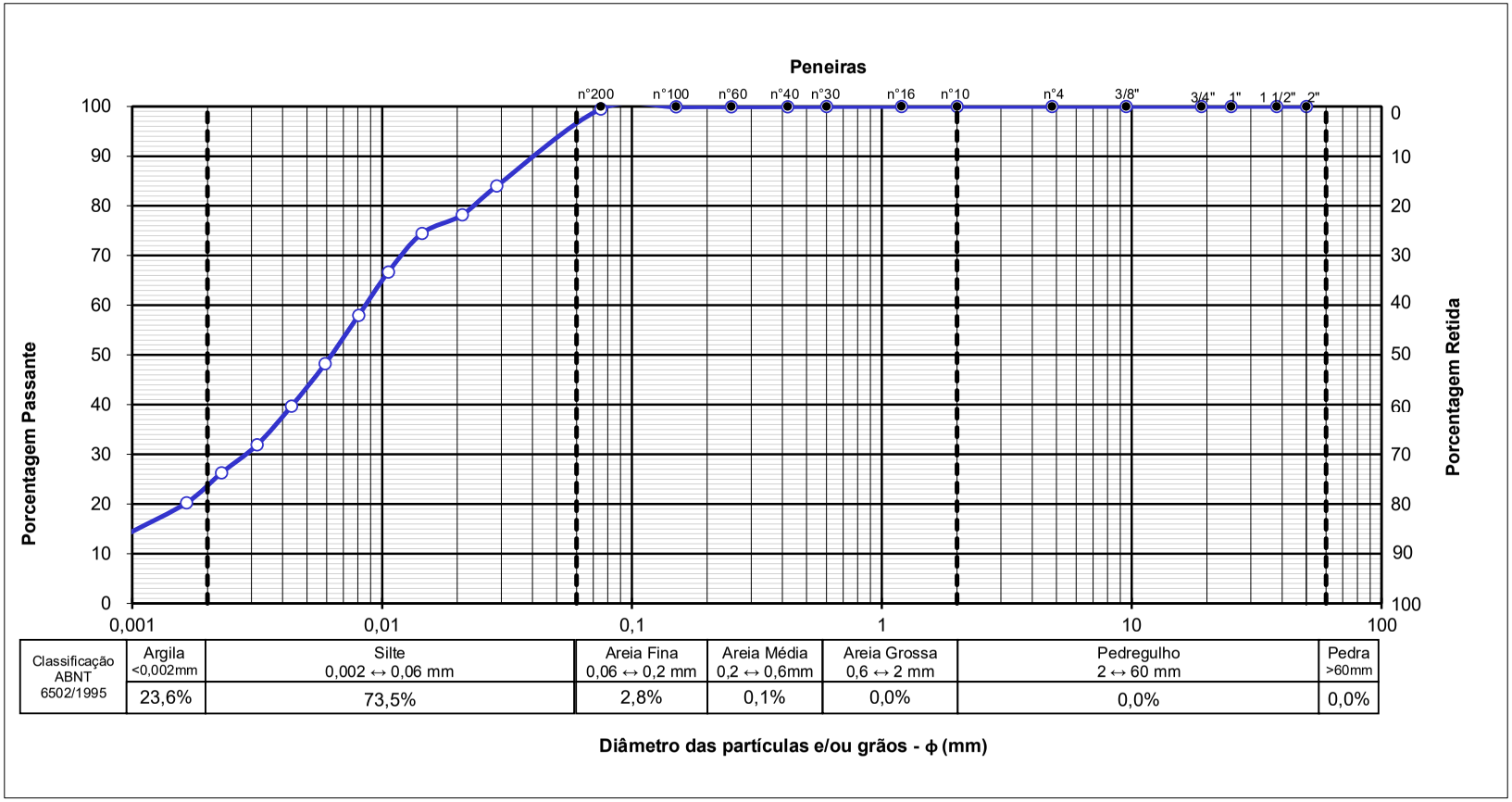
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 27/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0226.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	99,9
0,25	99,9
0,15	99,9
0,075	99,5
0,0288	84,0
0,0209	78,2
0,0144	74,5
0,0106	66,7
0,0080	57,9
0,0059	48,2
0,0043	39,7
0,0032	31,9
0,0023	26,2
0,0016	20,2
0,0010	14,2



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	23,6%	73,5%	2,8%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Argilo Arenoso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

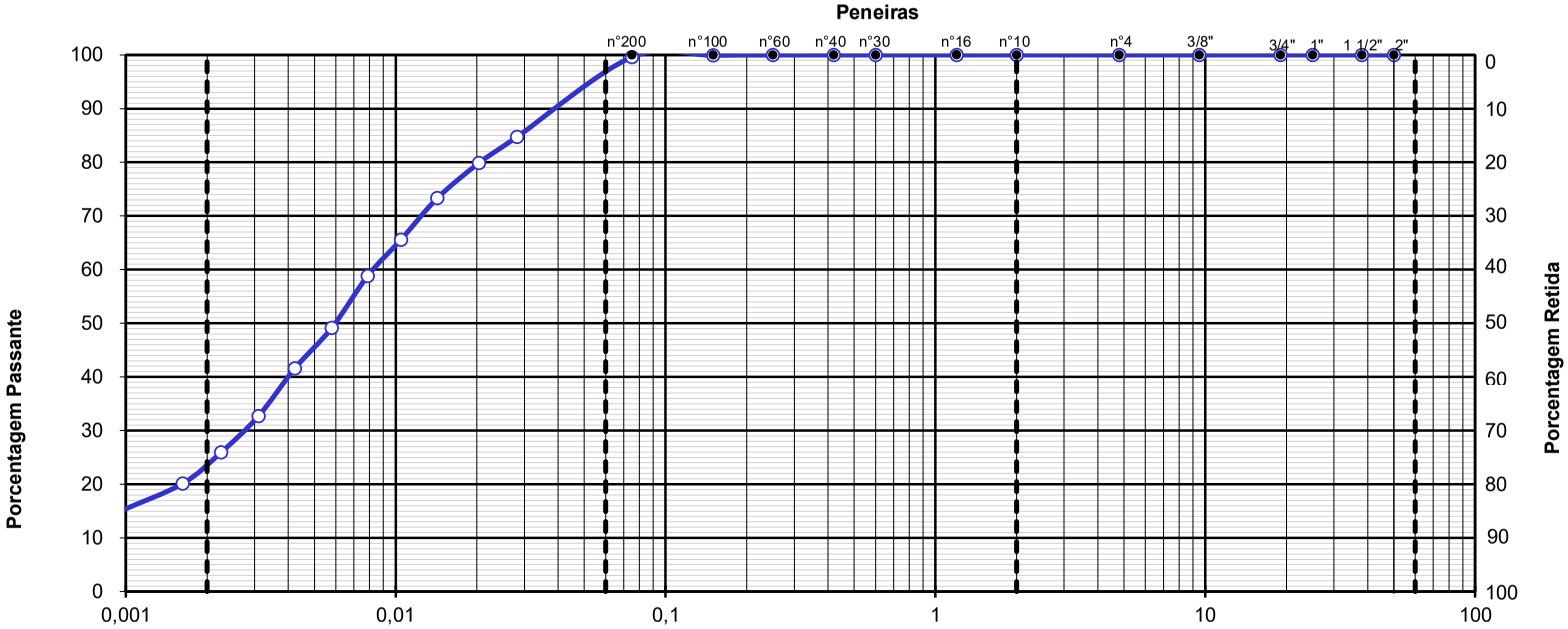
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 22/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0227.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	100,0
0,15	99,9
0,075	99,6
0,0281	84,7
0,0204	79,9
0,0143	73,3
0,0105	65,6
0,0079	58,8
0,0058	49,1
0,0042	41,6
0,0031	32,7
0,0023	25,9
0,0016	20,1
0,0010	15,1



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	23,6%	73,2%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Argilo Arenoso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

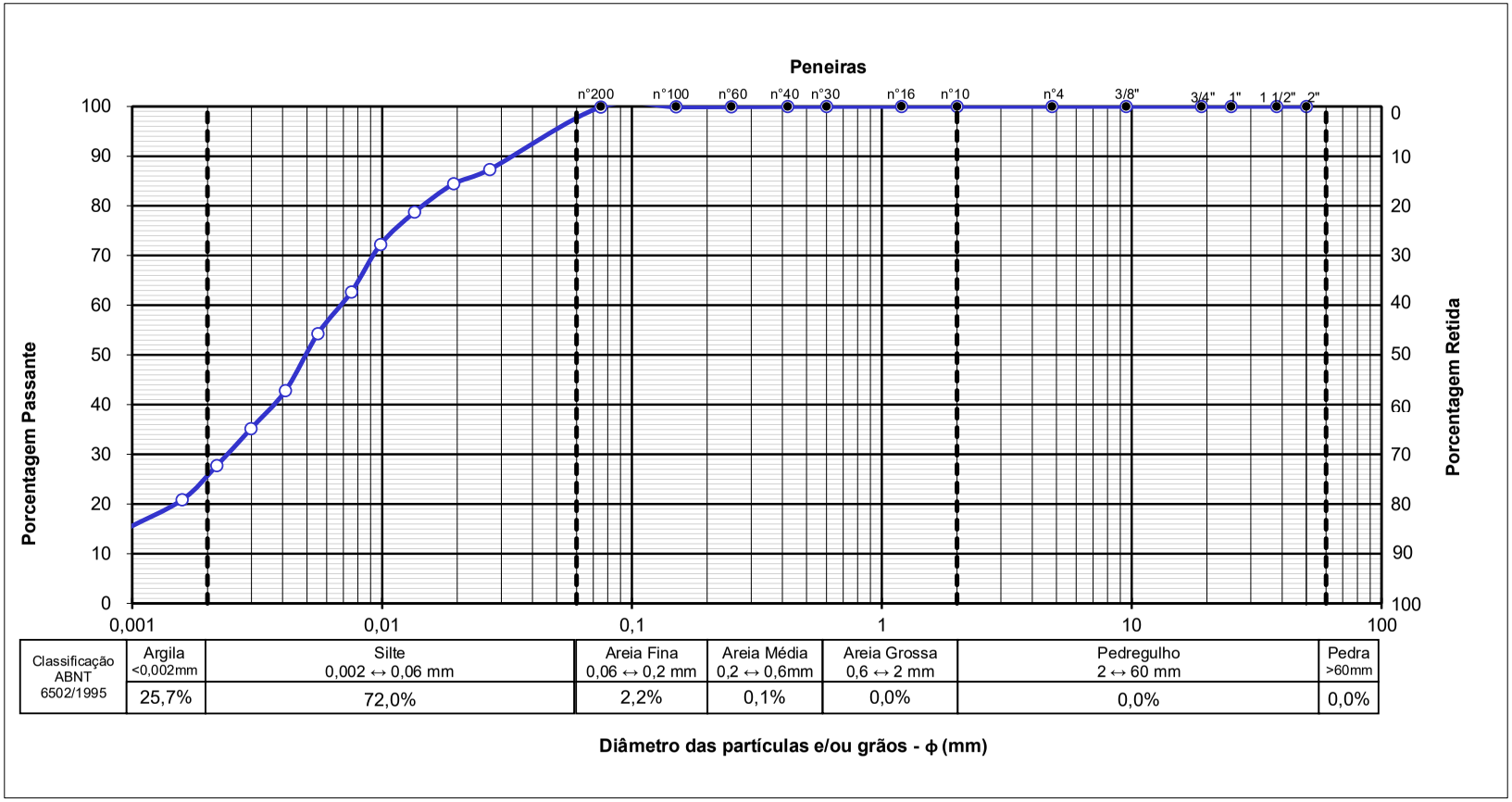
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 27/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0228.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	99,9
0,15	99,9
0,075	99,9
0,0269	87,3
0,0193	84,4
0,0135	78,7
0,0099	72,2
0,0075	62,7
0,0055	54,3
0,0041	42,8
0,0030	35,2
0,0022	27,7
0,0016	20,8
0,0009	14,9



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	25,7%	72,0%	2,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Argilo Arenoso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

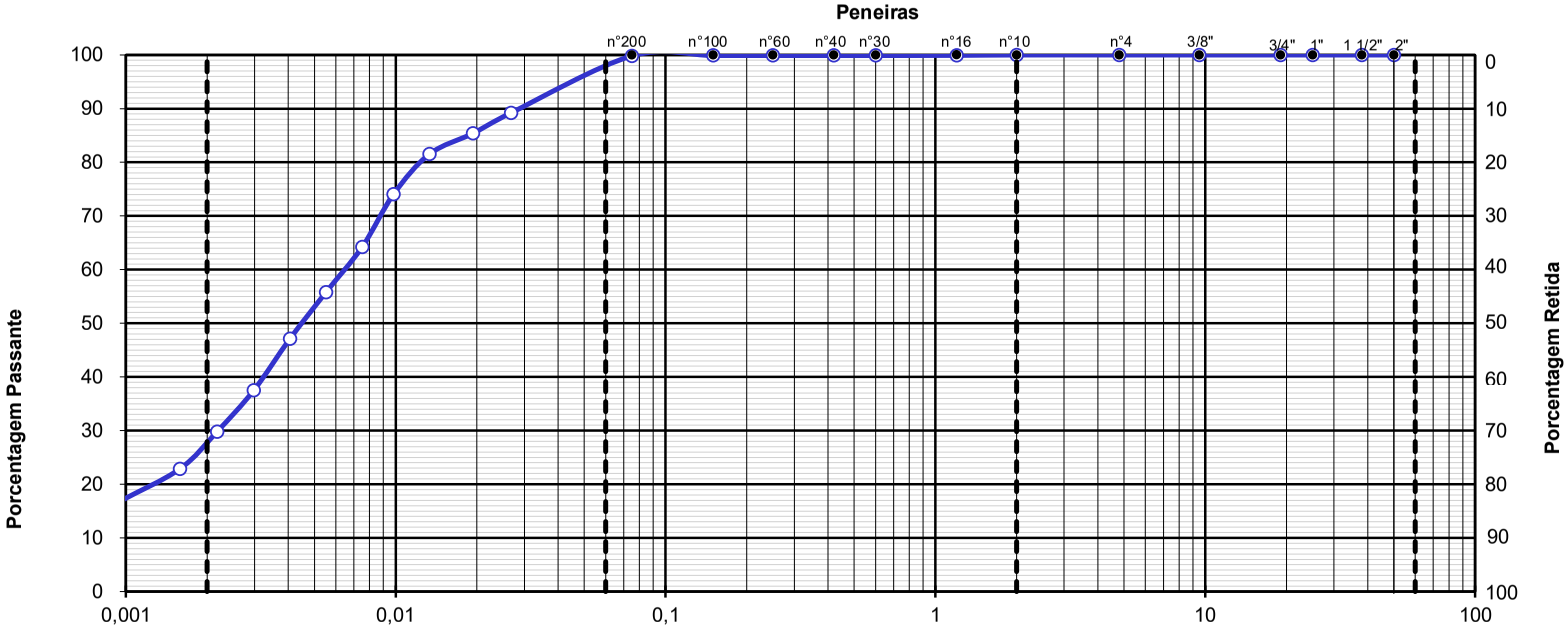
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 27/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0229.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,9
0,60	99,9
0,42	99,9
0,25	99,9
0,15	99,9
0,075	99,8
0,0268	89,2
0,0193	85,4
0,0133	81,5
0,0098	74,0
0,0075	64,2
0,0055	55,8
0,0041	47,1
0,0030	37,5
0,0022	29,8
0,0016	22,9
0,0009	16,7



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	27,7%	70,1%	2,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Argilo Arenoso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

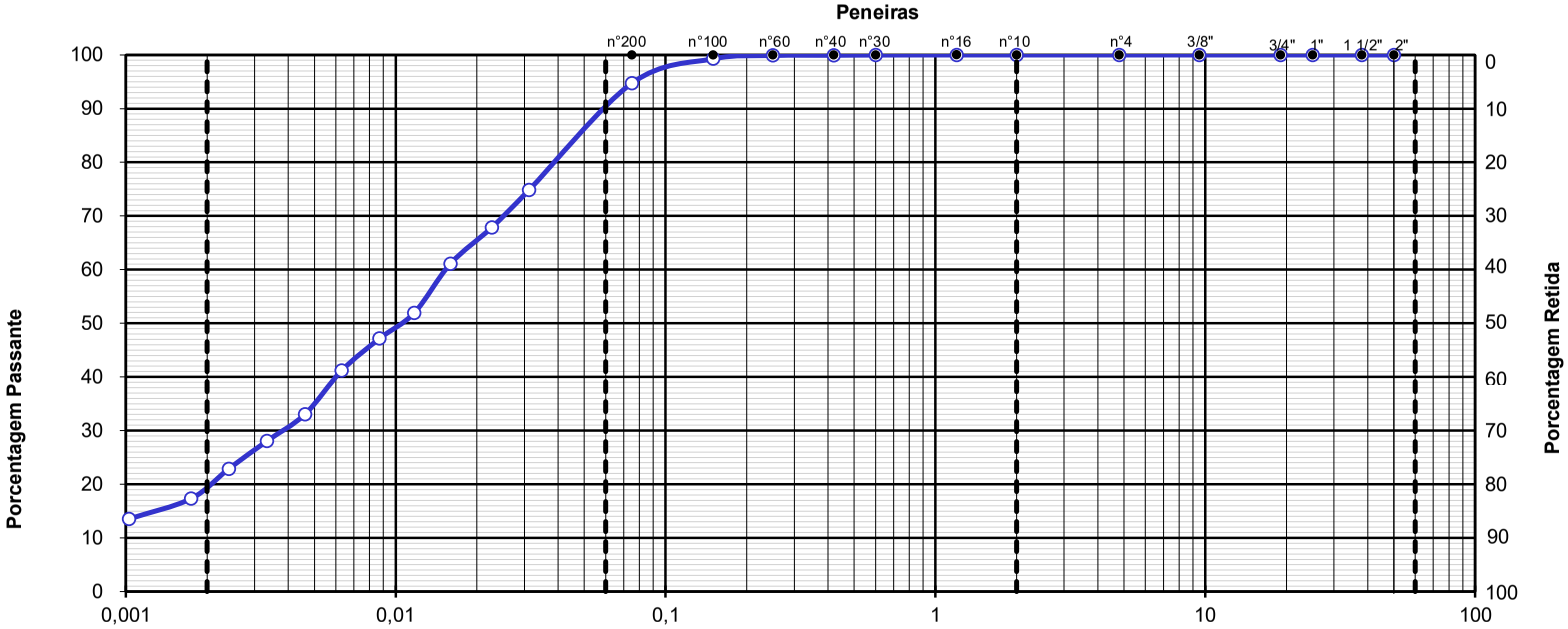
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 27/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0230.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	99,9
0,25	99,9
0,15	99,3
0,075	94,7
0,0312	74,8
0,0227	67,8
0,0159	61,1
0,0117	51,9
0,0087	47,2
0,0063	41,2
0,0046	33,0
0,0033	28,1
0,0024	22,9
0,0017	17,3
0,0010	13,5



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	19,5%	70,9%	9,2%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Argilo Arenoso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

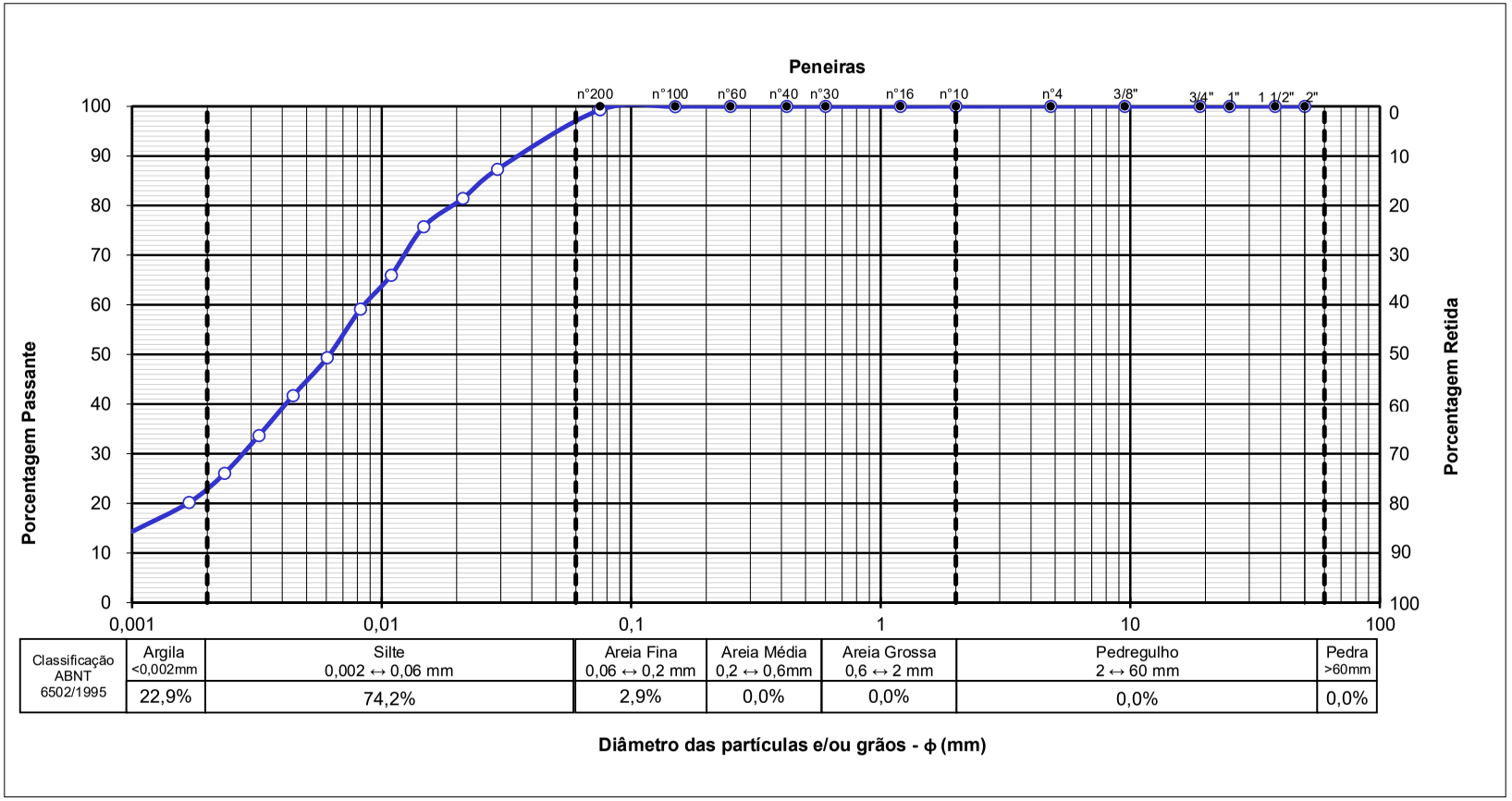
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 28/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0231.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	100,0
0,15	99,9
0,075	99,3
0,0291	87,3
0,0212	81,4
0,0147	75,7
0,0109	66,0
0,0082	59,1
0,0060	49,3
0,0044	41,7
0,0032	33,7
0,0023	26,0
0,0017	20,2
0,0010	14,3



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	22,9%	74,2%	2,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Argilo Arenoso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

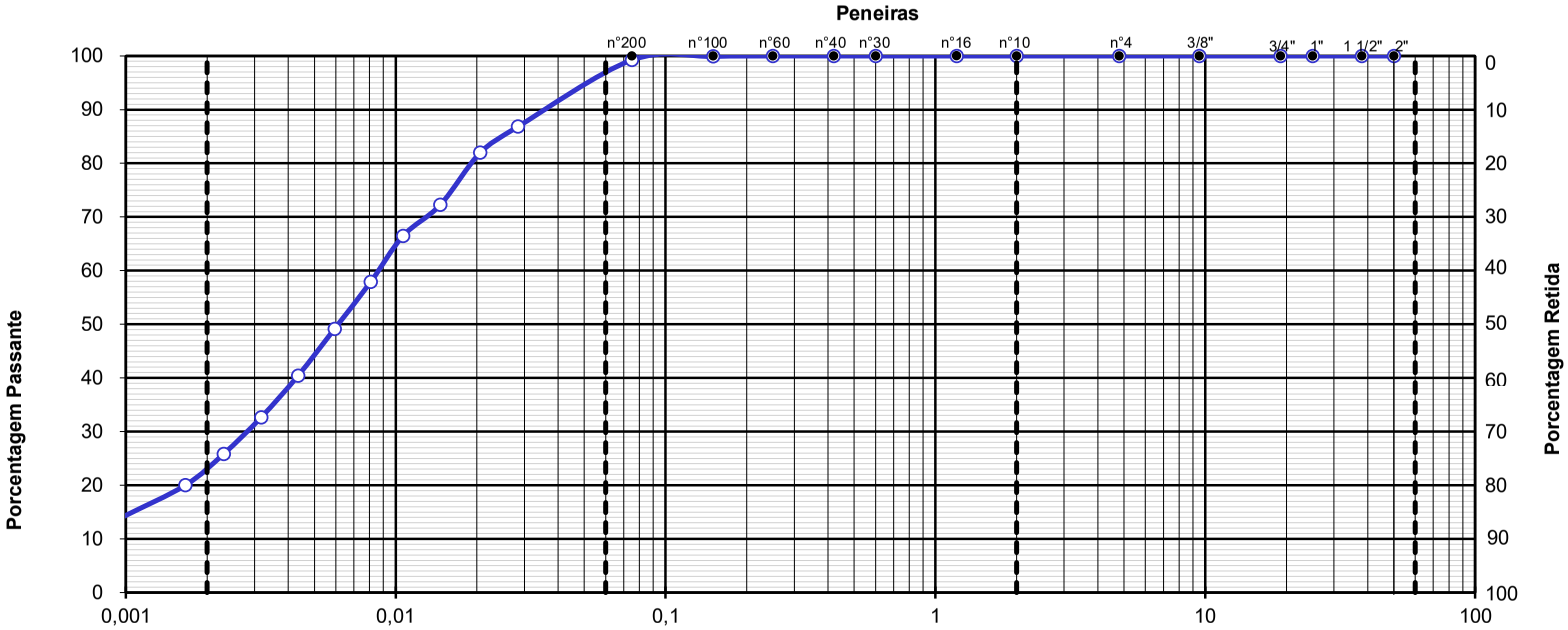
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 28/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0232.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	100,0
0,15	99,9
0,075	99,2
0,0284	86,8
0,0206	82,0
0,0146	72,3
0,0106	66,4
0,0081	57,9
0,0059	49,1
0,0043	40,4
0,0032	32,6
0,0023	25,8
0,0017	20,0
0,0010	14,2



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	23,1%	74,1%	2,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Argilo Arenoso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

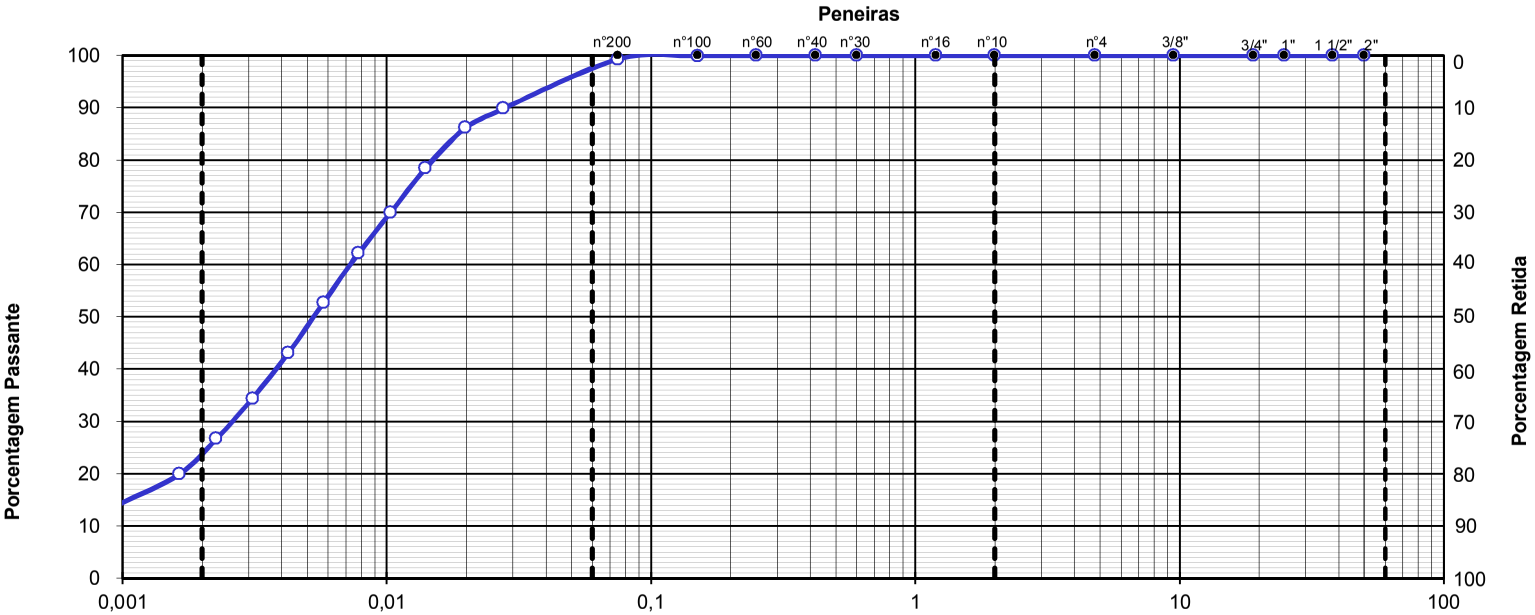
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 28/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0233.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	99,9
0,15	99,9
0,075	99,3
0,0276	89,8
0,0199	86,1
0,0140	78,4
0,0103	69,9
0,0078	62,2
0,0058	52,7
0,0042	43,1
0,0031	34,4
0,0023	26,7
0,0016	19,9
0,0010	14,1



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	23,8%	73,9%	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Argilo Arenoso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

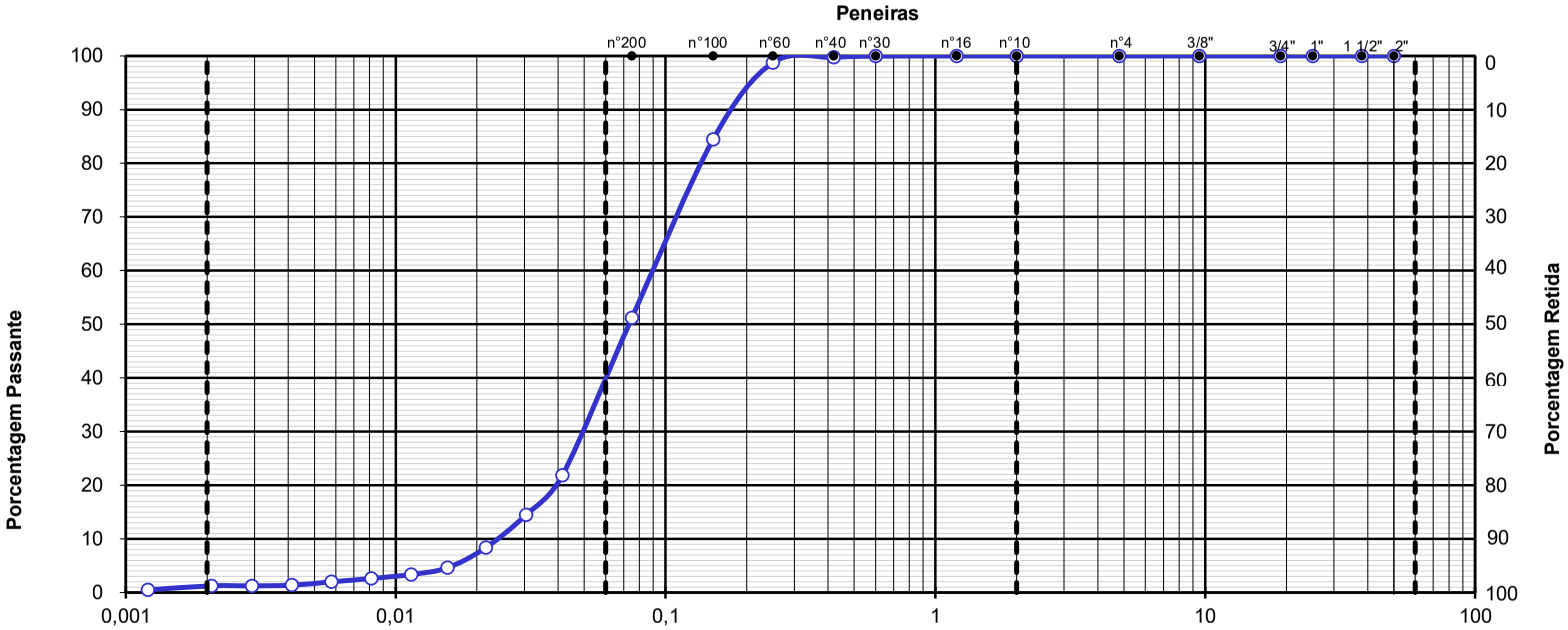
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 27/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0234.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	99,7
0,25	98,8
0,15	84,4
0,075	51,2
0,0415	21,8
0,0304	14,5
0,0216	8,4
0,0156	4,6
0,0114	3,4
0,0081	2,6
0,0058	2,0
0,0041	1,4
0,0029	1,2
0,0021	1,2
0,0012	0,5



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	1,2%	38,5%	54,8%	5,5%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

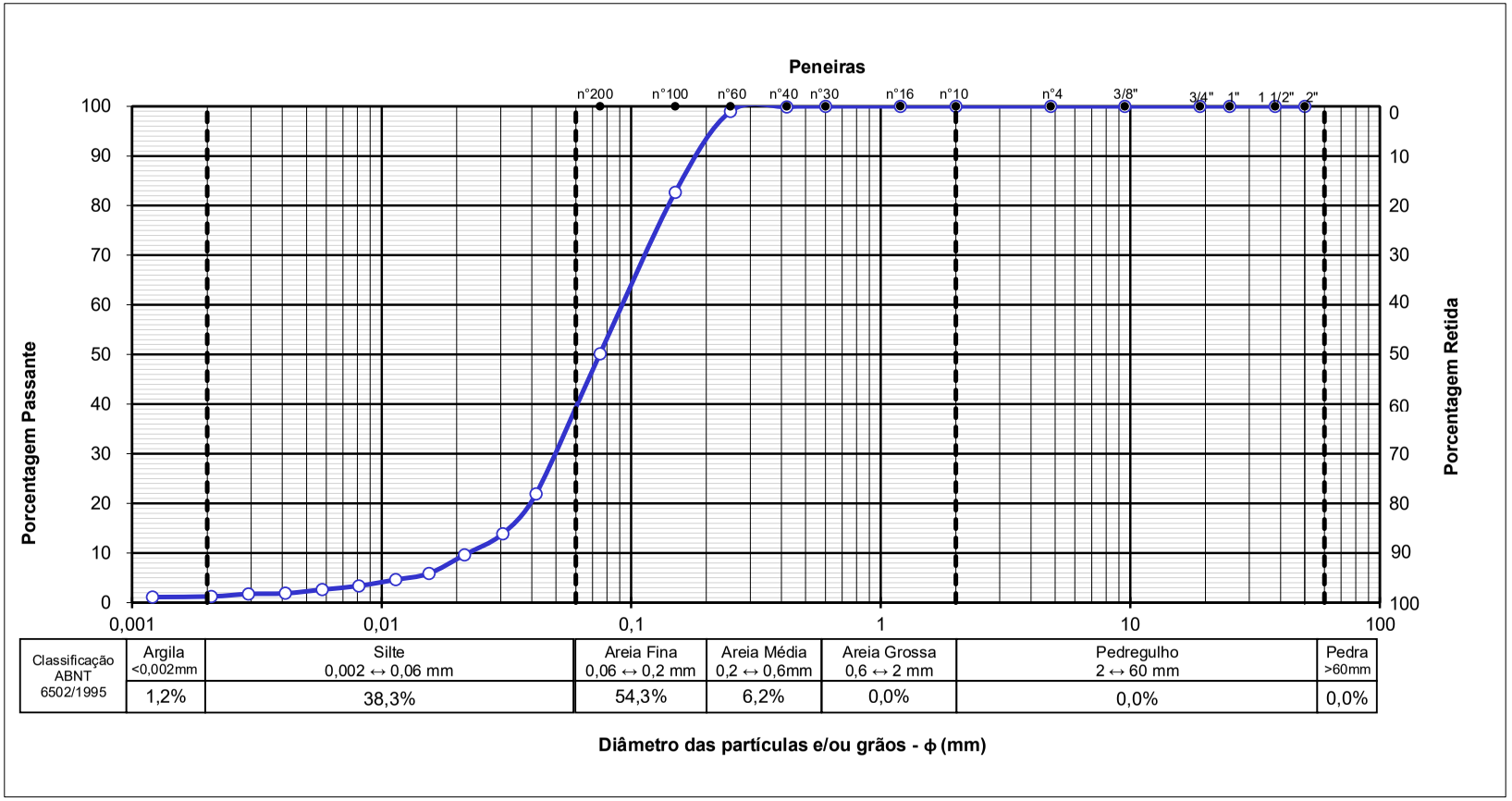
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 28/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0235.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	99,9
0,25	99,0
0,15	82,7
0,075	50,2
0,0415	21,9
0,0305	13,9
0,0215	9,6
0,0155	5,9
0,0114	4,6
0,0081	3,4
0,0058	2,6
0,0041	1,9
0,0029	1,8
0,0021	1,3
0,0012	1,1



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	1,2%	38,3%	54,3%	6,2%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

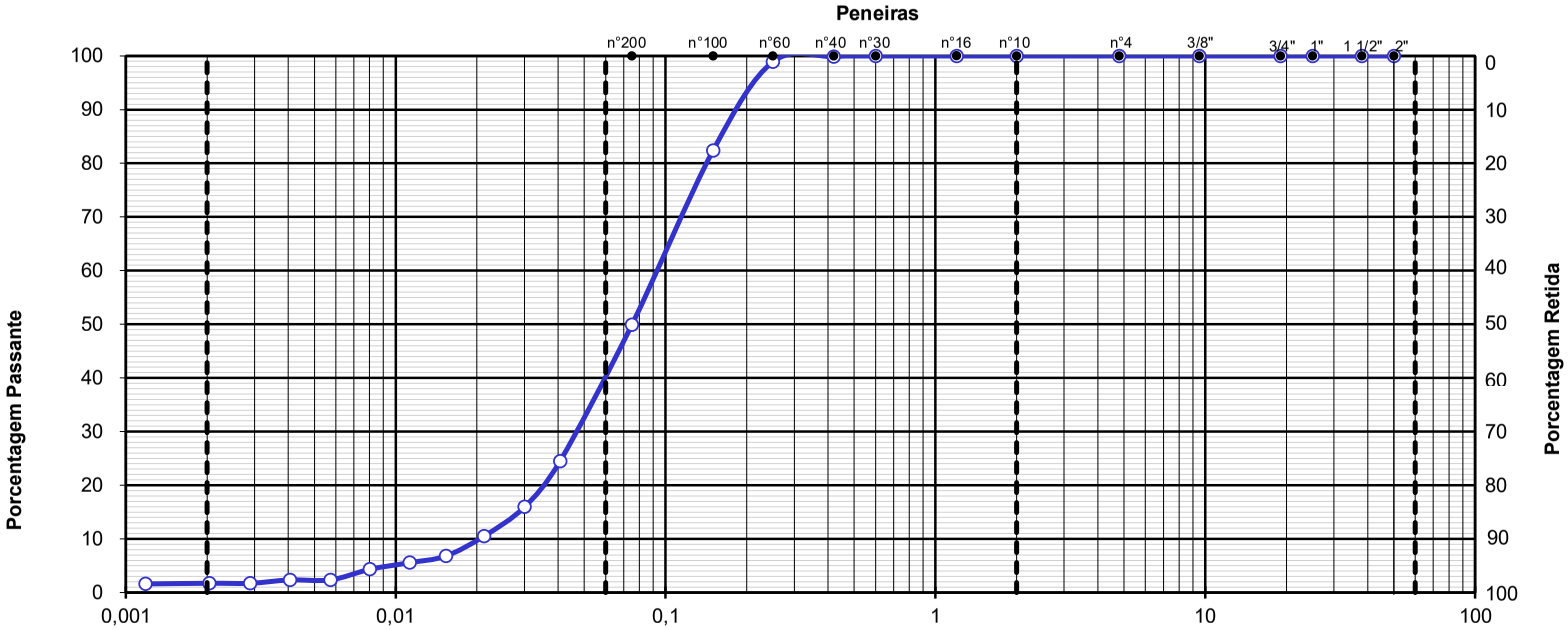
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 29/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0236.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	99,9
0,25	98,9
0,15	82,4
0,075	49,9
0,0407	24,5
0,0300	16,0
0,0213	10,5
0,0153	6,8
0,0113	5,6
0,0080	4,3
0,0057	2,4
0,0041	2,4
0,0029	1,7
0,0020	1,7
0,0012	1,6



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	1,7%	38,0%	53,8%	6,5%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

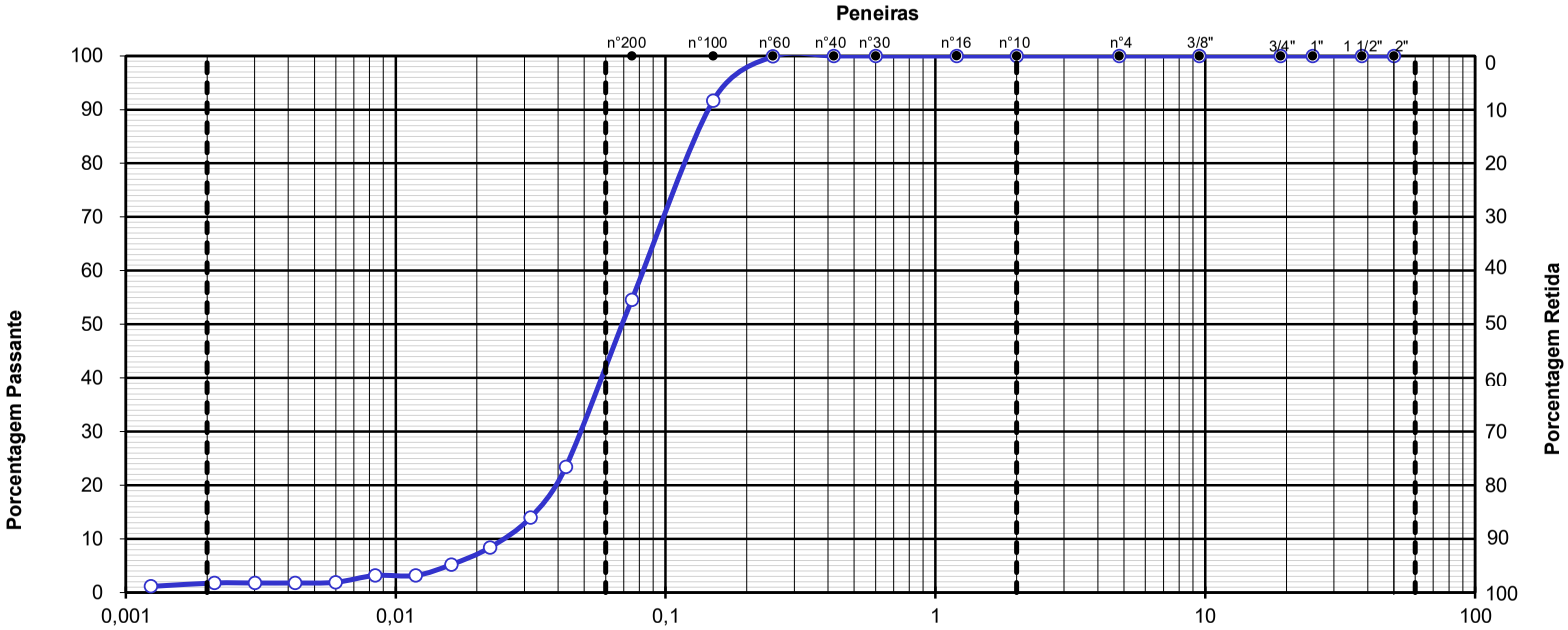
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 29/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0237.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	99,9
0,15	91,6
0,075	54,6
0,0427	23,4
0,0316	14,0
0,0223	8,4
0,0161	5,2
0,0119	3,2
0,0084	3,2
0,0060	1,9
0,0042	1,8
0,0030	1,8
0,0021	1,8
0,0012	1,1



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	1,7%	39,8%	56,3%	2,2%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

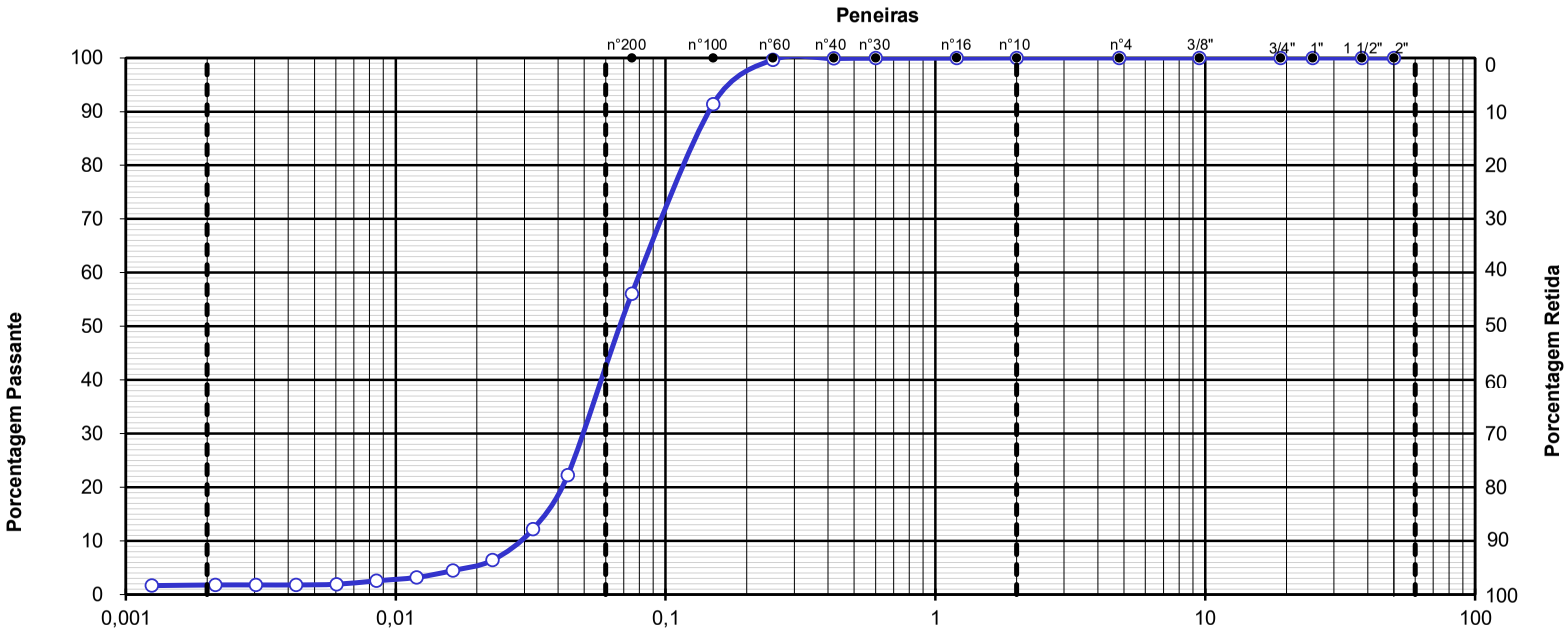
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 29/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0238.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	99,9
0,42	99,9
0,25	99,7
0,15	91,4
0,075	56,1
0,0434	22,3
0,0322	12,2
0,0228	6,4
0,0163	4,5
0,0120	3,2
0,0085	2,6
0,0060	1,9
0,0043	1,8
0,0030	1,8
0,0021	1,8
0,0012	1,7



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	1,8%	41,2%	54,6%	2,3%	0,1%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

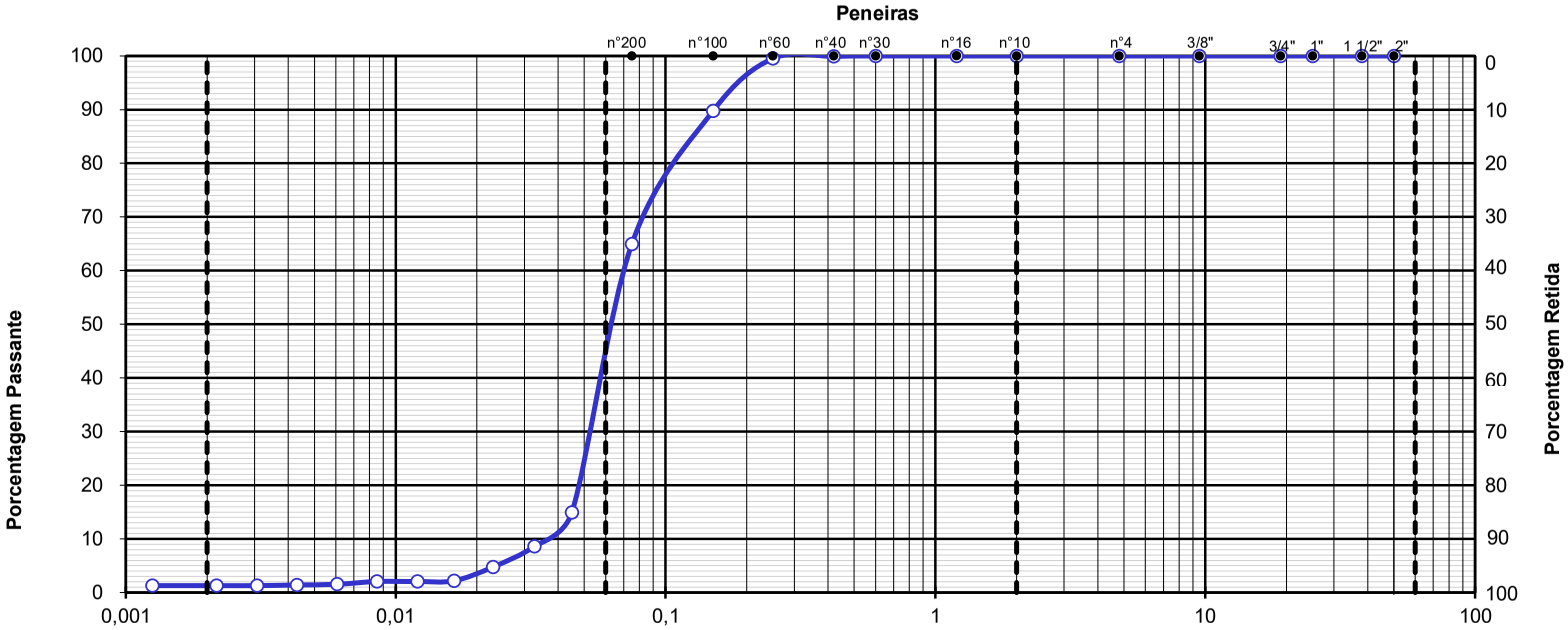
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 29/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0239.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	99,9
0,25	99,5
0,15	89,8
0,075	65,0
0,0449	14,9
0,0327	8,6
0,0229	4,8
0,0164	2,2
0,0120	2,1
0,0085	2,1
0,0061	1,5
0,0043	1,4
0,0031	1,3
0,0022	1,3
0,0013	1,3



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	1,3%	44,0%	51,4%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

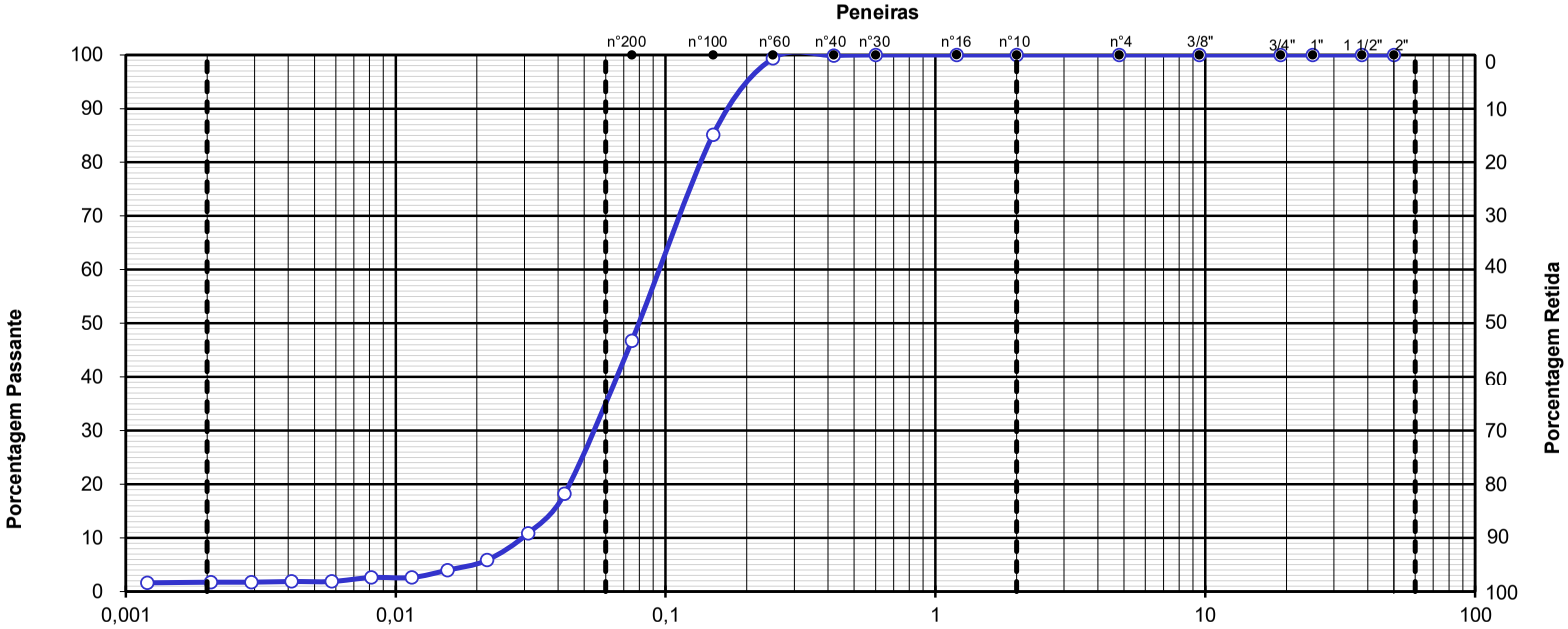
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 28/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0240.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	99,9
0,25	99,4
0,15	85,1
0,075	46,7
0,0422	18,2
0,0309	10,8
0,0218	5,9
0,0156	4,0
0,0115	2,6
0,0081	2,6
0,0058	1,9
0,0041	1,9
0,0029	1,7
0,0021	1,7
0,0012	1,6



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	1,7%	33,6%	59,9%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

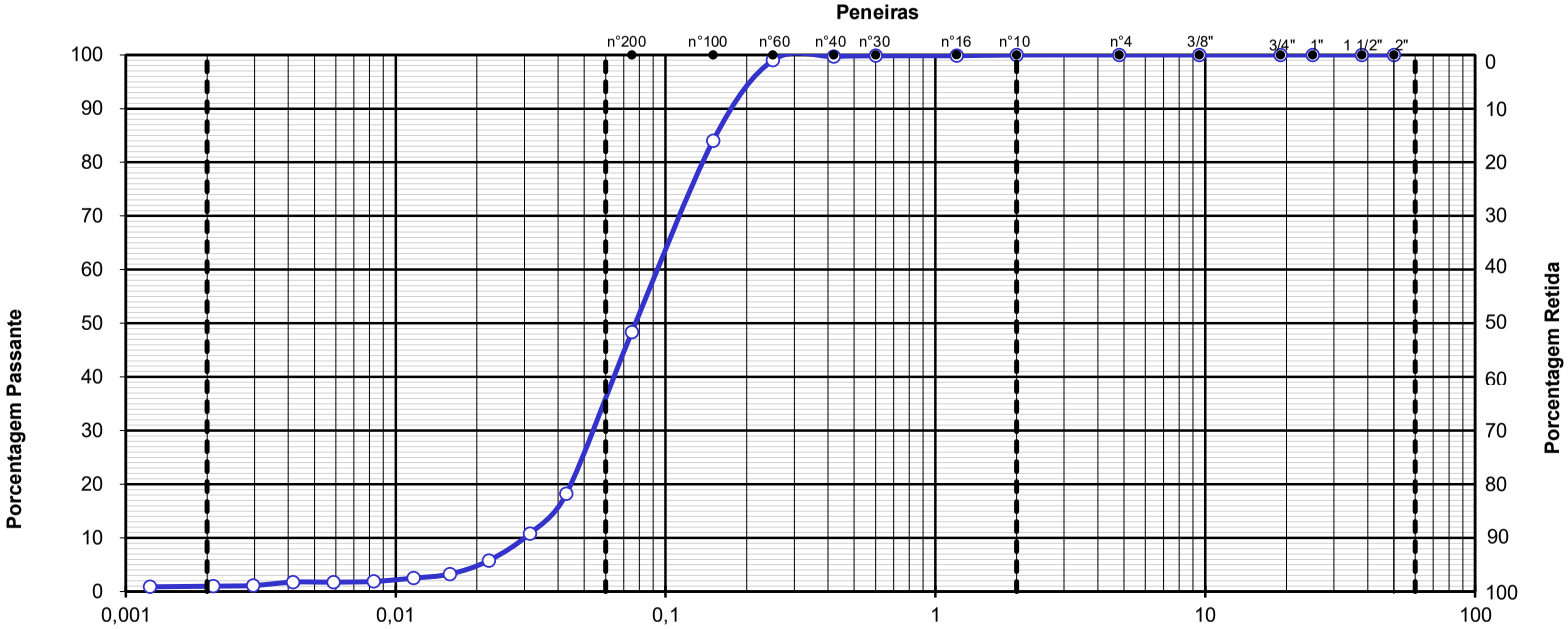
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0241.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,9
0,60	99,8
0,42	99,7
0,25	99,0
0,15	84,0
0,075	48,3
0,0429	18,2
0,0314	10,8
0,0221	5,8
0,0159	3,3
0,0117	2,5
0,0083	1,9
0,0059	1,8
0,0042	1,8
0,0030	1,1
0,0021	1,0
0,0012	0,9



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	1,0%	35,7%	57,7%	5,4%	0,2%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

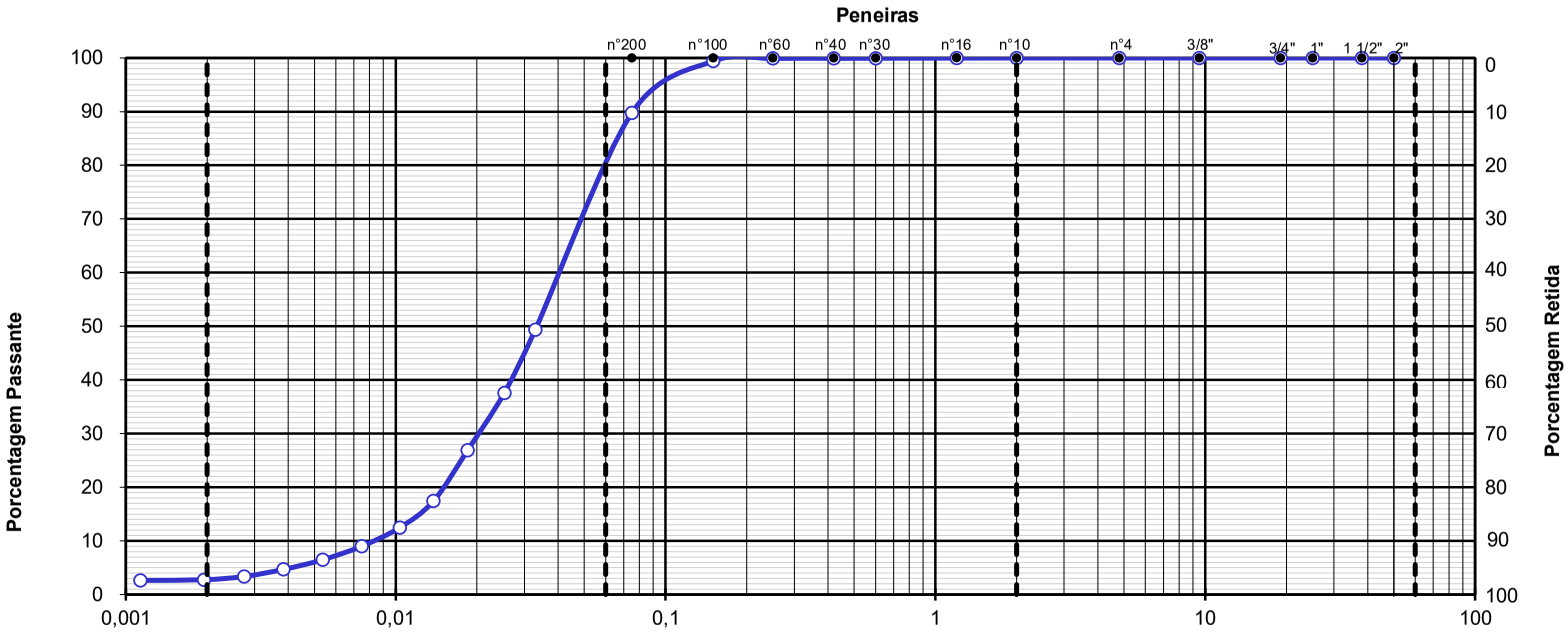
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0242.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	99,9
0,42	99,9
0,25	99,9
0,15	99,4
0,075	89,7
0,0329	49,3
0,0253	37,6
0,0185	26,9
0,0138	17,4
0,0104	12,5
0,0075	9,0
0,0054	6,5
0,0038	4,7
0,0027	3,4
0,0019	2,8
0,0011	2,6



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	2,8%	77,9%	15,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

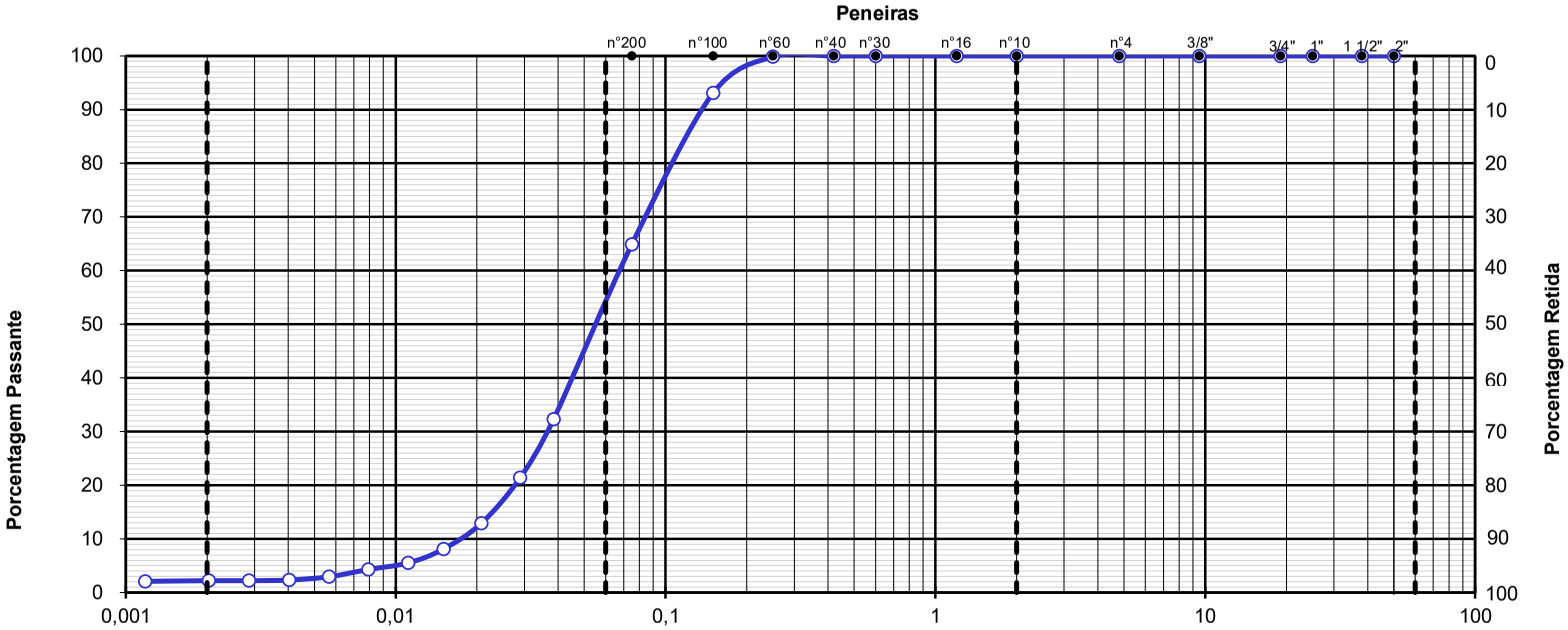
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/11/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0243.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	99,8
0,15	93,1
0,075	64,9
0,0385	32,3
0,0289	21,4
0,0208	12,9
0,0150	8,1
0,0111	5,5
0,0079	4,3
0,0057	2,9
0,0040	2,3
0,0029	2,2
0,0020	2,2
0,0012	2,1



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	2,2%	52,2%	43,8%	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

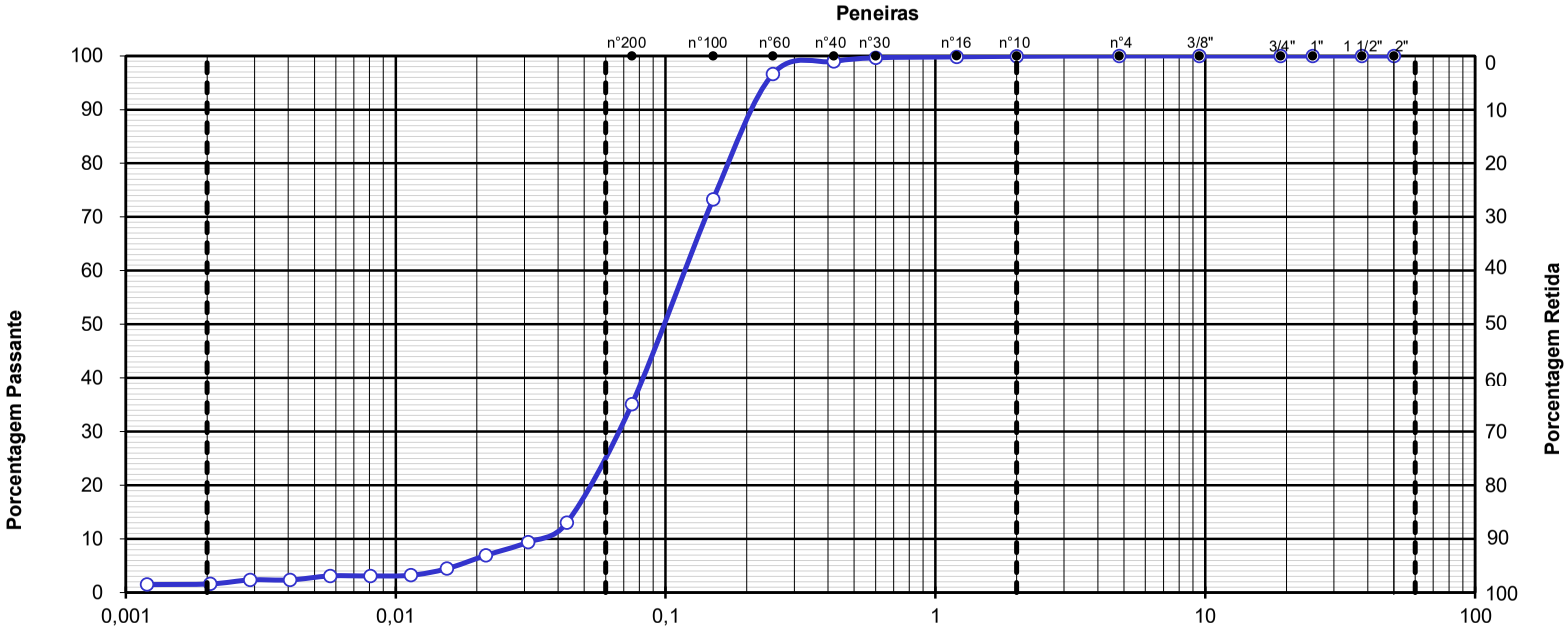
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 18/12/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0244.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,8
0,60	99,7
0,42	99,0
0,25	96,6
0,15	73,3
0,075	35,1
0,0430	13,0
0,0310	9,4
0,0216	6,9
0,0155	4,5
0,0114	3,2
0,0081	3,1
0,0057	3,1
0,0041	2,4
0,0029	2,4
0,0021	1,6
0,0012	1,5



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	1,6%	23,0%	63,9%	11,2%	0,3%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

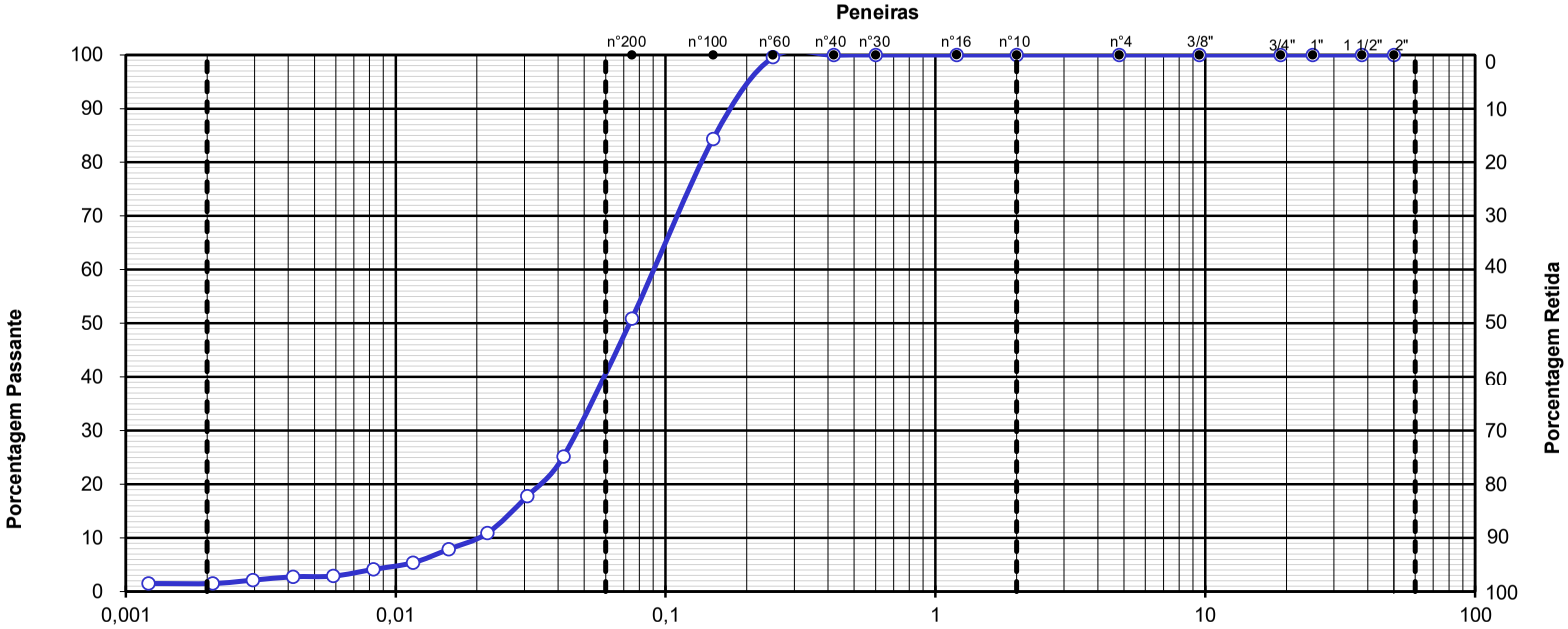
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/12/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0245.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	99,9
0,25	99,6
0,15	84,4
0,075	50,8
0,0418	25,1
0,0307	17,8
0,0218	10,9
0,0157	7,9
0,0116	5,4
0,0083	4,1
0,0059	2,9
0,0042	2,8
0,0030	2,1
0,0021	1,5
0,0012	1,5



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	1,5%	38,5%	55,0%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

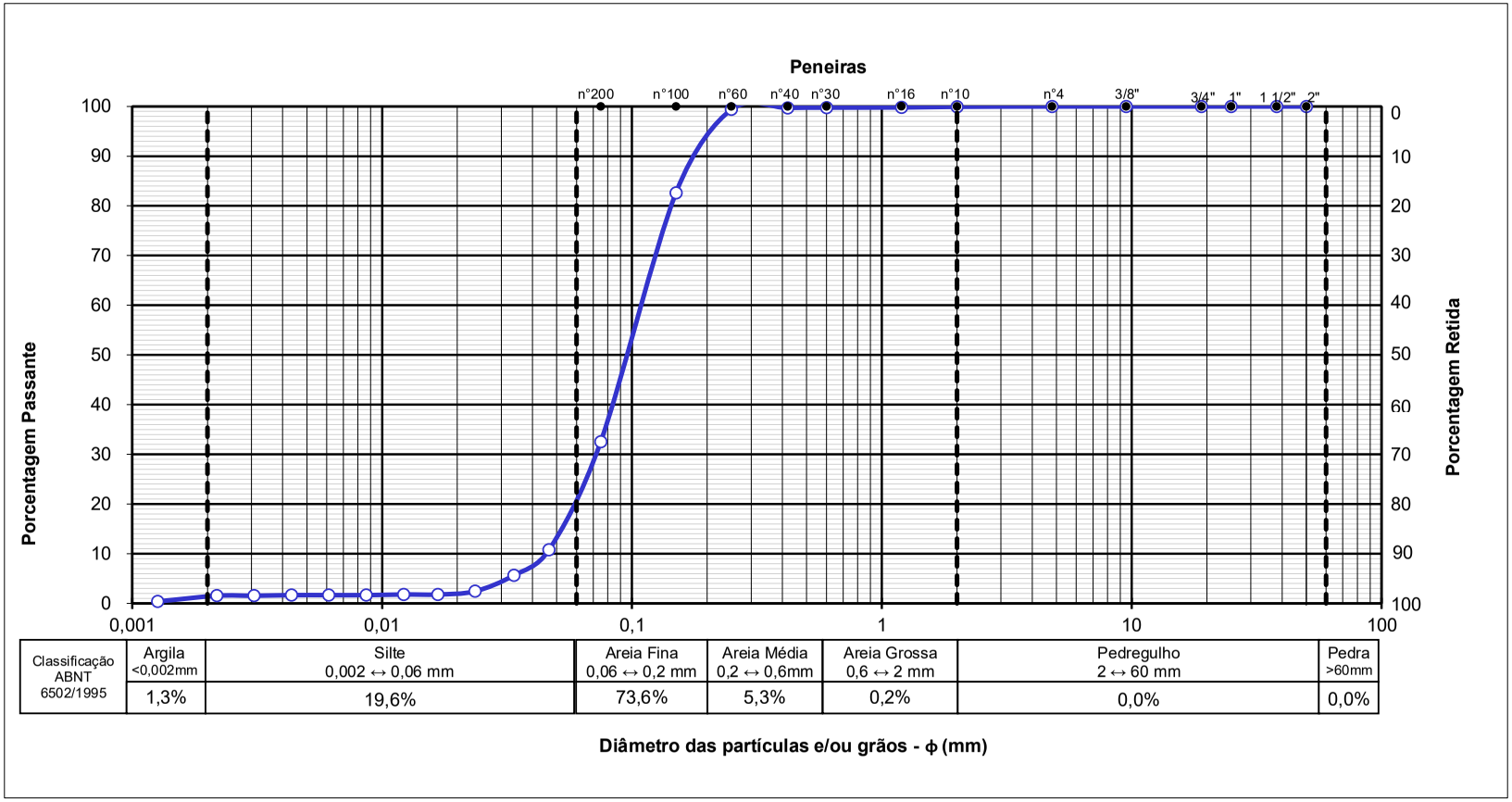
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/12/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0246.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,9
1,2	99,8
0,60	99,8
0,42	99,7
0,25	99,4
0,15	82,6
0,075	32,5
0,0465	10,8
0,0336	5,6
0,0235	2,4
0,0167	1,8
0,0122	1,8
0,0086	1,7
0,0061	1,7
0,0043	1,7
0,0031	1,5
0,0022	1,5
0,0013	0,4



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	1,3%	19,6%	73,6%	5,3%	0,2%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

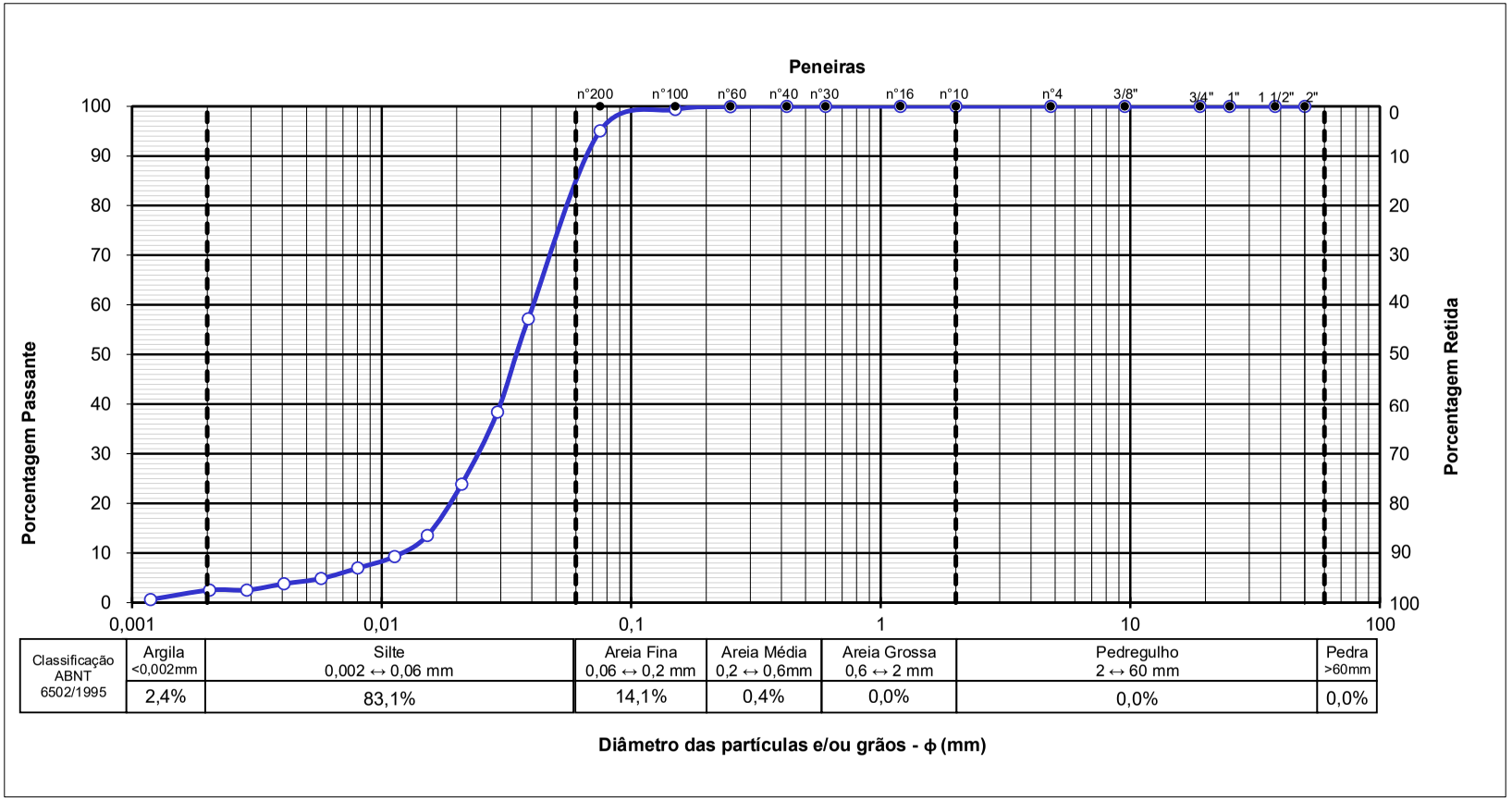
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/12/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0247.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	99,9
0,15	99,4
0,075	95,0
0,0387	57,2
0,0291	38,4
0,0209	23,8
0,0152	13,5
0,0113	9,3
0,0080	7,0
0,0057	4,9
0,0041	3,8
0,0029	2,5
0,0020	2,5
0,0012	0,6



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	2,4%	83,1%	14,1%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

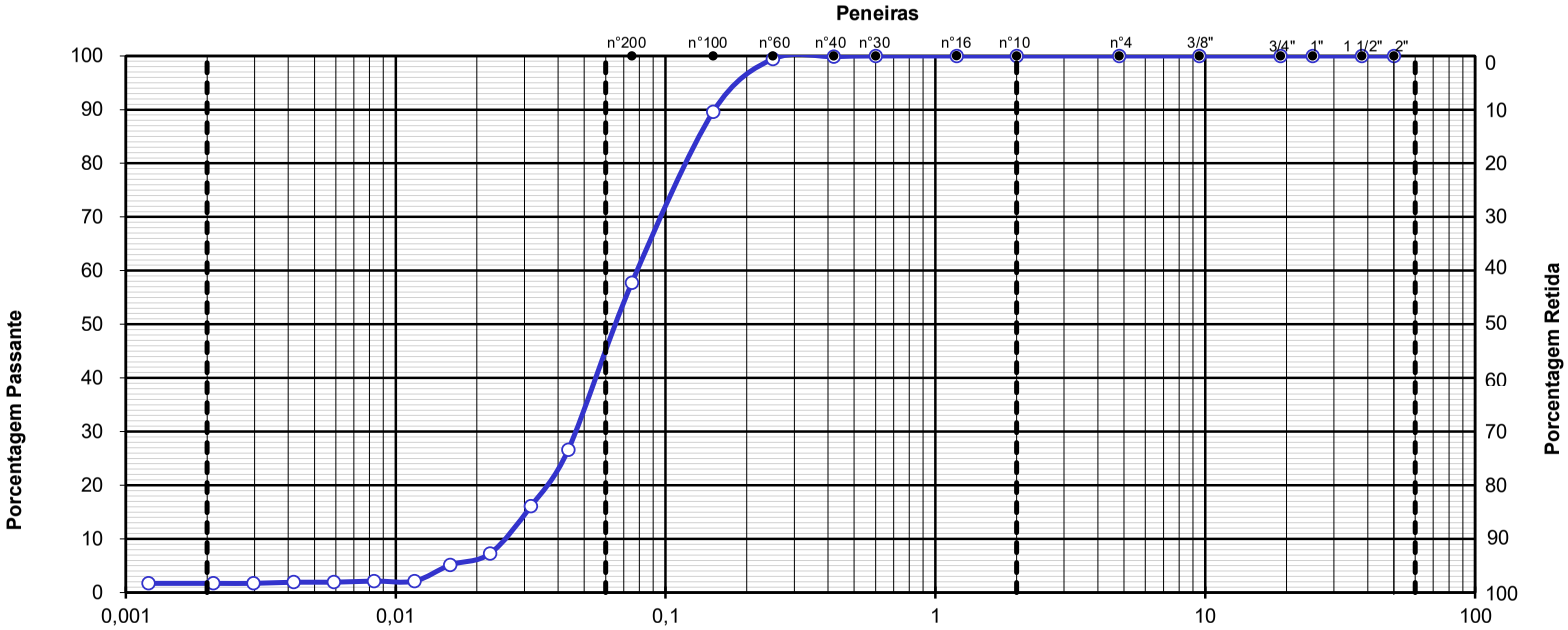
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 04/12/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0248.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	99,9
0,25	99,4
0,15	89,6
0,075	57,7
0,0436	26,6
0,0317	16,1
0,0224	7,3
0,0159	5,1
0,0117	2,1
0,0083	2,1
0,0059	1,9
0,0042	1,9
0,0030	1,7
0,0021	1,7
0,0012	1,7



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	1,7%	43,3%	51,8%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

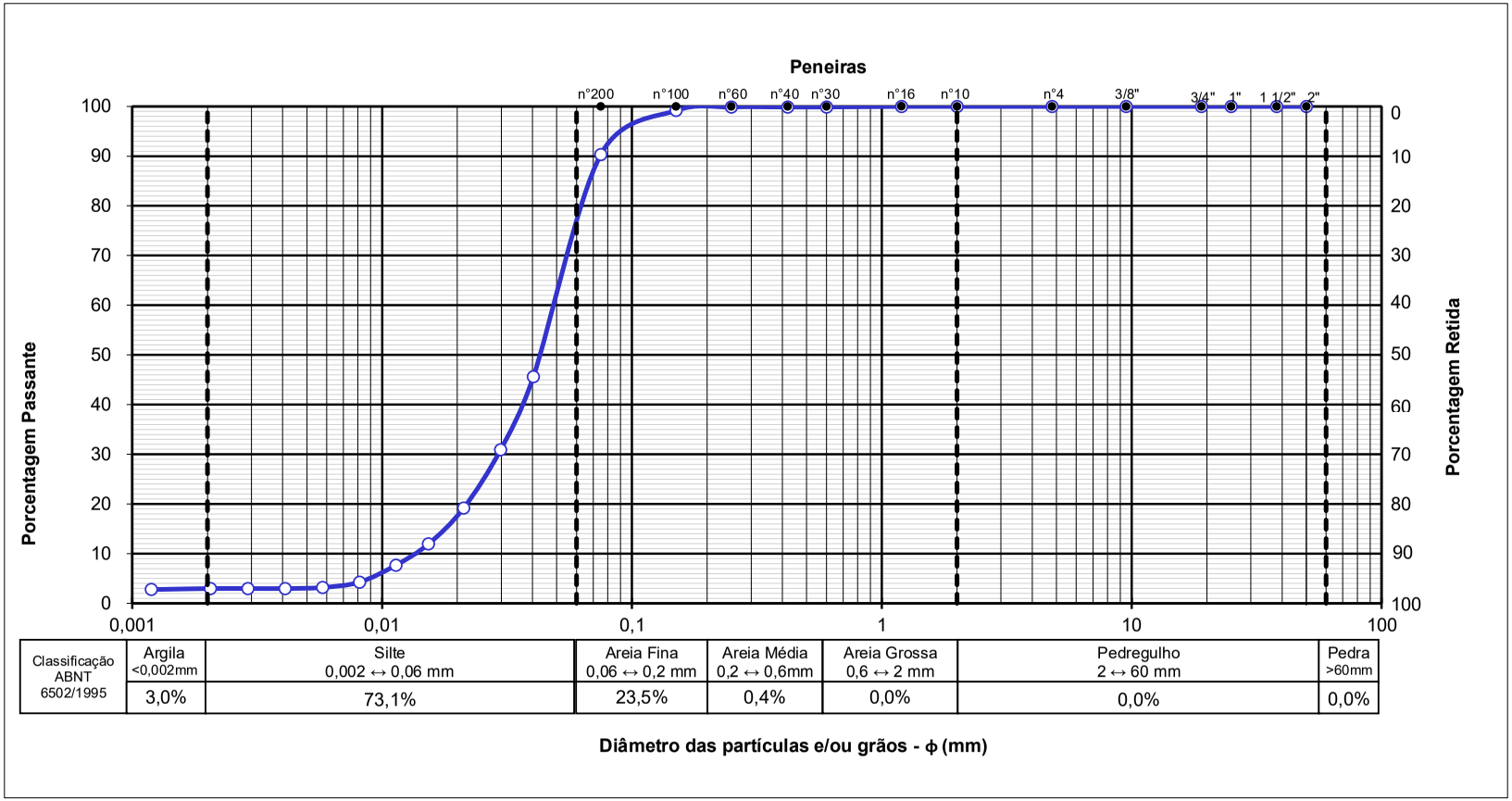
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 11/12/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0249.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	99,9
0,42	99,9
0,25	99,9
0,15	99,2
0,075	90,3
0,0403	45,6
0,0298	30,9
0,0212	19,2
0,0153	11,9
0,0113	7,7
0,0081	4,3
0,0058	3,2
0,0041	3,0
0,0029	3,0
0,0021	3,0
0,0012	2,8



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	3,0%	73,1%	23,5%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

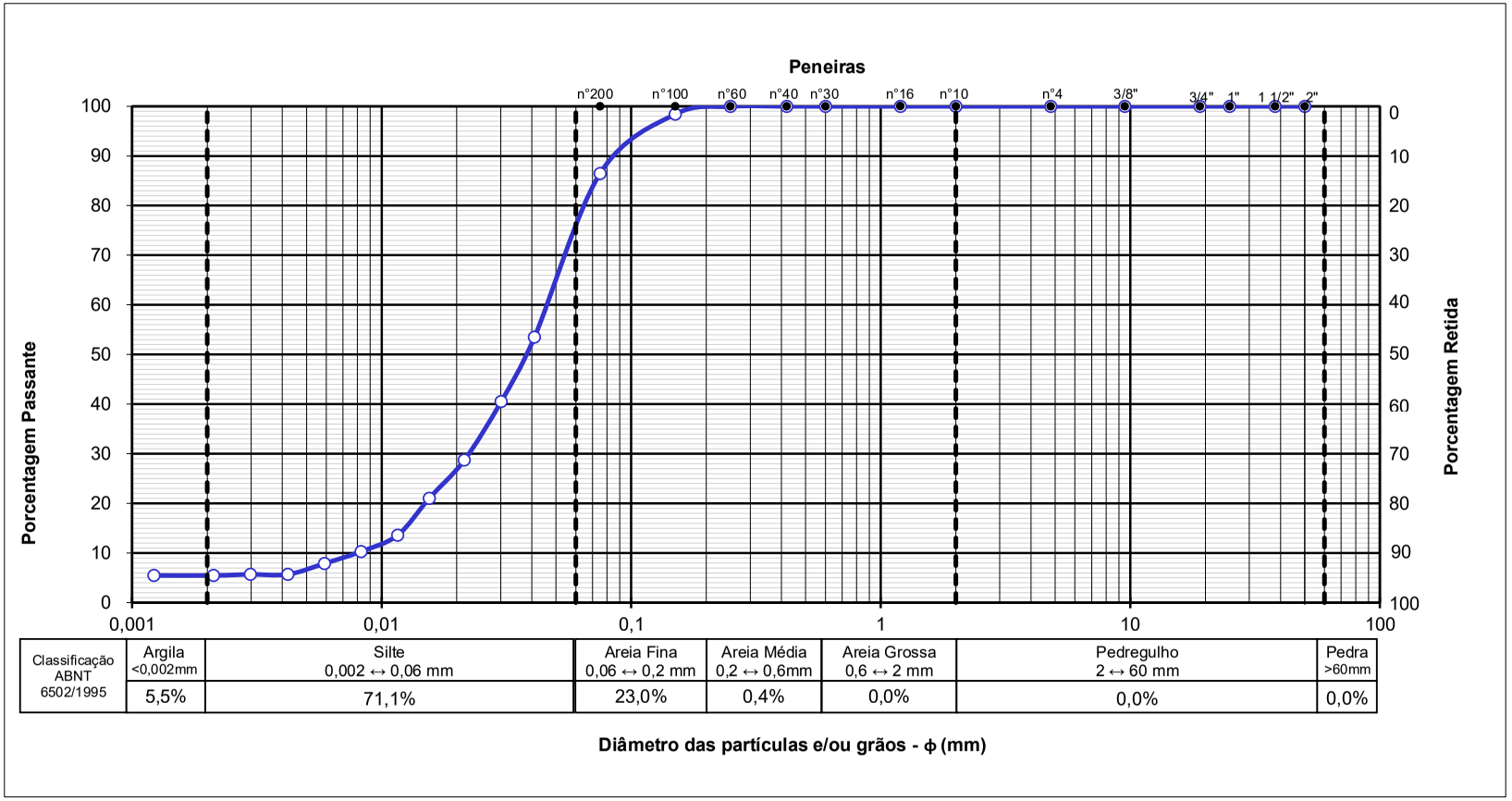
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 14/12/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0250.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	100,0
0,15	98,4
0,075	86,5
0,0409	53,5
0,0301	40,5
0,0214	28,7
0,0155	21,0
0,0116	13,6
0,0083	10,3
0,0059	7,9
0,0042	5,7
0,0030	5,7
0,0021	5,5
0,0012	5,5



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	5,5%	71,1%	23,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

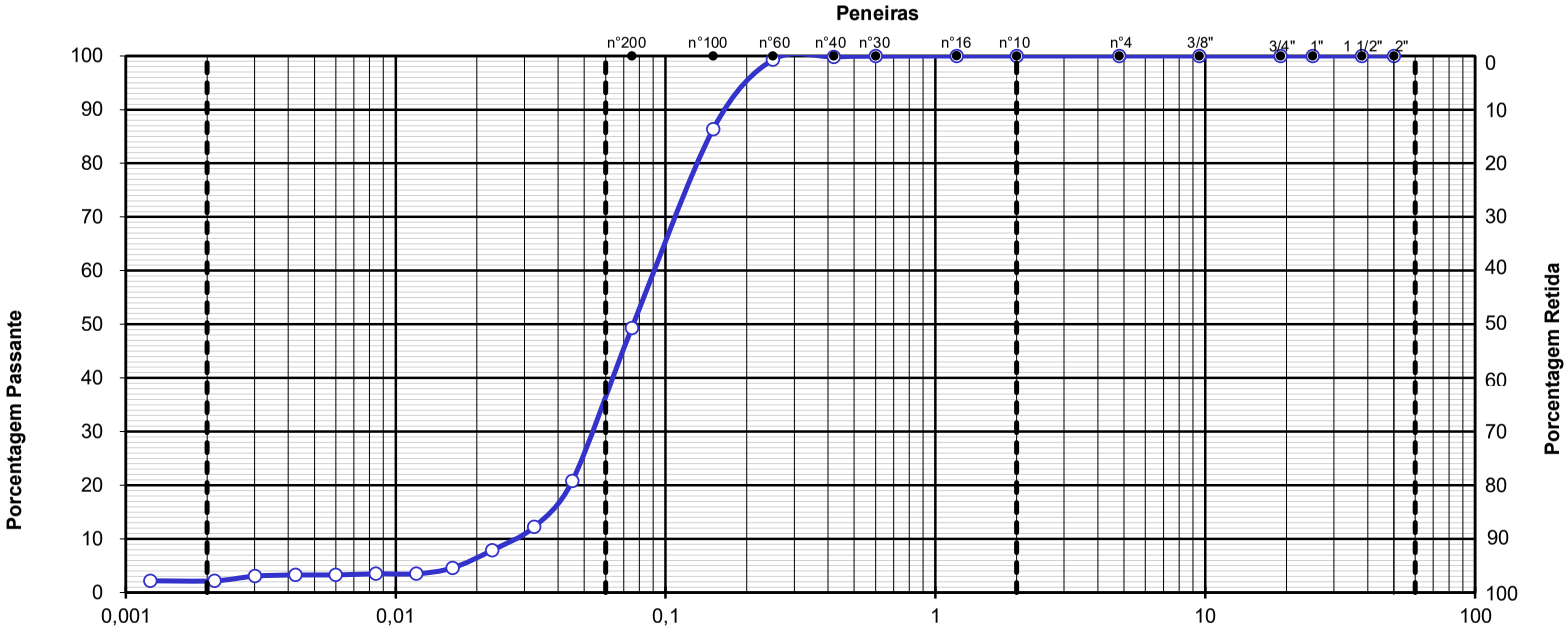
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/12/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0251.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	99,8
0,25	99,3
0,15	86,3
0,075	49,3
0,0451	20,8
0,0326	12,2
0,0227	7,9
0,0162	4,6
0,0119	3,5
0,0084	3,5
0,0060	3,3
0,0042	3,3
0,0030	3,1
0,0021	2,2
0,0012	2,2



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	2,2%	34,2%	59,4%	4,2%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

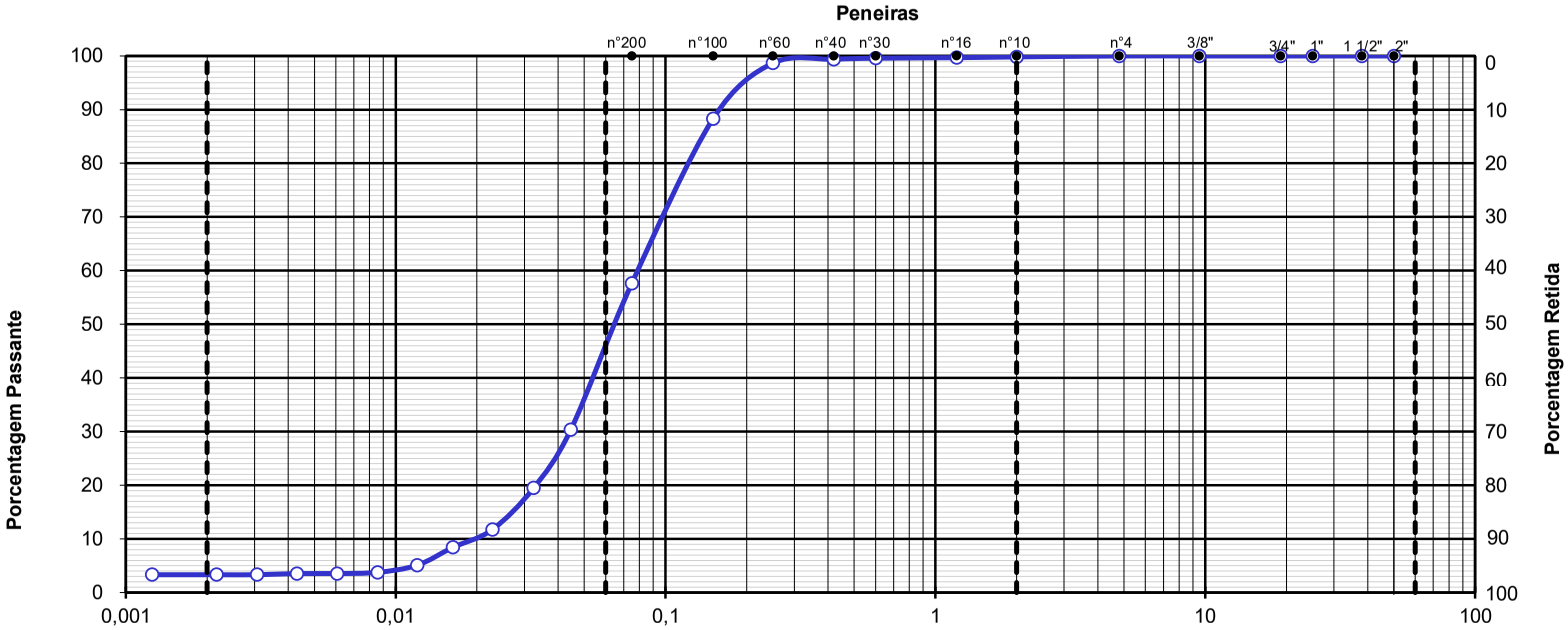
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 14/12/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0252.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,8
1,2	99,7
0,60	99,6
0,42	99,4
0,25	98,7
0,15	88,3
0,075	57,6
0,0446	30,3
0,0324	19,5
0,0228	11,7
0,0163	8,4
0,0120	5,1
0,0086	3,8
0,0061	3,5
0,0043	3,5
0,0031	3,3
0,0022	3,3
0,0013	3,3



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	3,3%	43,0%	49,2%	4,1%	0,2%	0,2%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

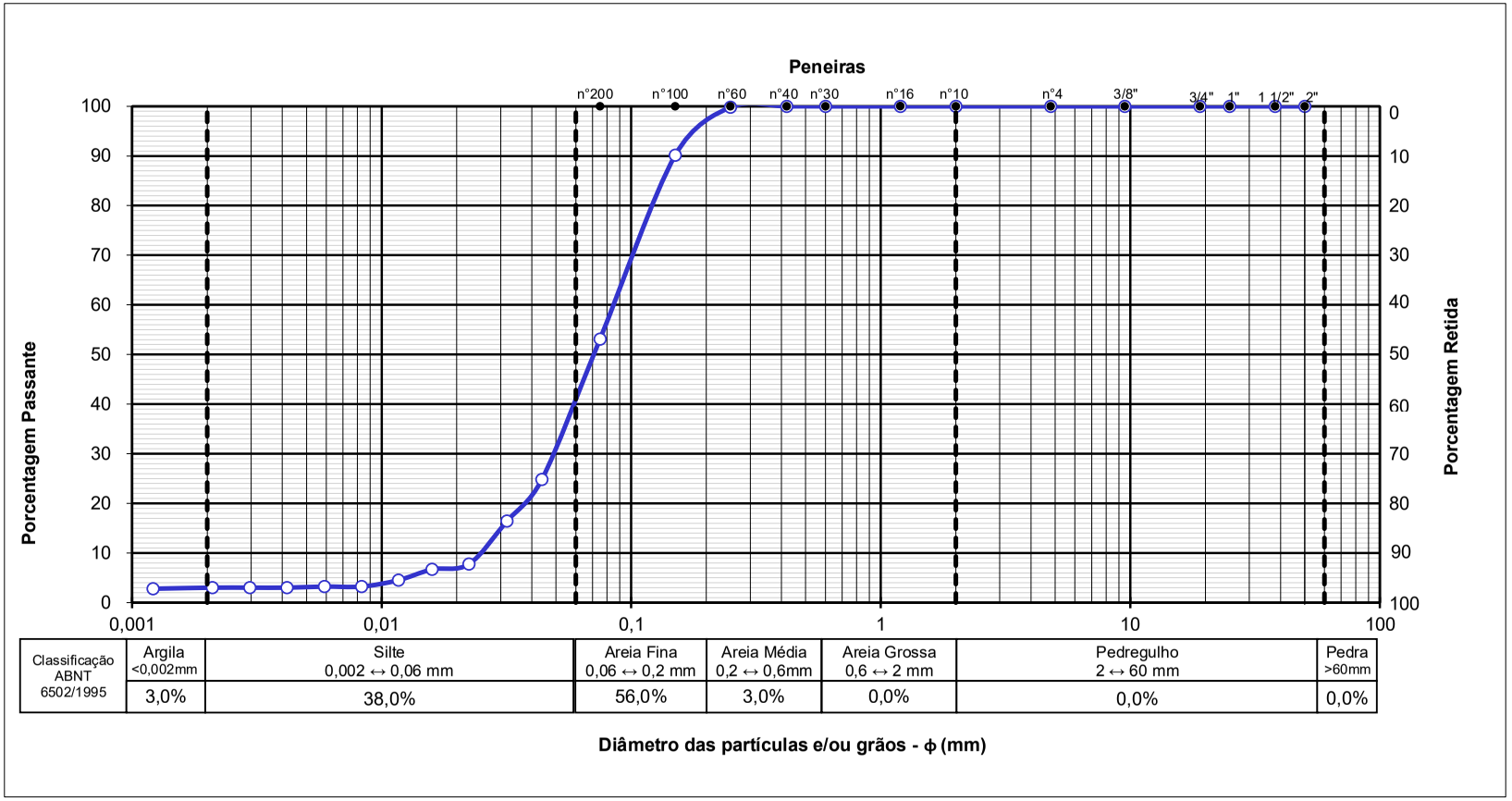
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 22/12/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0253.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	99,8
0,15	90,1
0,075	53,1
0,0439	24,8
0,0317	16,4
0,0224	7,8
0,0159	6,7
0,0117	4,5
0,0083	3,2
0,0059	3,2
0,0042	3,0
0,0030	3,0
0,0021	3,0
0,0012	2,8



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	3,0%	38,0%	56,0%	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

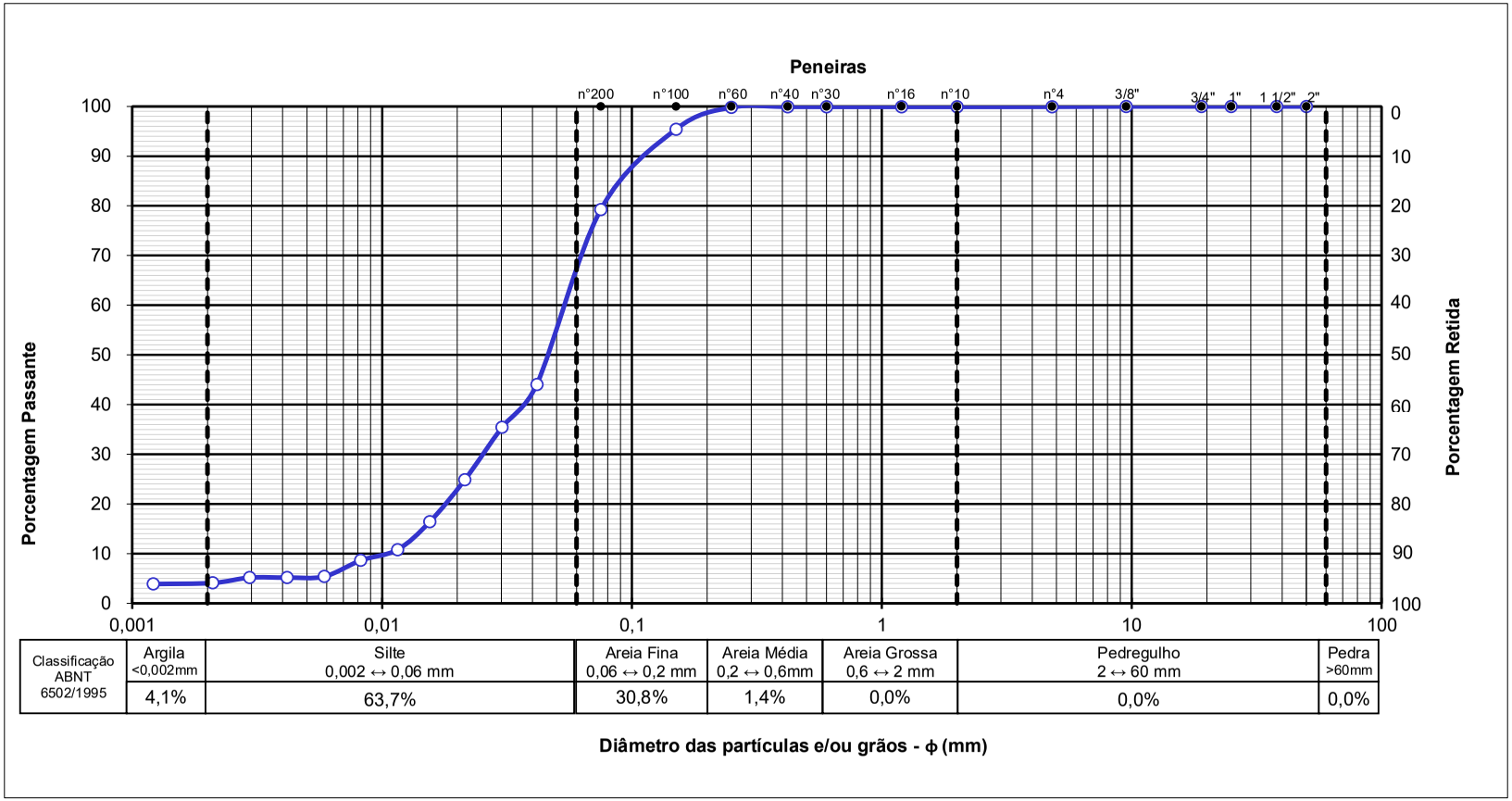
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 22/12/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0254.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	99,9
1,2	99,9
0,60	99,9
0,42	99,9
0,25	99,8
0,15	95,4
0,075	79,2
0,0416	44,1
0,0302	35,4
0,0214	24,8
0,0155	16,4
0,0115	10,8
0,0082	8,6
0,0059	5,4
0,0042	5,2
0,0029	5,2
0,0021	4,1
0,0012	3,9



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	4,1%	63,7%	30,8%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

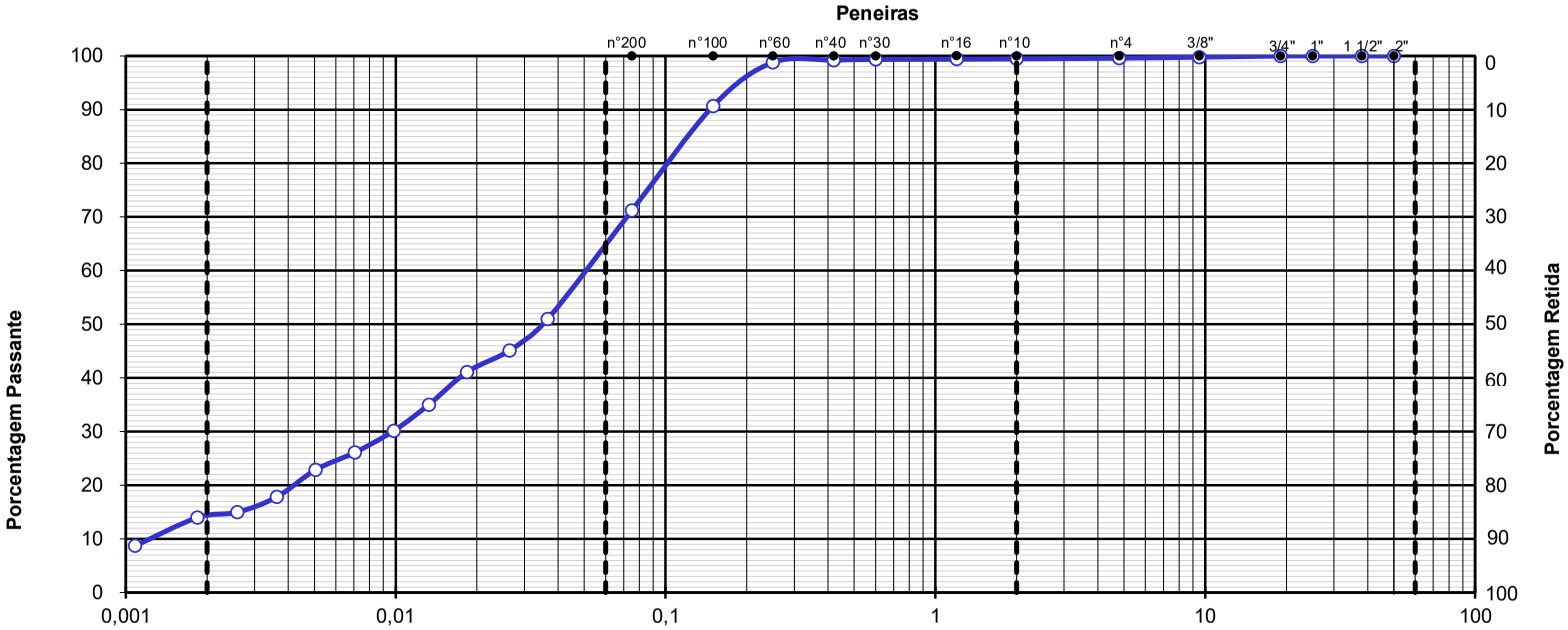
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 22/12/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0255.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,8
4,8	99,6
2,0	99,5
1,2	99,4
0,60	99,3
0,42	99,2
0,25	98,8
0,15	90,7
0,075	71,2
0,0366	51,0
0,0264	45,1
0,0184	41,1
0,0133	35,0
0,0098	30,1
0,0071	26,1
0,0050	22,9
0,0036	17,8
0,0026	15,0
0,0018	14,0
0,0011	8,7



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	14,2%	50,3%	32,3%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

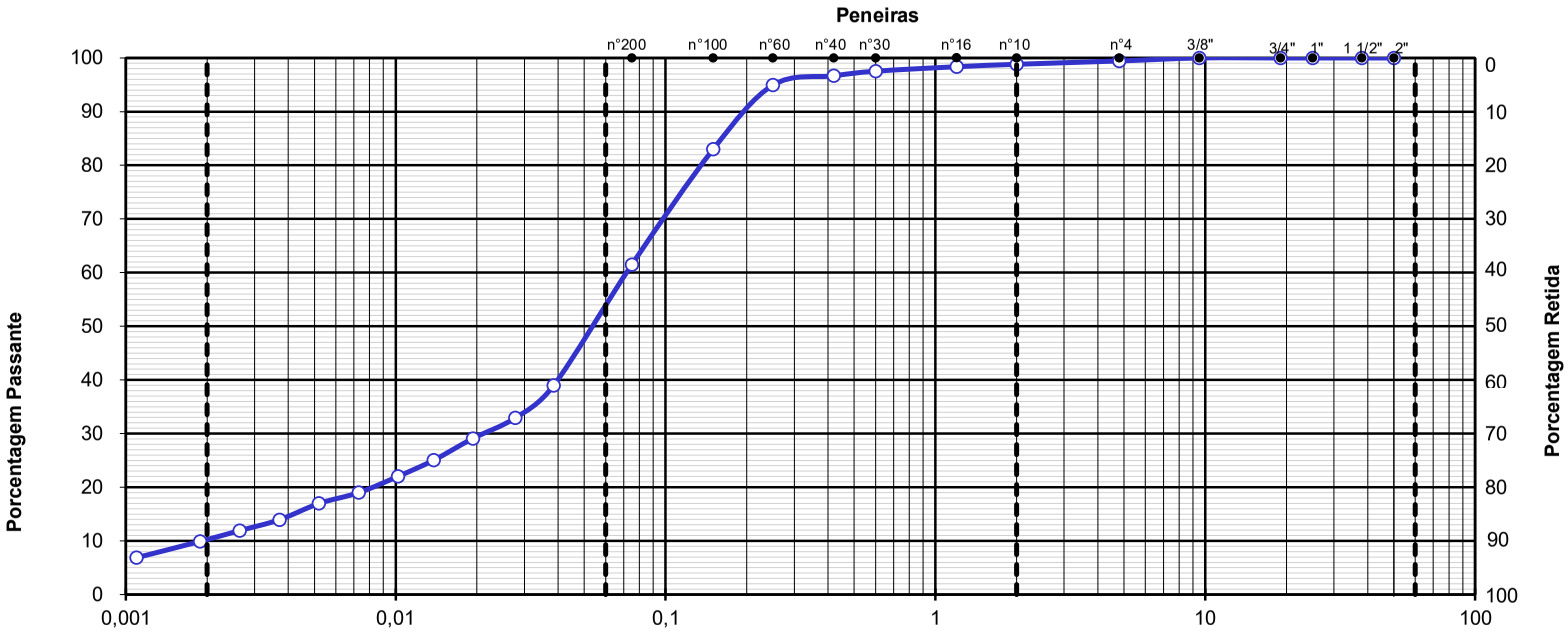
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 22/12/2017
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0256.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,4
2,0	98,8
1,2	98,4
0,60	97,5
0,42	96,7
0,25	94,9
0,15	83,0
0,075	61,5
0,0385	39,0
0,0278	32,9
0,0193	29,1
0,0138	25,0
0,0102	22,0
0,0073	19,0
0,0052	17,0
0,0037	13,9
0,0026	11,9
0,0019	9,9
0,0011	6,9



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	10,2%	44,3%	36,3%	6,7%	1,3%	1,2%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

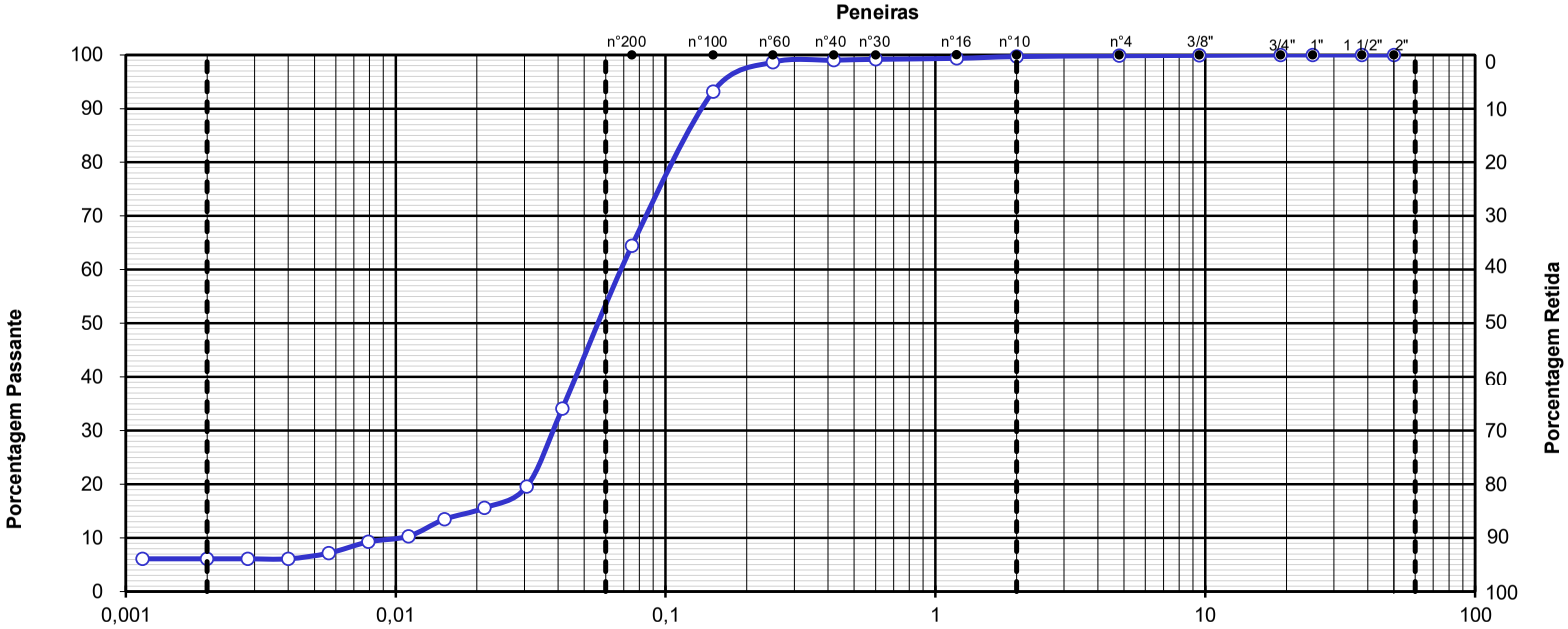
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/01/2018
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0257.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,9
4,8	99,8
2,0	99,7
1,2	99,4
0,60	99,2
0,42	99,0
0,25	98,7
0,15	93,2
0,075	64,4
0,0414	34,1
0,0306	19,6
0,0213	15,6
0,0151	13,5
0,0112	10,3
0,0079	9,3
0,0056	7,2
0,0040	6,1
0,0028	6,1
0,0020	6,1
0,0012	6,1



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	6,1%	48,3%	43,3%	1,5%	0,5%	0,3%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

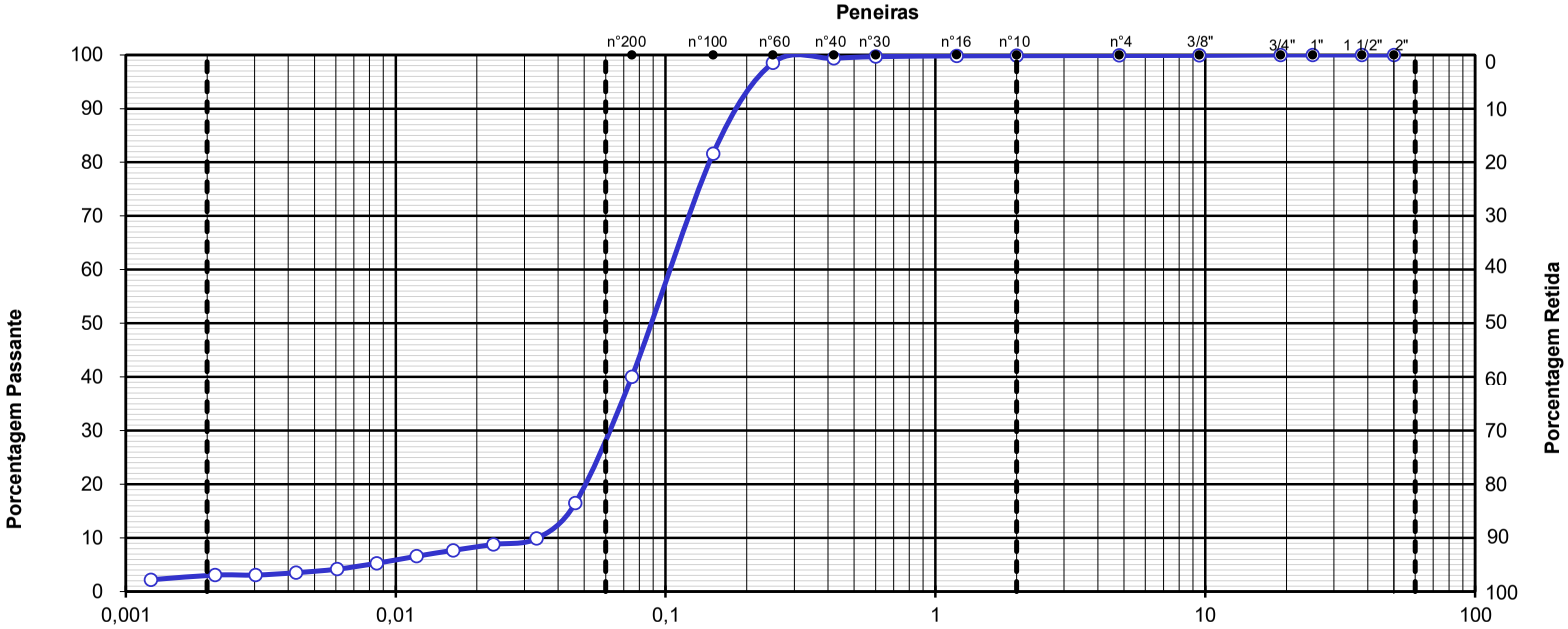
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 12/01/2018
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0258.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,9
4,8	99,9
2,0	99,9
1,2	99,8
0,60	99,7
0,42	99,4
0,25	98,5
0,15	81,6
0,075	40,0
0,0463	16,5
0,0333	9,9
0,0230	8,8
0,0163	7,7
0,0120	6,6
0,0085	5,3
0,0061	4,2
0,0043	3,5
0,0030	3,1
0,0021	3,1
0,0012	2,2



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	2,9%	25,3%	65,3%	6,2%	0,2%	0,1%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/01/2018

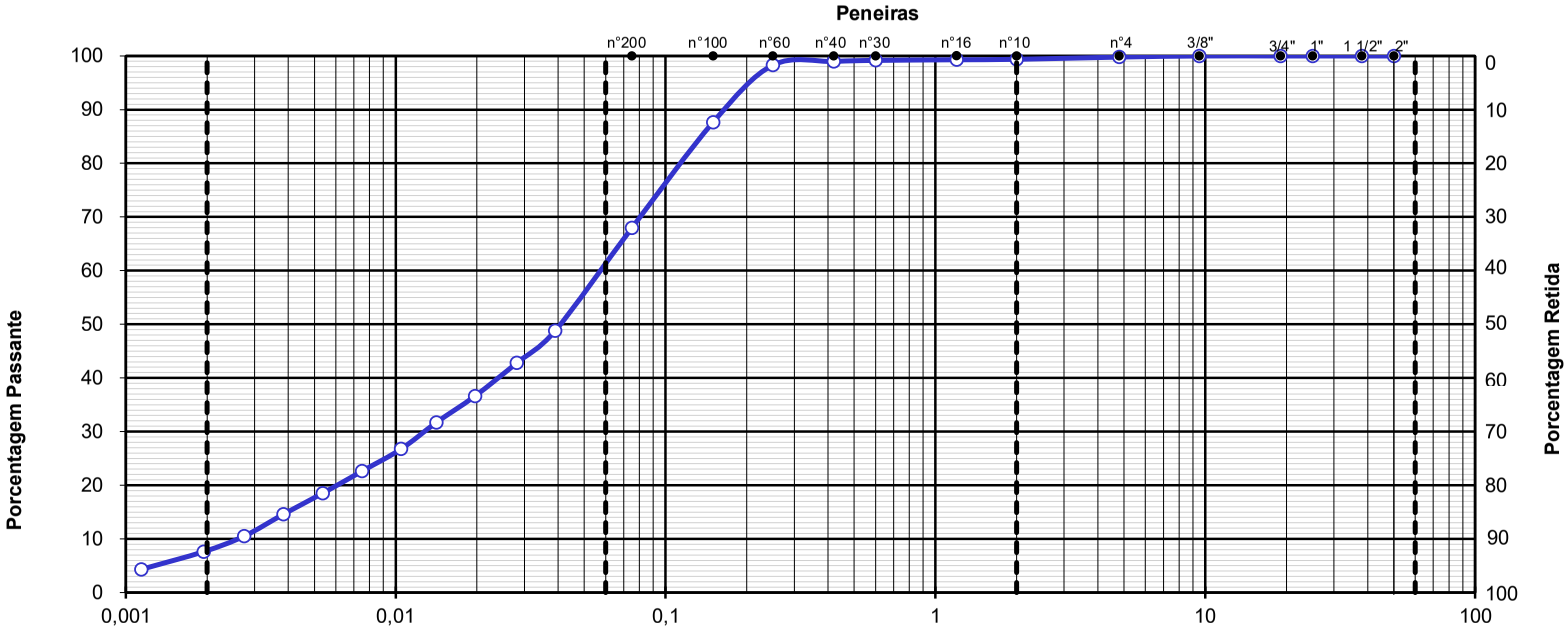
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0259.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder/ Guilherme/ Rafael

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,8
2,0	99,4
1,2	99,3
0,60	99,2
0,42	99,0
0,25	98,3
0,15	87,7
0,075	67,9
0,0390	48,8
0,0281	42,8
0,0197	36,6
0,0141	31,7
0,0105	26,7
0,0075	22,6
0,0054	18,5
0,0038	14,6
0,0027	10,5
0,0019	7,6
0,0011	4,3



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	7,8%	53,1%	33,6%	4,7%	0,2%	0,6%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 19/01/2018

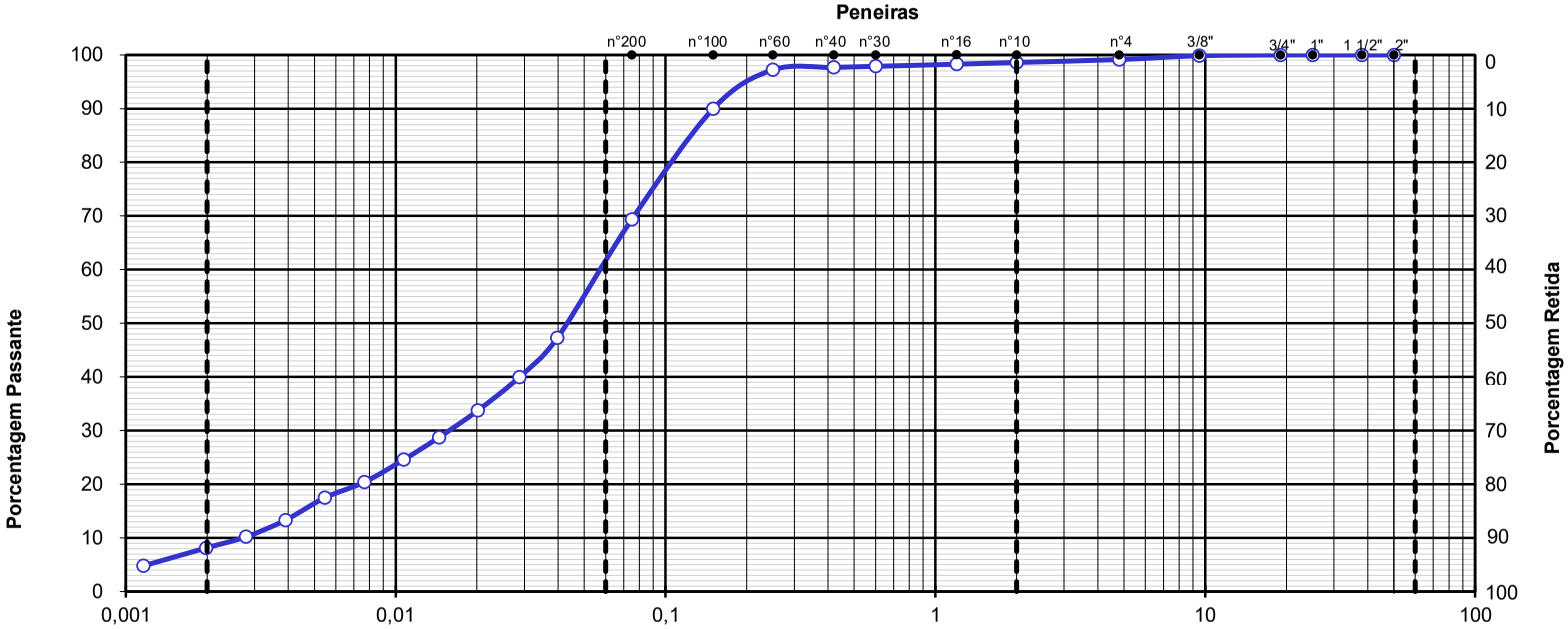
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0260.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder / Rafael

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,9
4,8	99,1
2,0	98,6
1,2	98,3
0,60	97,9
0,42	97,7
0,25	97,2
0,15	90,0
0,075	69,4
0,0397	47,3
0,0287	40,0
0,0201	33,7
0,0145	28,7
0,0107	24,6
0,0077	20,4
0,0055	17,5
0,0039	13,3
0,0028	10,2
0,0020	8,1
0,0012	4,8



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	8,2%	53,0%	34,0%	2,7%	0,7%	1,4%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

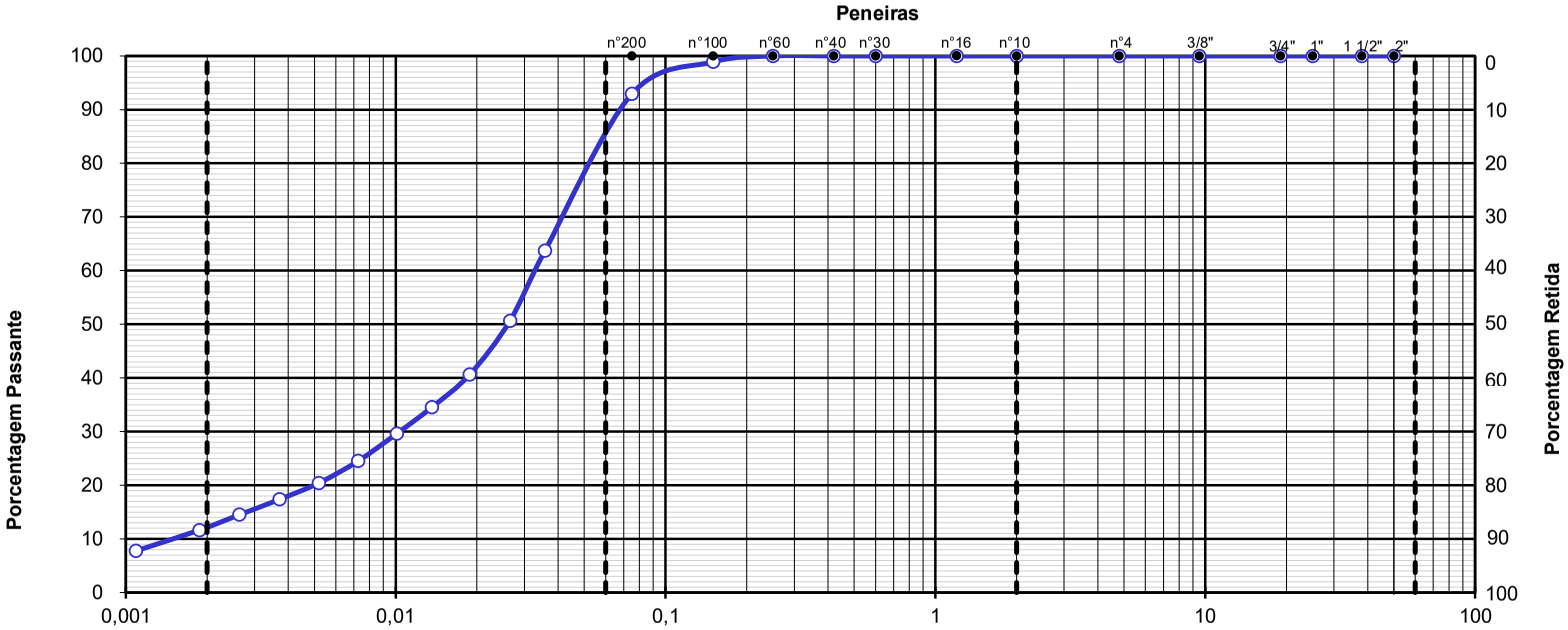
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/01/2018
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0261.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	100,0
0,15	98,9
0,075	92,9
0,0358	63,7
0,0265	50,6
0,0188	40,6
0,0136	34,5
0,0101	29,6
0,0073	24,5
0,0052	20,4
0,0037	17,4
0,0026	14,5
0,0019	11,6
0,0011	7,8



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	12,1%	73,2%	14,1%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 17/01/2018

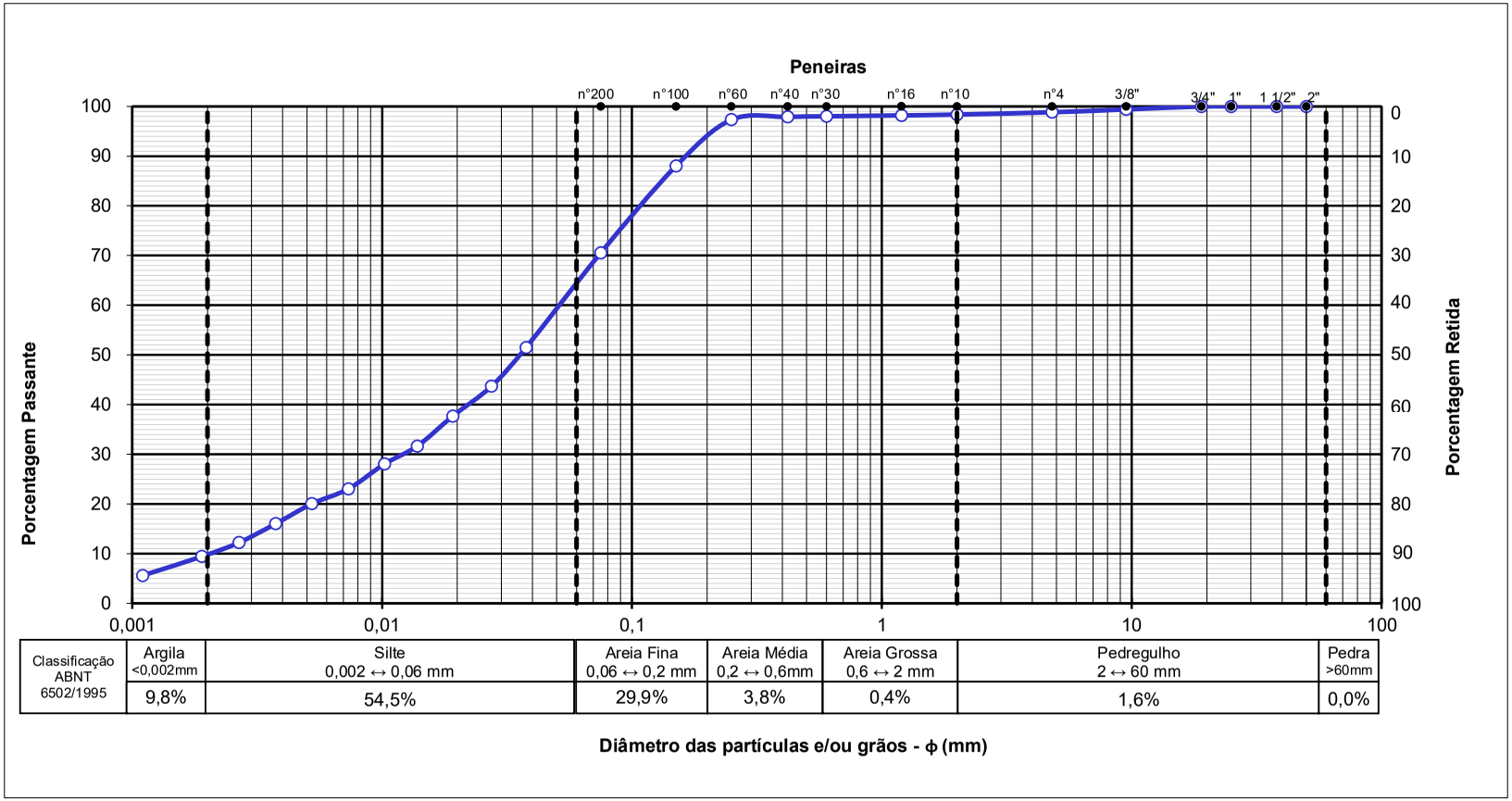
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0262.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,4
4,8	98,8
2,0	98,4
1,2	98,2
0,60	98,0
0,42	97,9
0,25	97,3
0,15	88,0
0,075	70,5
0,0377	51,5
0,0274	43,7
0,0192	37,7
0,0138	31,7
0,0102	28,0
0,0073	23,0
0,0052	20,0
0,0038	16,0
0,0027	12,2
0,0019	9,4
0,0011	5,6



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	9,8%	54,5%	29,9%	3,8%	0,4%	1,6%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

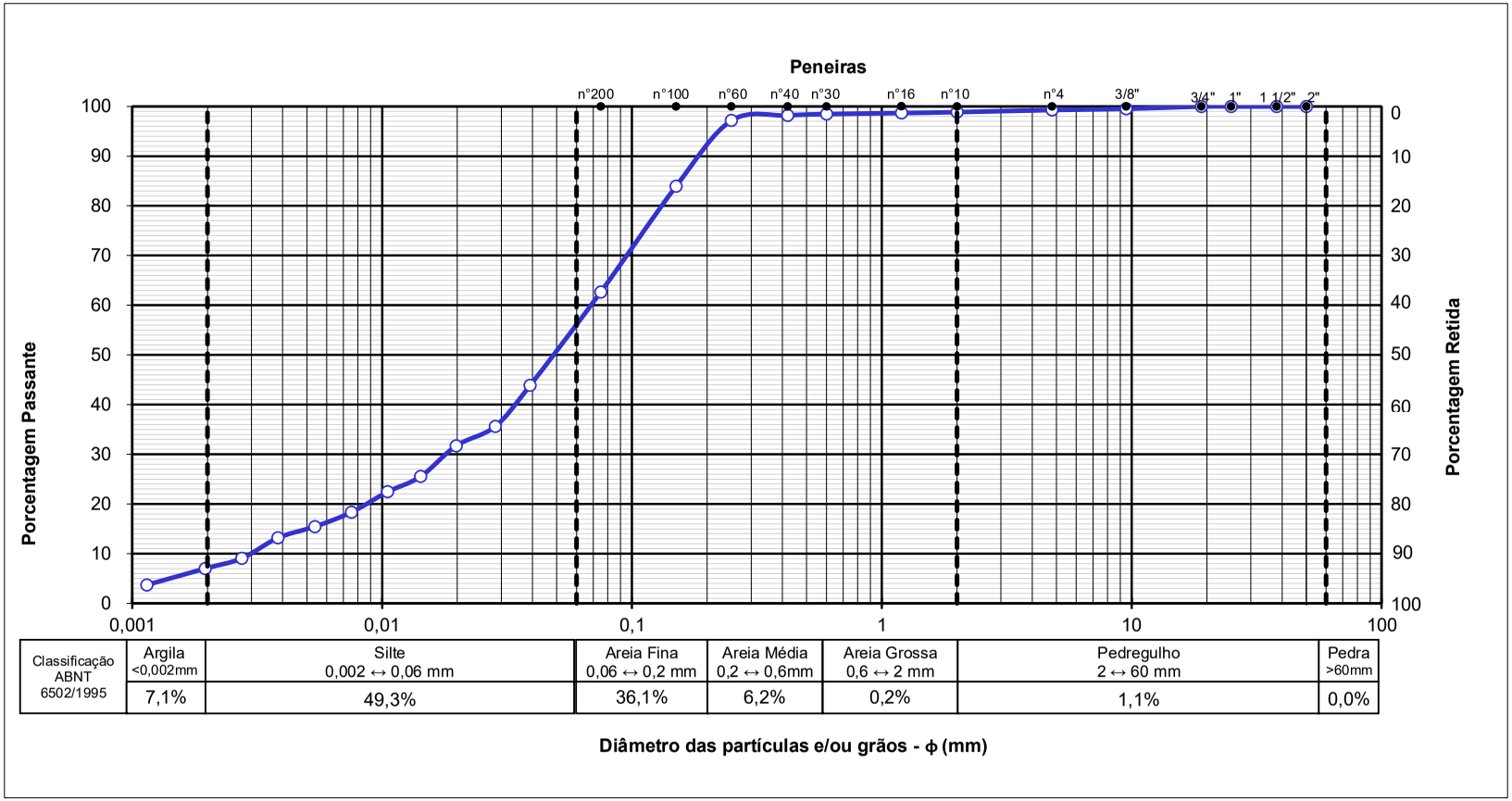
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/01/2018
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0263.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,5
4,8	99,3
2,0	98,9
1,2	98,7
0,60	98,5
0,42	98,2
0,25	97,2
0,15	83,9
0,075	62,7
0,0391	43,8
0,0284	35,6
0,0198	31,7
0,0143	25,5
0,0105	22,4
0,0075	18,3
0,0054	15,4
0,0038	13,2
0,0027	9,1
0,0020	7,0
0,0011	3,7



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	7,1%	49,3%	36,1%	6,2%	0,2%	1,1%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

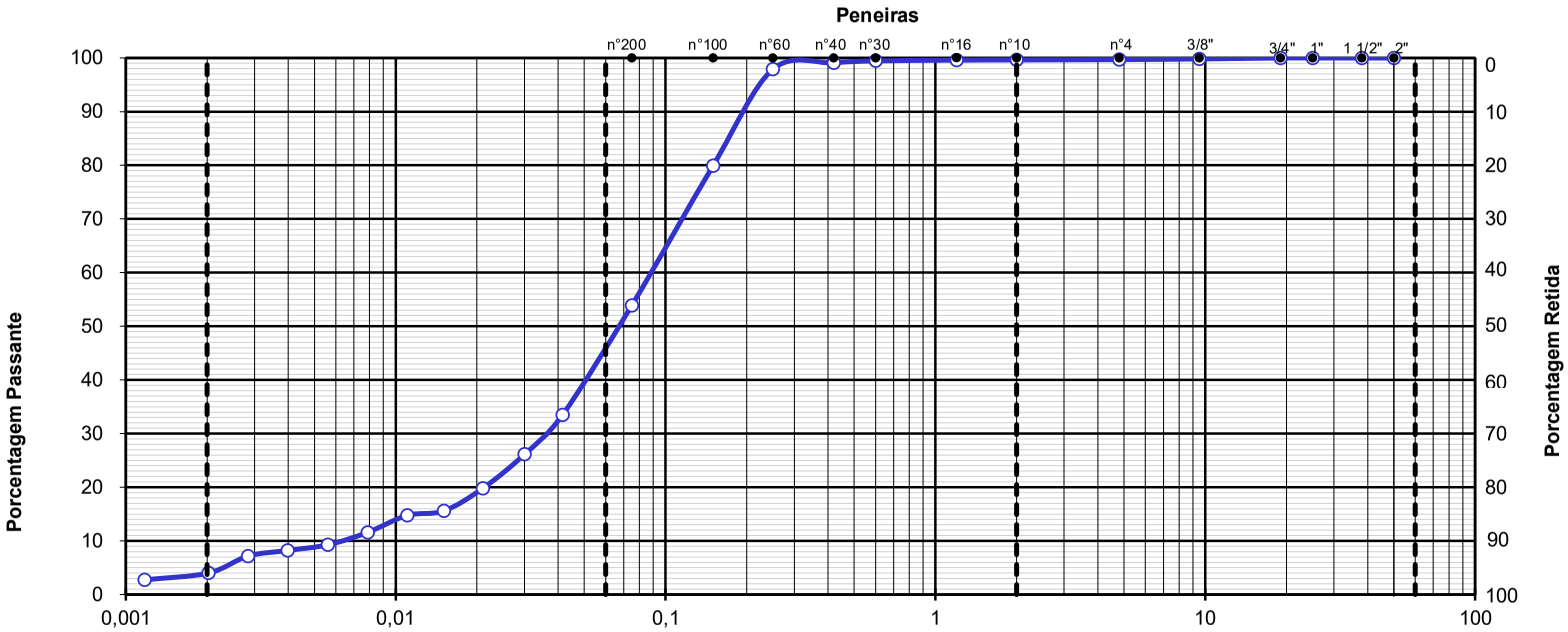
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 18/01/2018
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0264.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Rafael/Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,8
4,8	99,7
2,0	99,6
1,2	99,6
0,60	99,5
0,42	99,1
0,25	97,9
0,15	79,9
0,075	53,9
0,0415	33,5
0,0300	26,1
0,0210	19,8
0,0151	15,6
0,0110	14,7
0,0079	11,6
0,0056	9,3
0,0040	8,2
0,0028	7,2
0,0020	4,0
0,0012	2,7



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	4,0%	41,6%	45,8%	8,1%	0,1%	0,4%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

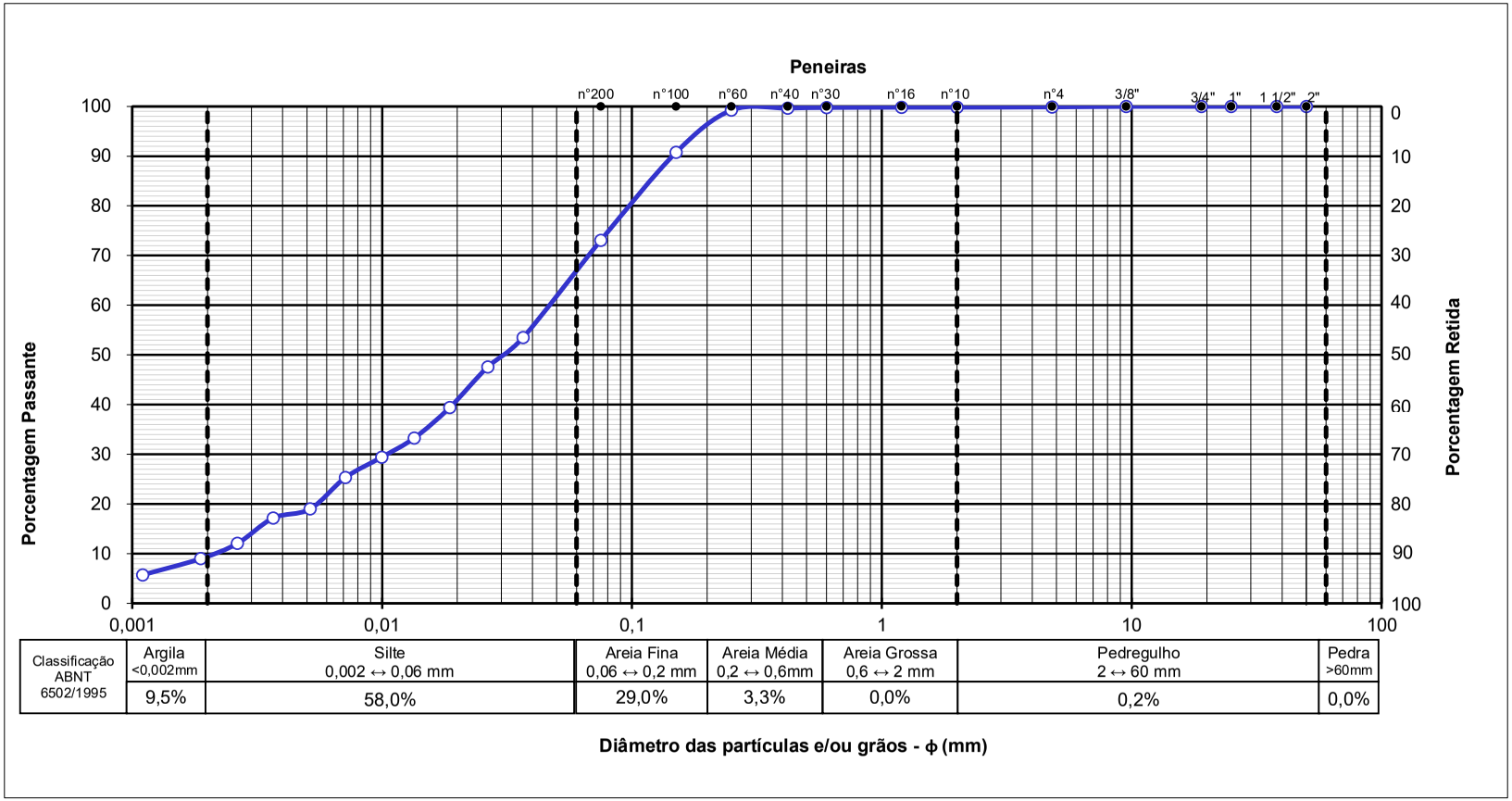
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 19/01/2018
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0265.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Rafael/Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	99,8
1,2	99,8
0,60	99,8
0,42	99,7
0,25	99,2
0,15	90,7
0,075	73,0
0,0366	53,5
0,0264	47,6
0,0186	39,4
0,0135	33,3
0,0099	29,4
0,0071	25,3
0,0051	19,0
0,0037	17,1
0,0026	12,0
0,0019	9,0
0,0011	5,7



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	9,5%	58,0%	29,0%	3,3%	0,0%	0,2%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

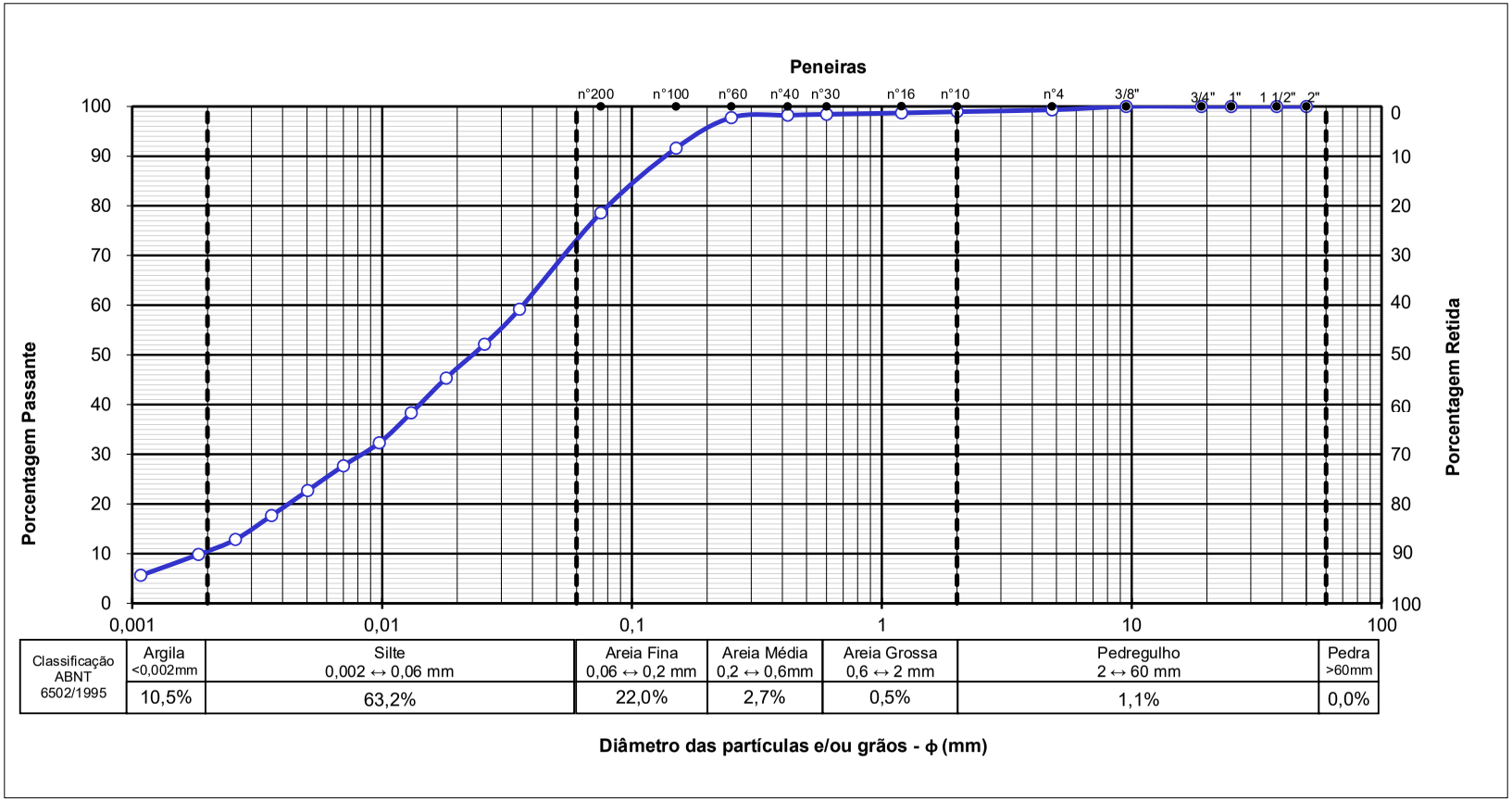
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 19/01/2018
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0266.17
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Rafael / Eder

NORMA UTILIZADA :
- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,3
2,0	98,9
1,2	98,7
0,60	98,4
0,42	98,2
0,25	97,8
0,15	91,6
0,075	78,6
0,0354	59,2
0,0257	52,2
0,0180	45,3
0,0131	38,3
0,0097	32,3
0,0070	27,7
0,0050	22,7
0,0036	17,7
0,0026	12,8
0,0018	9,8
0,0011	5,6



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	10,5%	63,2%	22,0%	2,7%	0,5%	1,1%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 27/07/2018

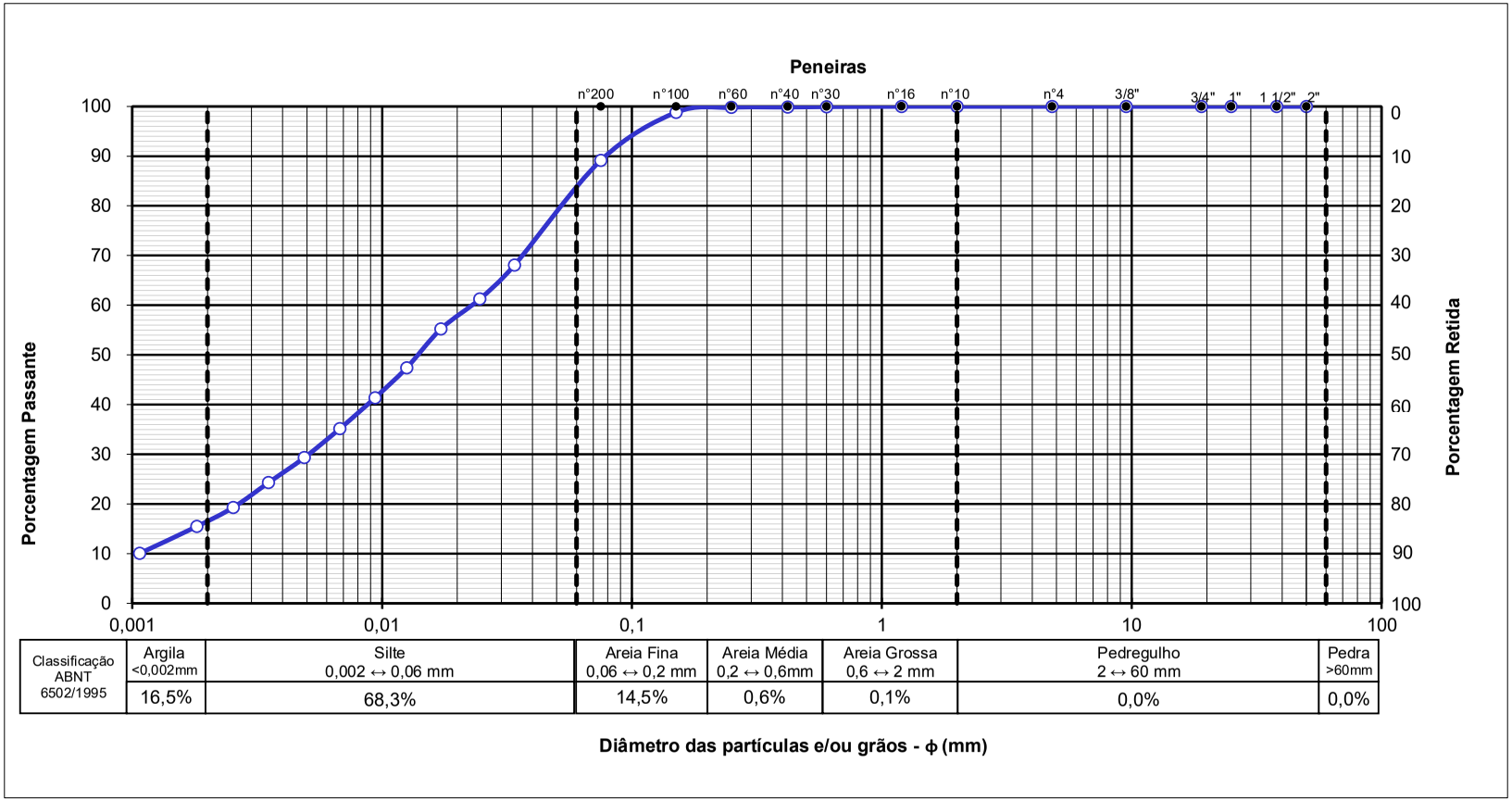
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0052.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	99,9
0,42	99,9
0,25	99,8
0,15	98,8
0,075	89,1
0,0339	68,1
0,0246	61,2
0,0172	55,2
0,0125	47,4
0,0094	41,4
0,0068	35,1
0,0049	29,3
0,0035	24,3
0,0025	19,3
0,0018	15,5
0,0011	10,0



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	16,5%	68,3%	14,5%	0,6%	0,1%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 23/07/2018

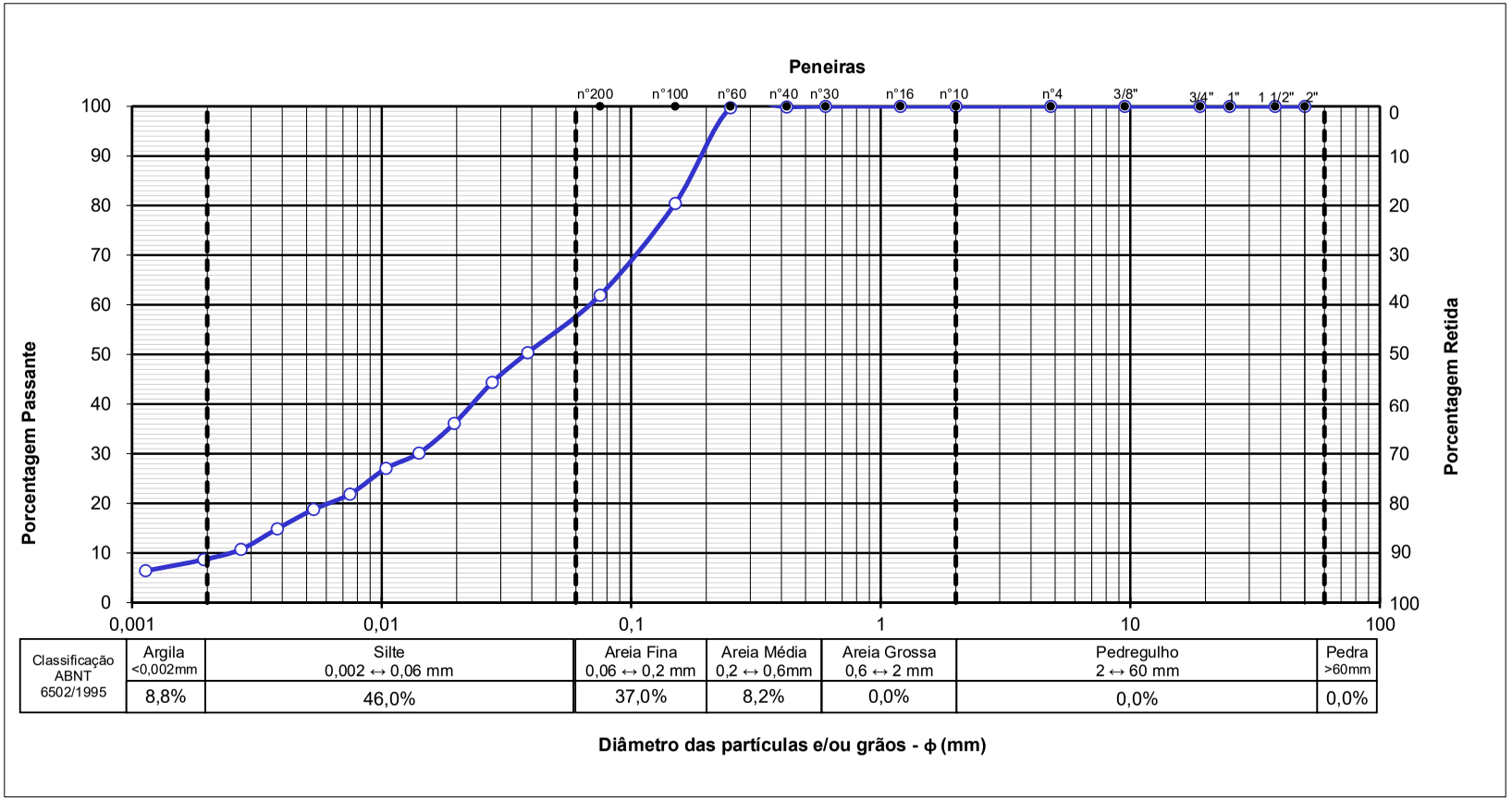
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0053.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	99,9
0,25	99,7
0,15	80,4
0,075	61,9
0,0384	50,3
0,0277	44,4
0,0195	36,1
0,0141	30,1
0,0104	27,0
0,0075	21,9
0,0053	18,8
0,0038	14,9
0,0027	10,7
0,0019	8,7
0,0011	6,4



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	8,8%	46,0%	37,0%	8,2%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/07/2018

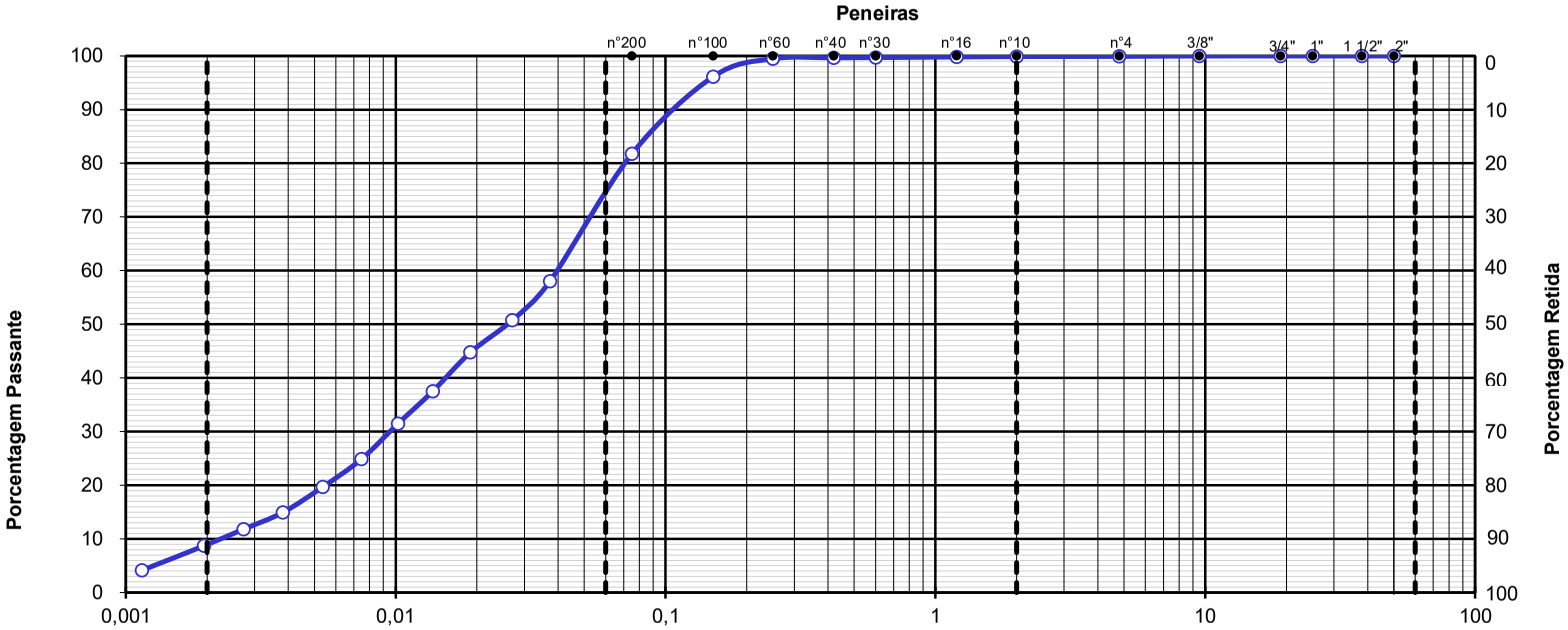
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0054.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	99,9
1,2	99,8
0,60	99,7
0,42	99,7
0,25	99,5
0,15	96,1
0,075	81,7
0,0373	58,0
0,0270	50,7
0,0189	44,7
0,0137	37,5
0,0102	31,5
0,0075	24,9
0,0054	19,7
0,0038	14,9
0,0027	11,8
0,0019	8,7
0,0011	4,1



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	8,9%	65,2%	24,7%	0,9%	0,2%	0,1%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 17/07/2018

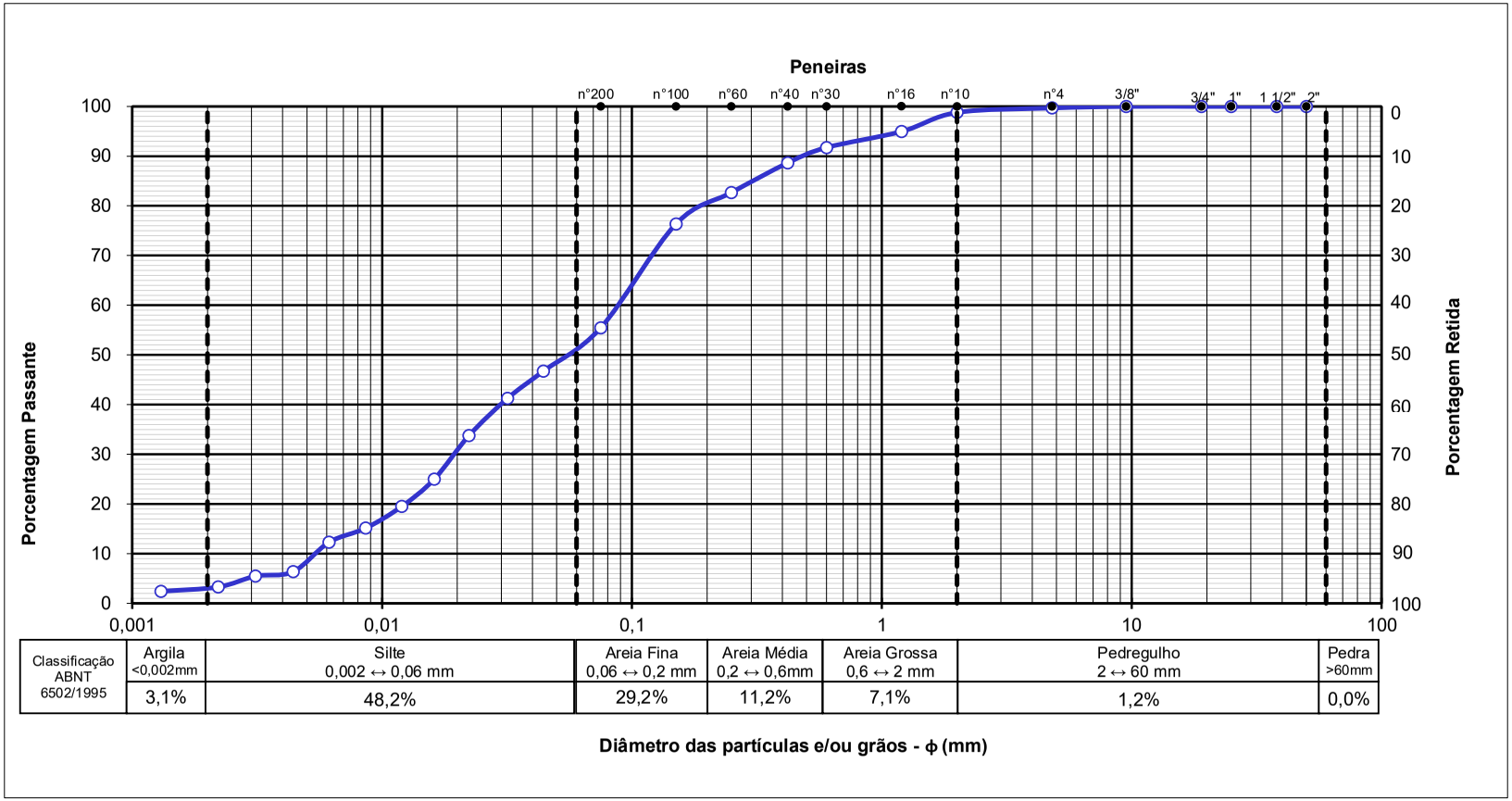
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0055.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,7
2,0	98,8
1,2	95,0
0,60	91,7
0,42	88,6
0,25	82,7
0,15	76,4
0,075	55,5
0,0441	46,7
0,0317	41,2
0,0223	33,8
0,0162	25,0
0,0120	19,5
0,0086	15,1
0,0061	12,3
0,0044	6,4
0,0031	5,5
0,0022	3,3
0,0013	2,4



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	3,1%	48,2%	29,2%	11,2%	7,1%	1,2%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 02/08/2018

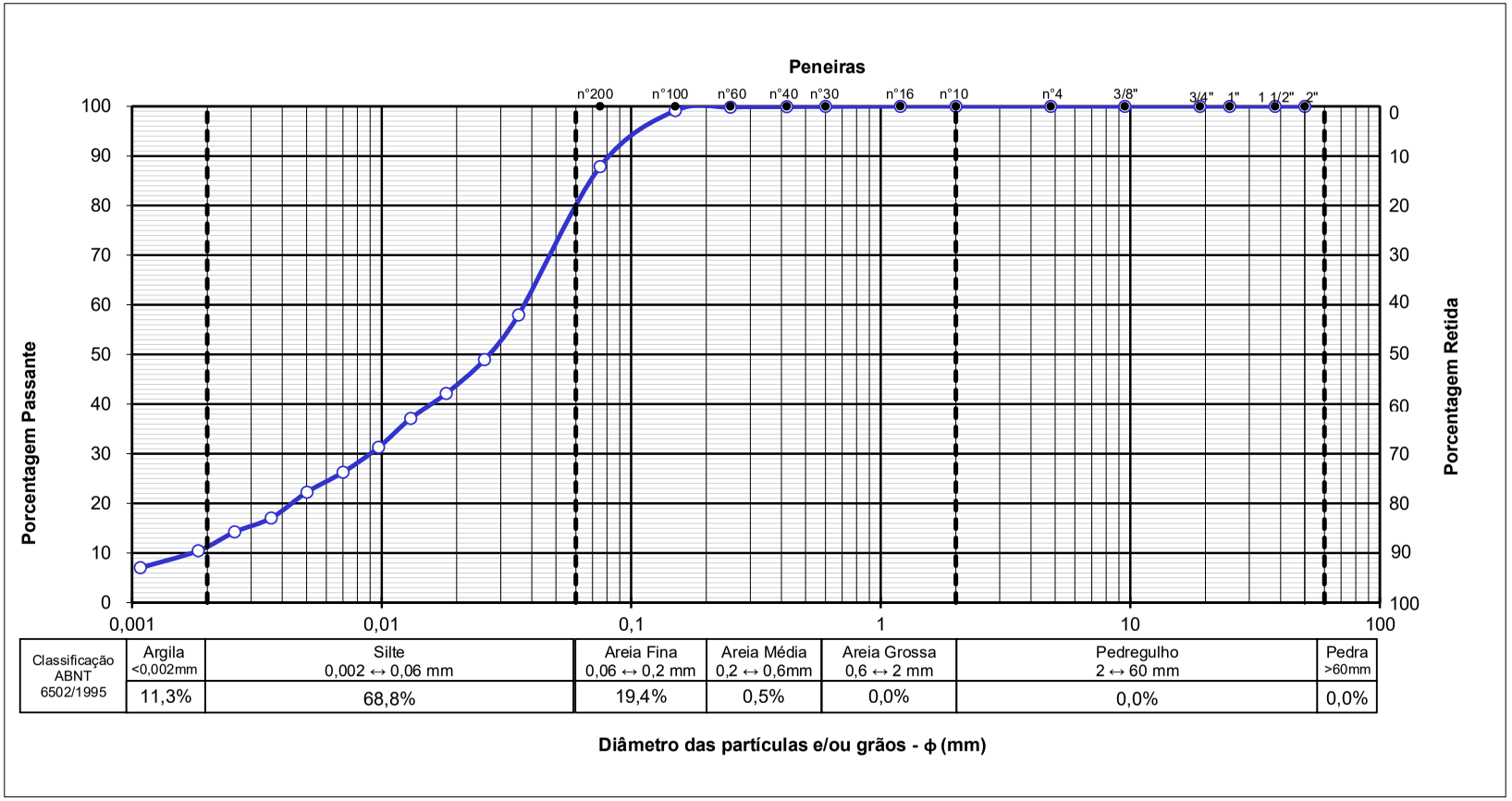
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0056.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	99,9
0,25	99,8
0,15	99,1
0,075	87,8
0,0353	58,0
0,0258	48,9
0,0181	42,1
0,0130	37,1
0,0097	31,3
0,0070	26,3
0,0050	22,3
0,0036	17,0
0,0026	14,2
0,0018	10,4
0,0011	7,0



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	11,3%	68,8%	19,4%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 02/08/2018

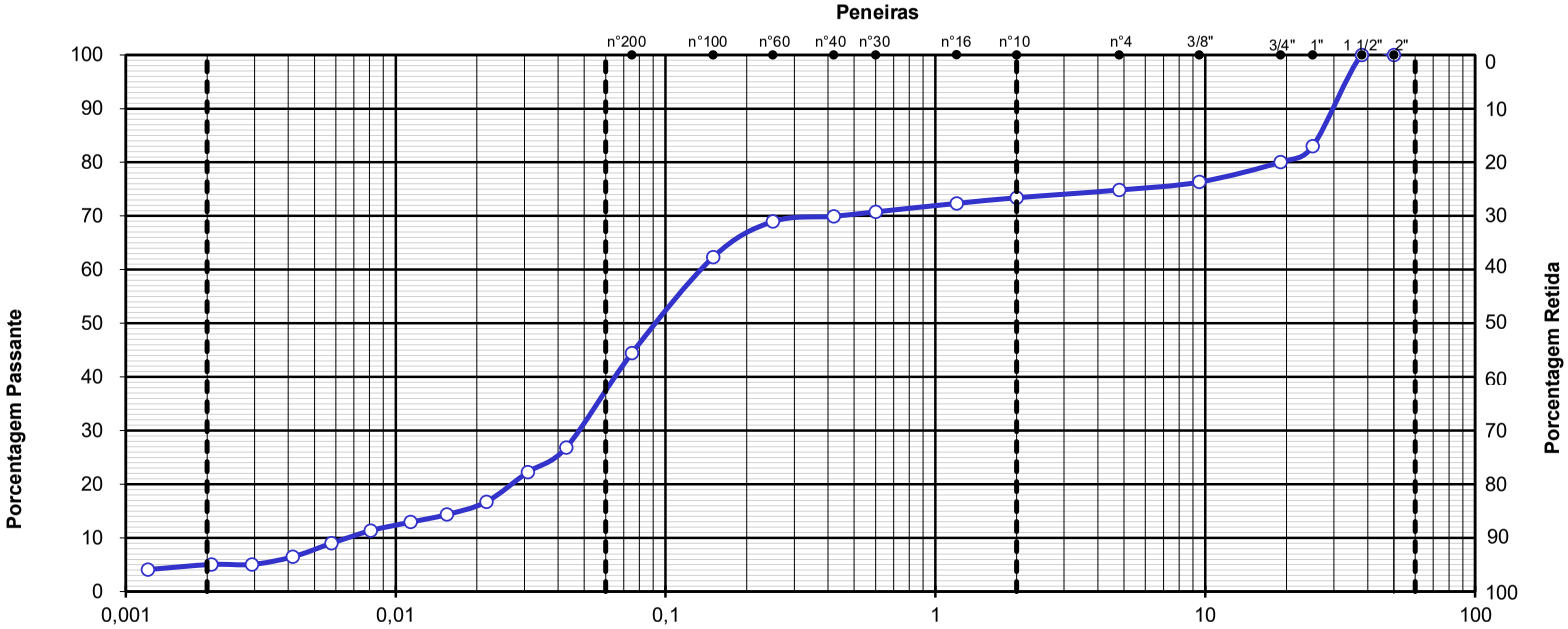
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0057.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Joubert

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	83,0
19,0	80,0
9,5	76,3
4,8	74,8
2,0	73,4
1,2	72,3
0,60	70,8
0,42	69,9
0,25	68,9
0,15	62,3
0,075	44,4
0,0428	26,8
0,0308	22,2
0,0217	16,7
0,0155	14,4
0,0114	12,9
0,0081	11,4
0,0058	9,0
0,0041	6,5
0,0029	5,0
0,0021	5,0
0,0012	4,1



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	5,0%	33,0%	28,7%	4,1%	2,6%	26,6%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 11/07/2018

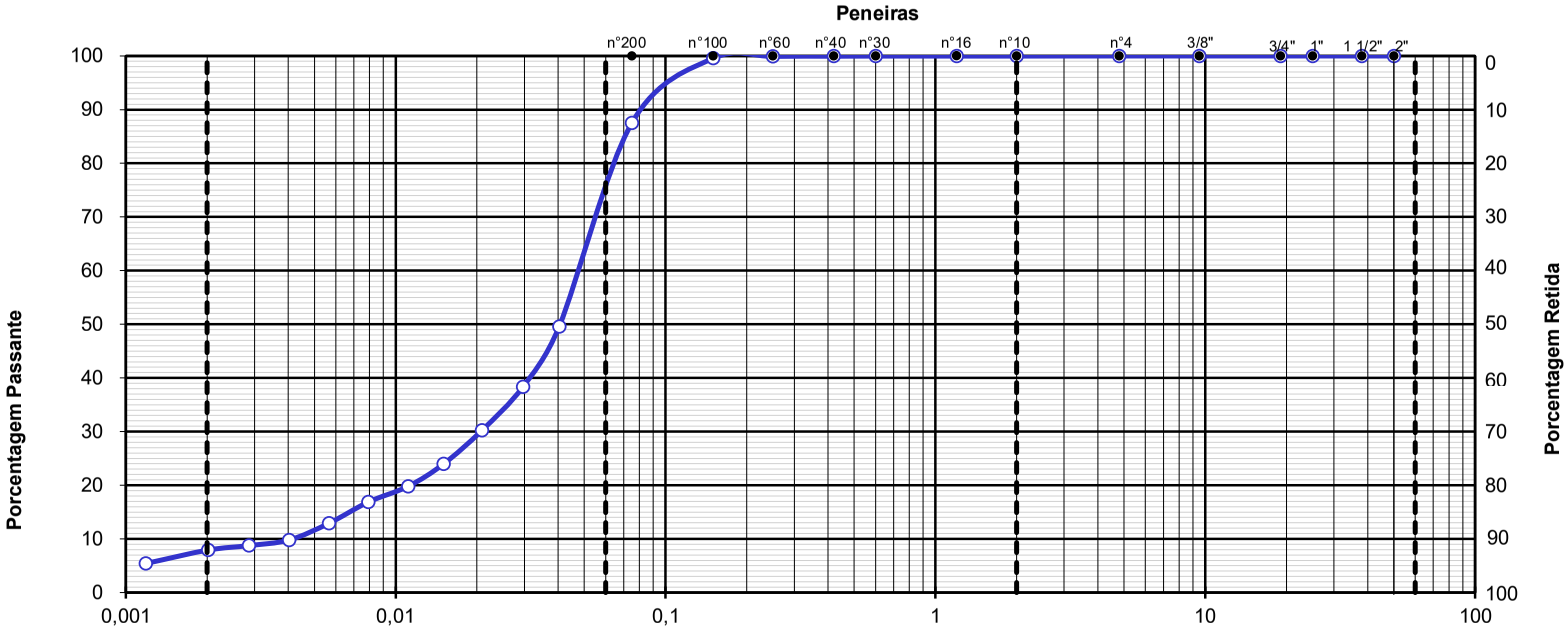
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0058.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	99,9
0,15	99,6
0,075	87,5
0,0403	49,6
0,0296	38,3
0,0209	30,2
0,0150	24,0
0,0111	19,8
0,0079	16,9
0,0057	12,9
0,0040	9,8
0,0029	8,7
0,0020	7,9
0,0012	5,4



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	7,9%	67,6%	24,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 05/07/2018

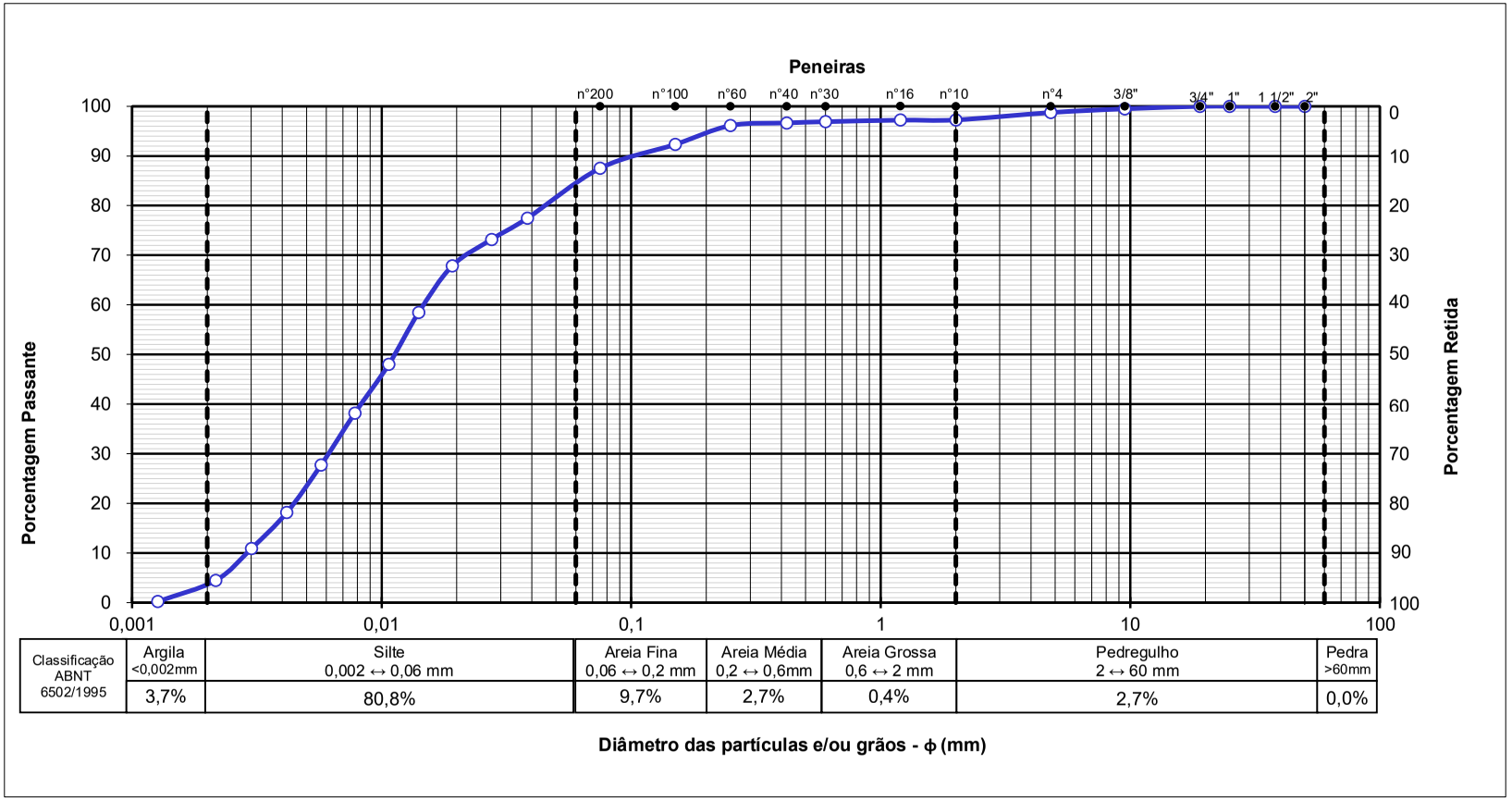
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0059.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,5
4,8	98,7
2,0	97,3
1,2	97,2
0,60	96,9
0,42	96,7
0,25	96,1
0,15	92,3
0,075	87,5
0,0383	77,4
0,0276	73,2
0,0192	67,8
0,0141	58,5
0,0107	48,0
0,0078	38,2
0,0057	27,7
0,0042	18,1
0,0030	10,9
0,0022	4,5
0,0013	0,2



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	3,7%	80,8%	9,7%	2,7%	0,4%	2,7%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 27/07/2018

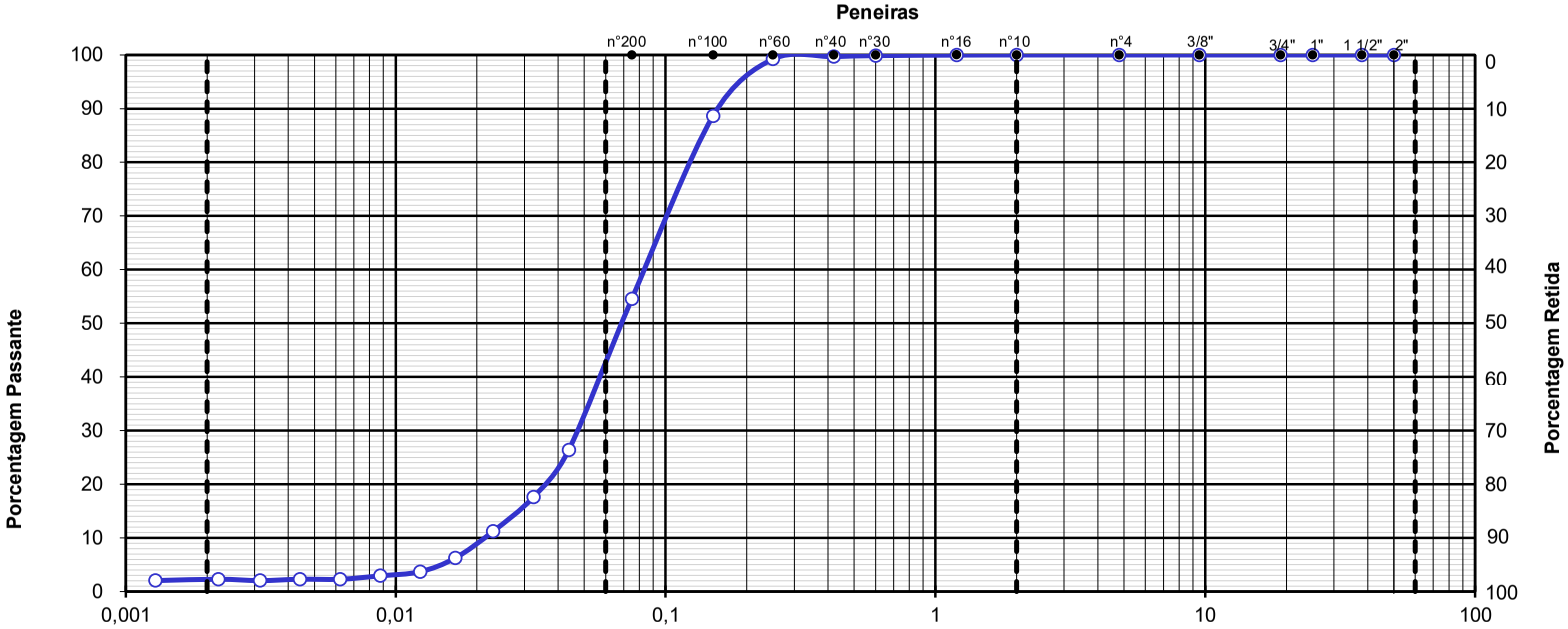
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0060.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	99,9
0,42	99,7
0,25	99,2
0,15	88,7
0,075	54,5
0,0438	26,4
0,0324	17,6
0,0230	11,2
0,0166	6,2
0,0123	3,7
0,0088	2,9
0,0062	2,3
0,0044	2,3
0,0031	2,0
0,0022	2,3
0,0013	2,0



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	2,2%	42,2%	51,5%	4,0%	0,1%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 03/08/2018

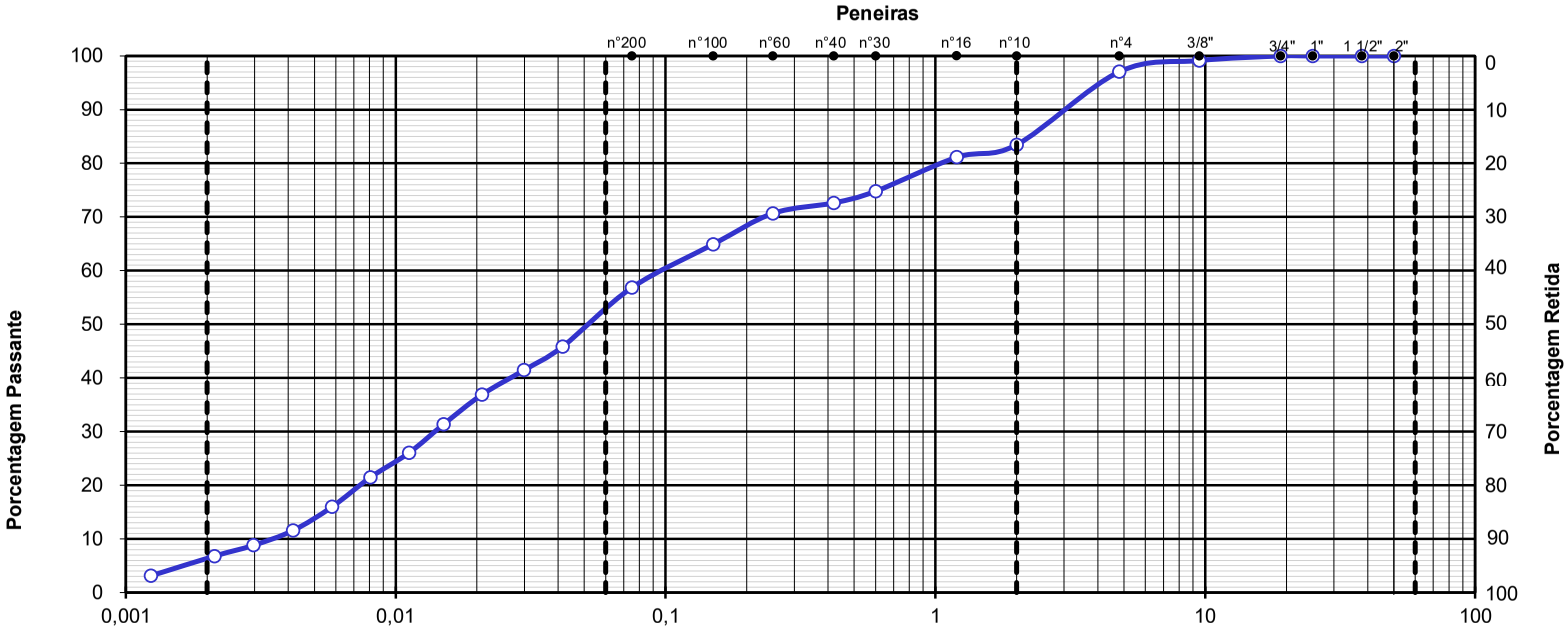
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0061.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,1
4,8	97,1
2,0	83,4
1,2	81,1
0,60	74,8
0,42	72,6
0,25	70,7
0,15	64,9
0,075	56,8
0,0416	45,8
0,0299	41,4
0,0208	36,9
0,0150	31,4
0,0112	26,0
0,0081	21,5
0,0058	16,0
0,0042	11,6
0,0030	8,8
0,0021	6,8
0,0012	3,1



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	6,3%	47,2%	15,3%	6,0%	8,7%	16,6%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 26/07/2018

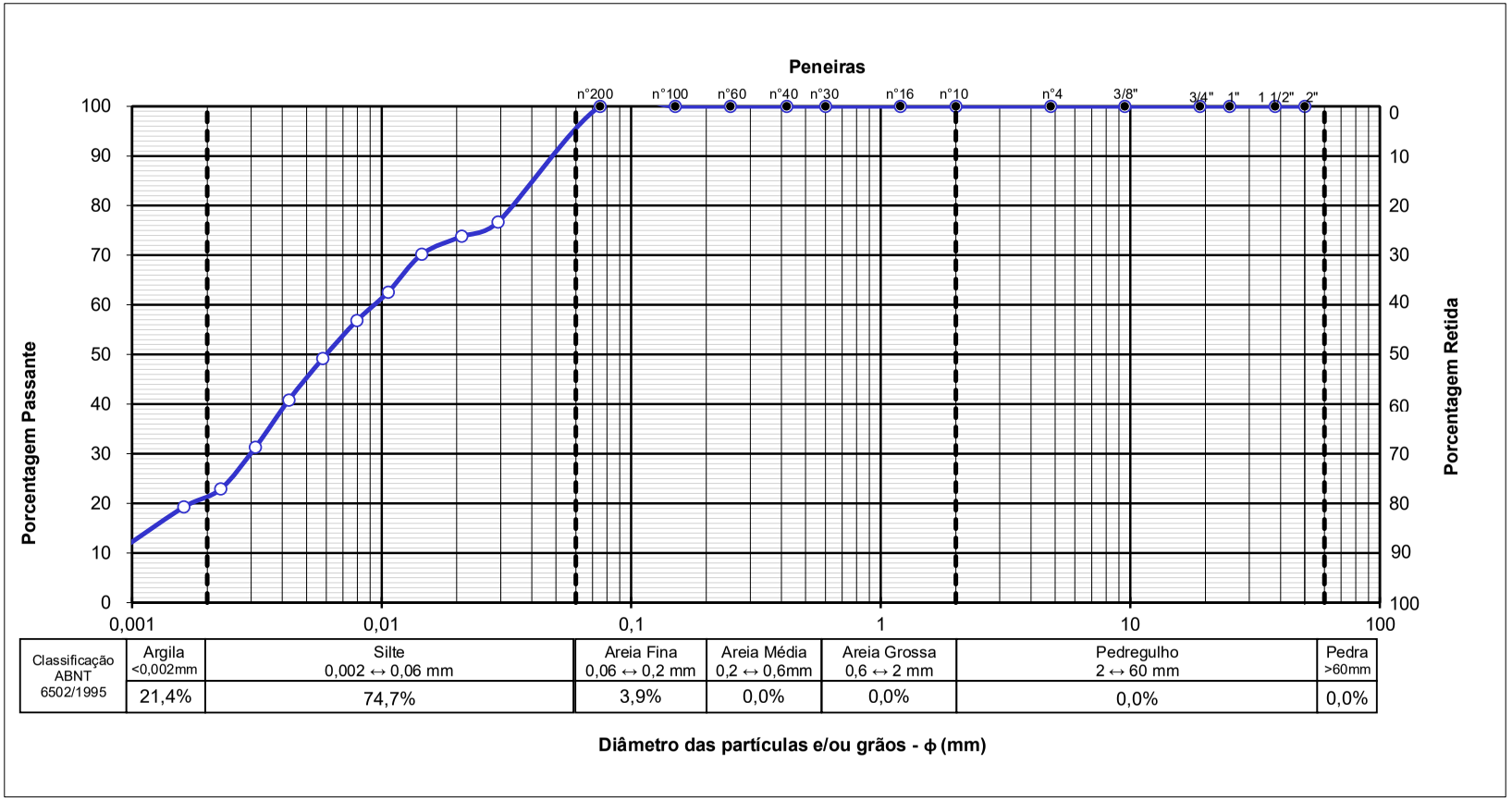
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0062.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	100,0
0,15	100,0
0,075	100,0
0,0292	76,7
0,0209	73,8
0,0145	70,2
0,0106	62,5
0,0080	56,8
0,0058	49,2
0,0042	40,8
0,0031	31,3
0,0023	22,9
0,0016	19,3
0,0010	11,6



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	21,4%	74,7%	3,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Argilo Arenoso

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 25/07/2018

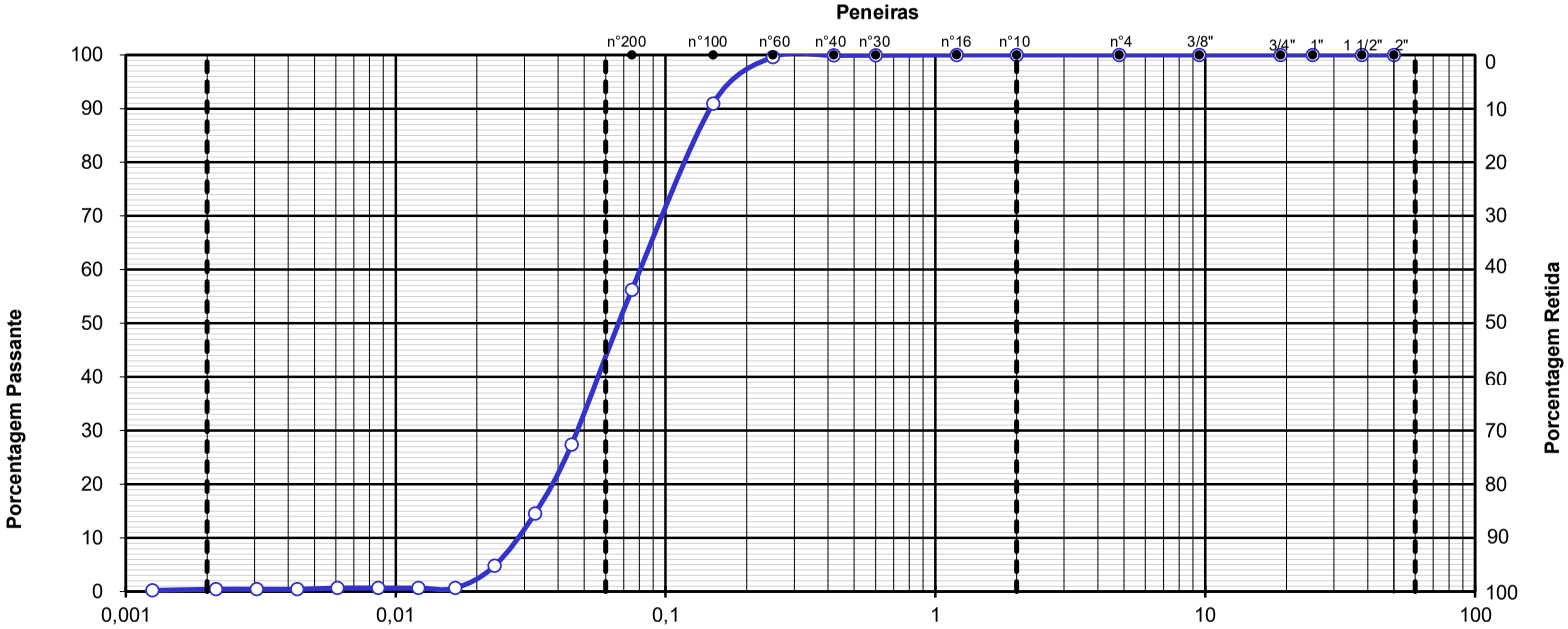
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0063.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	99,9
0,42	99,9
0,25	99,6
0,15	90,9
0,075	56,2
0,0448	27,4
0,0328	14,5
0,0232	4,8
0,0166	0,7
0,0121	0,7
0,0086	0,7
0,0061	0,7
0,0043	0,4
0,0031	0,4
0,0022	0,4
0,0013	0,2



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	0,4%	44,1%	52,8%	2,6%	0,1%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/07/2018

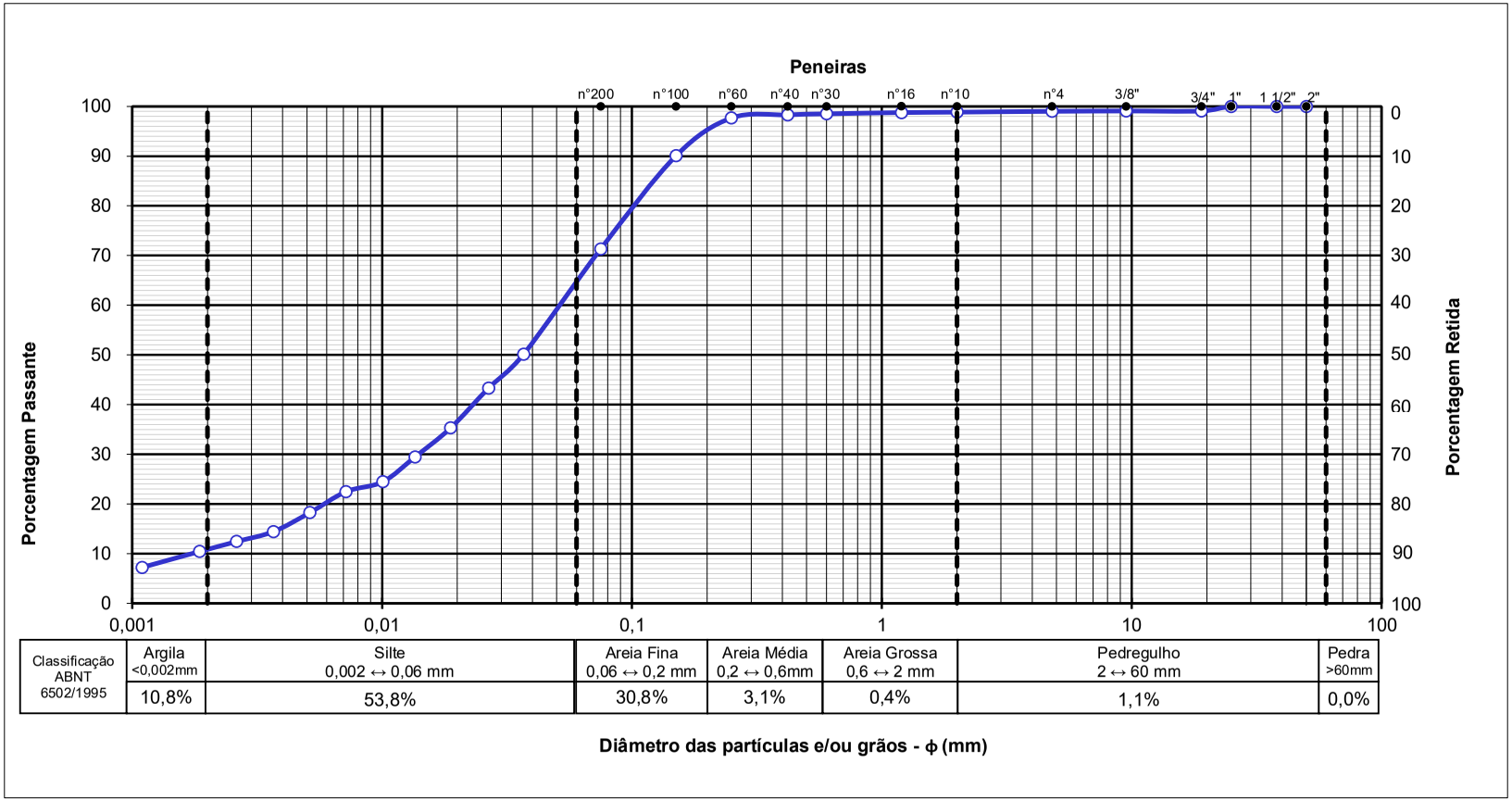
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0064.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	99,1
9,5	99,1
4,8	99,0
2,0	98,9
1,2	98,8
0,60	98,5
0,42	98,3
0,25	97,7
0,15	90,1
0,075	71,3
0,0368	50,1
0,0267	43,3
0,0188	35,3
0,0135	29,5
0,0101	24,5
0,0072	22,5
0,0051	18,2
0,0037	14,4
0,0026	12,4
0,0019	10,4
0,0011	7,2



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	10,8%	53,8%	30,8%	3,1%	0,4%	1,1%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 31/07/2018

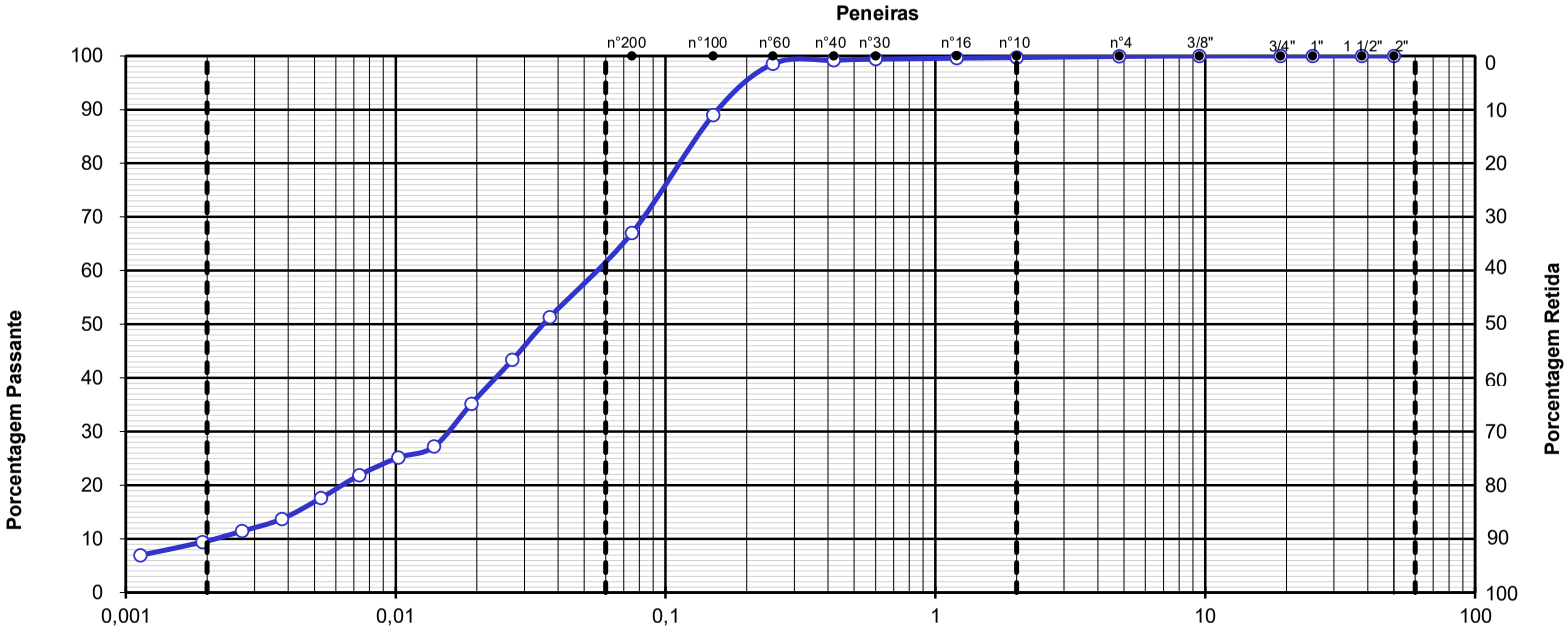
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0065.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Joubert

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,9
2,0	99,7
1,2	99,6
0,60	99,4
0,42	99,2
0,25	98,5
0,15	89,0
0,075	67,0
0,0372	51,3
0,0270	43,3
0,0191	35,2
0,0139	27,2
0,0102	25,1
0,0073	21,9
0,0053	17,6
0,0038	13,7
0,0027	11,4
0,0019	9,4
0,0011	7,0



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	9,6%	52,0%	34,4%	3,4%	0,3%	0,3%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 03/08/2018

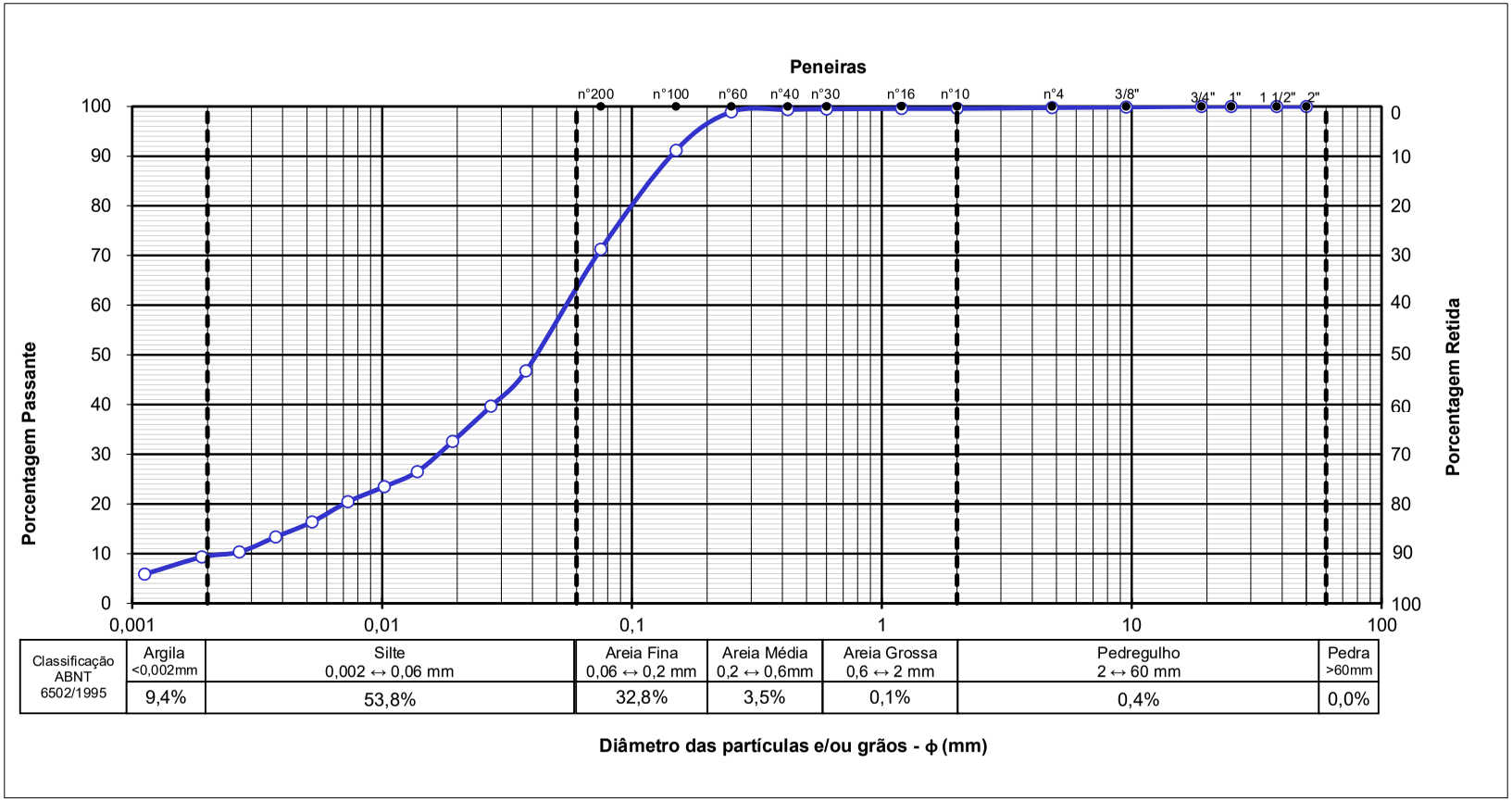
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0066.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,9
4,8	99,7
2,0	99,6
1,2	99,6
0,60	99,5
0,42	99,4
0,25	98,9
0,15	91,2
0,075	71,2
0,0376	46,7
0,0272	39,7
0,0191	32,6
0,0138	26,5
0,0102	23,5
0,0073	20,4
0,0052	16,4
0,0037	13,4
0,0027	10,3
0,0019	9,3
0,0011	5,9



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	9,4%	53,8%	32,8%	3,5%	0,1%	0,4%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

Data de emissão 19/06/2019

Relatório de ensaios

REL EC 8836 2018 R2

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 16/11/2017

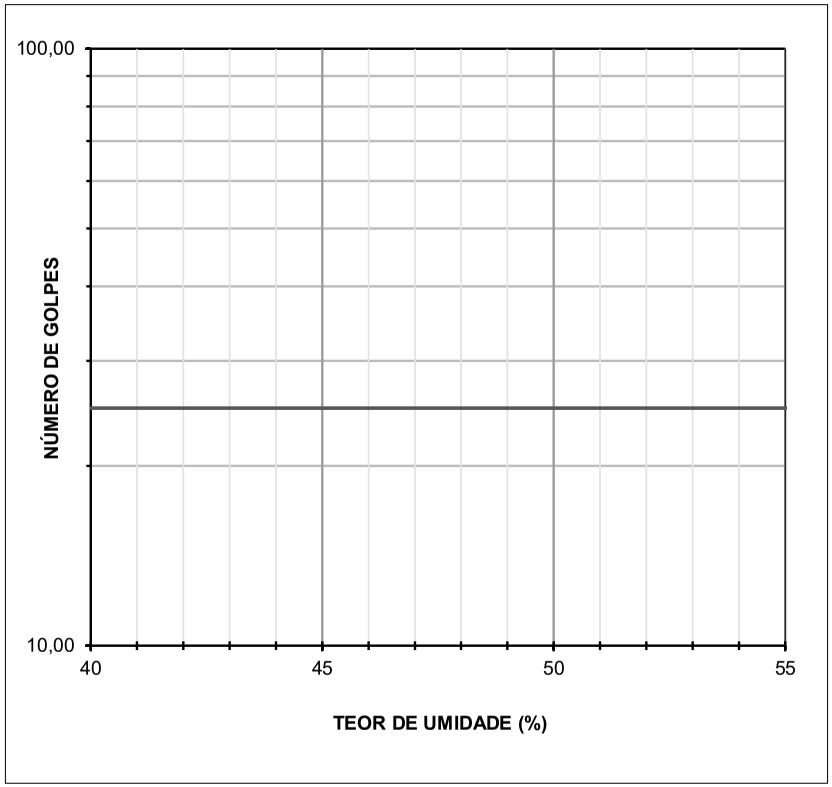
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0223.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 16/11/2017

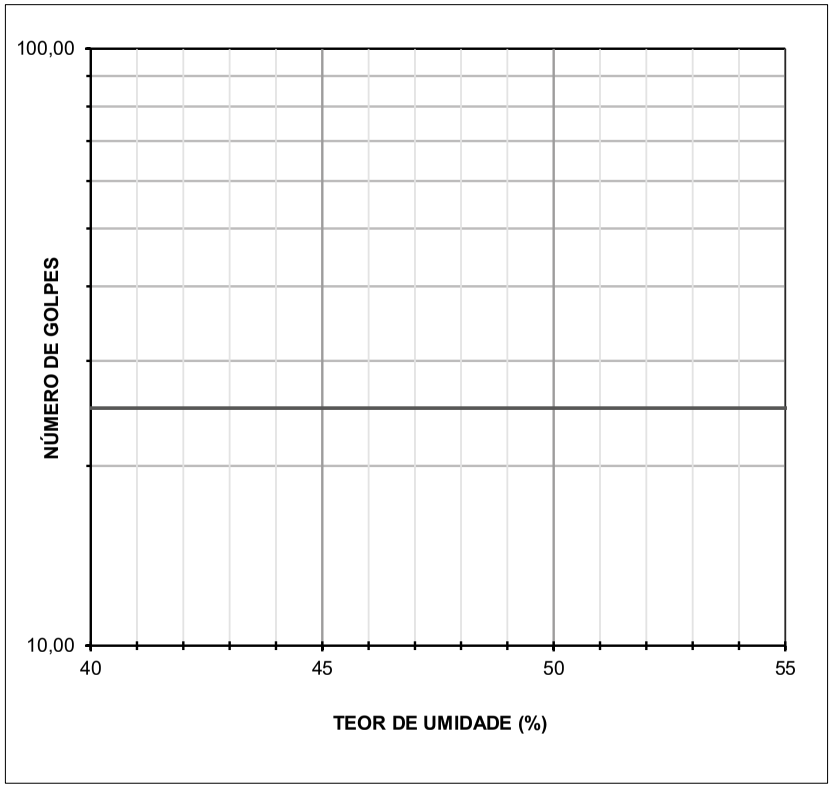
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0224.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 06/12/2017

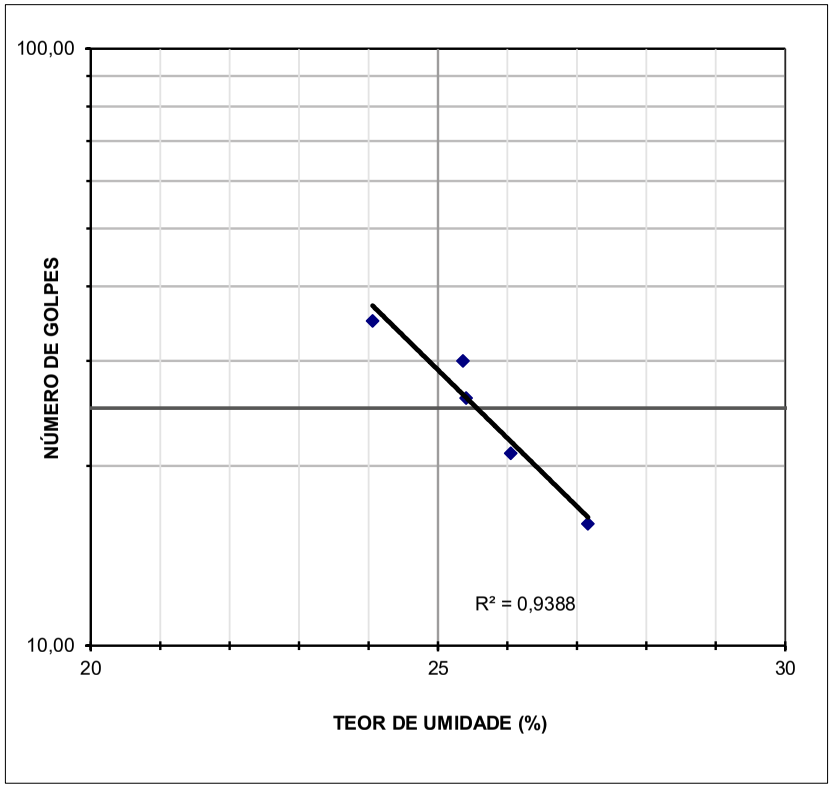
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0225.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Flavia/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula	72	213	241	528	625
Massa Cap. vazia (g)	10,18	9,97	11,18	10,94	10,17
Massa Cap. mais solo úmido (g)	14,46	14,32	16,56	17,86	18,41
Massa Cap. mais solo seco (g)	13,63	13,44	15,47	16,43	16,65
Teor de Umidade (%)	24,06	25,36	25,41	26,05	27,16
Número de golpes	35	30	26	21	16

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	26



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 07/12/2017

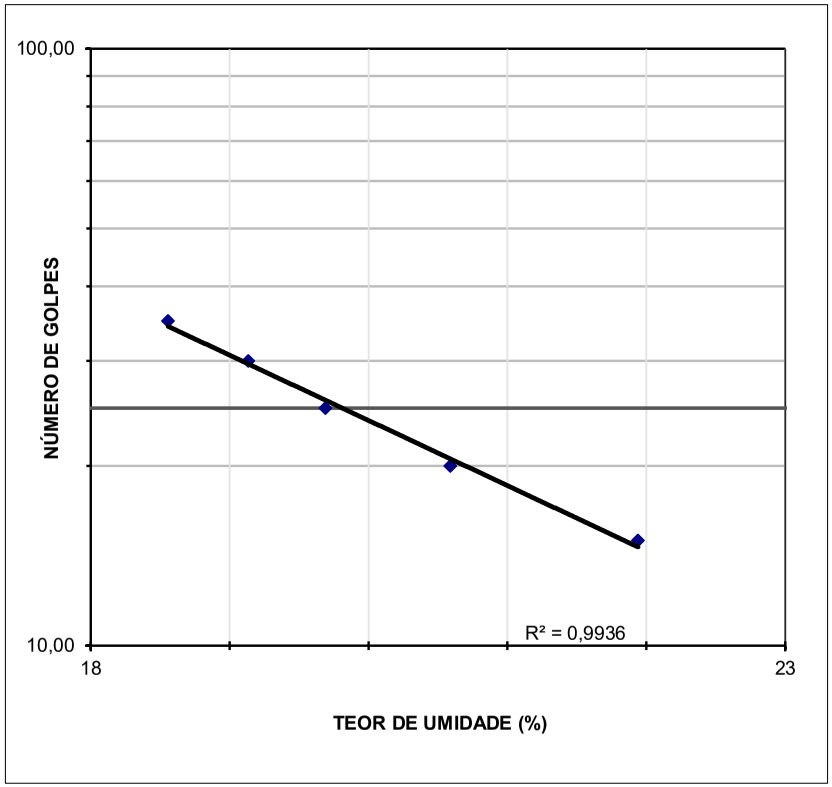
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0226.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: 25

Número da Cápsula	220	532	550	559	650
Massa Cap. vazia (g)	9,95	10,78	10,65	11,06	10,03
Massa Cap. mais solo úmido (g)	18,00	21,24	22,26	25,00	23,98
Massa Cap. mais solo seco (g)	16,74	19,56	20,35	22,62	21,47
Teor de Umidade (%)	18,56	19,13	19,69	20,59	21,94
Número de golpes	35	30	25	20	15

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	20



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 07/12/2017

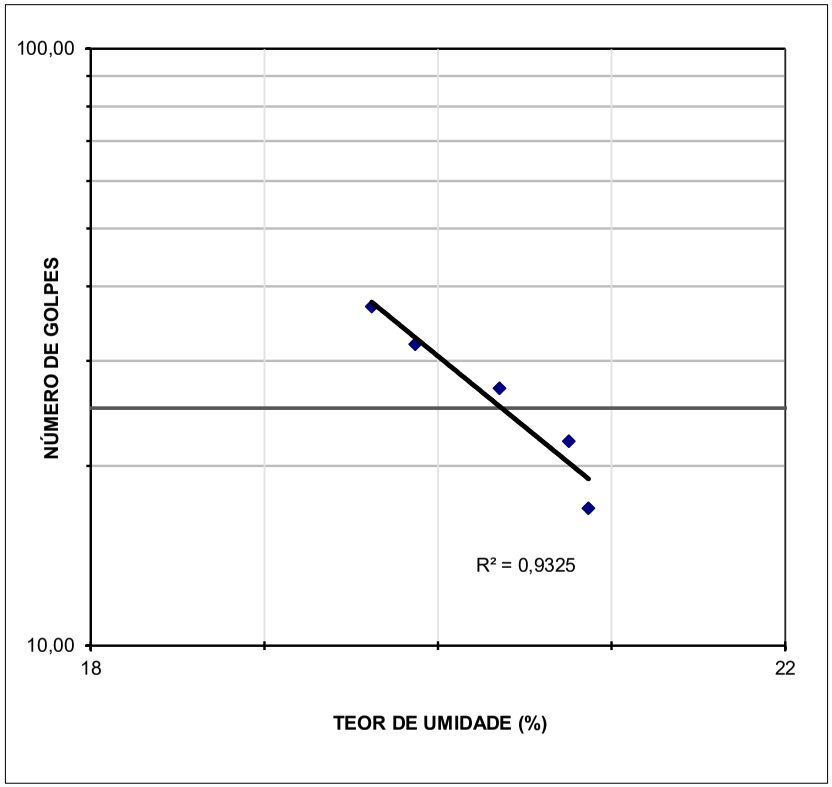
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0227.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Flavia/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula	8	239	9	641	643
Massa Cap. vazia (g)	10,51	11,74	10,60	9,87	9,63
Massa Cap. mais solo úmido (g)	14,90	15,42	14,68	15,63	14,09
Massa Cap. mais solo seco (g)	14,18	14,81	13,99	14,64	13,32
Teor de Umidade (%)	19,62	19,87	20,35	20,75	20,87
Número de golpes	37	32	27	22	17

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	20



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 13/12/2017

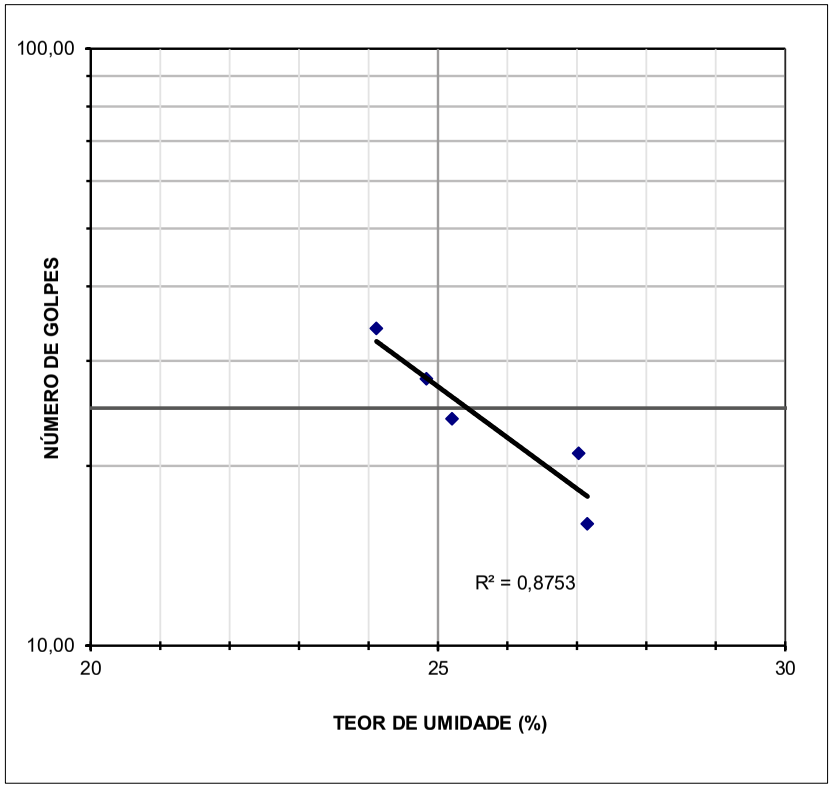
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0228.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Leandro/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula	7	200	220	216	211
Massa Cap. vazia (g)	8,90	9,75	9,96	9,89	9,74
Massa Cap. mais solo úmido (g)	14,66	17,74	16,12	17,33	15,35
Massa Cap. mais solo seco (g)	13,43	16,04	14,88	15,85	14,26
Teor de Umidade (%)	27,15	27,03	25,20	24,83	24,12
Número de golpes	16	21	24	28	34

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	25



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *11/12/2017*

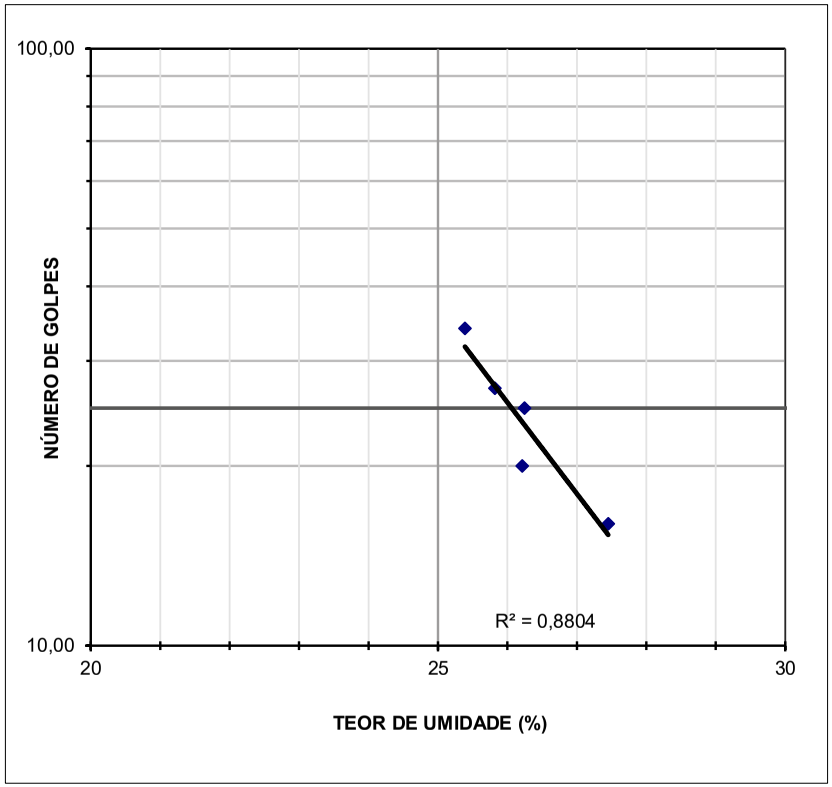
REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0229.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Leandro/Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

Número da Cápsula	51	33	2	30	28
Massa Cap. vazia (g)	10,32	9,58	10,27	11,34	11,45
Massa Cap. mais solo úmido (g)	14,22	17,38	17,87	18,26	20,34
Massa Cap. mais solo seco (g)	13,38	15,76	16,29	16,84	18,54
Teor de Umidade (%)	27,45	26,21	26,25	25,82	25,39
Número de golpes	16	20	25	27	34

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	26



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 13/12/2017

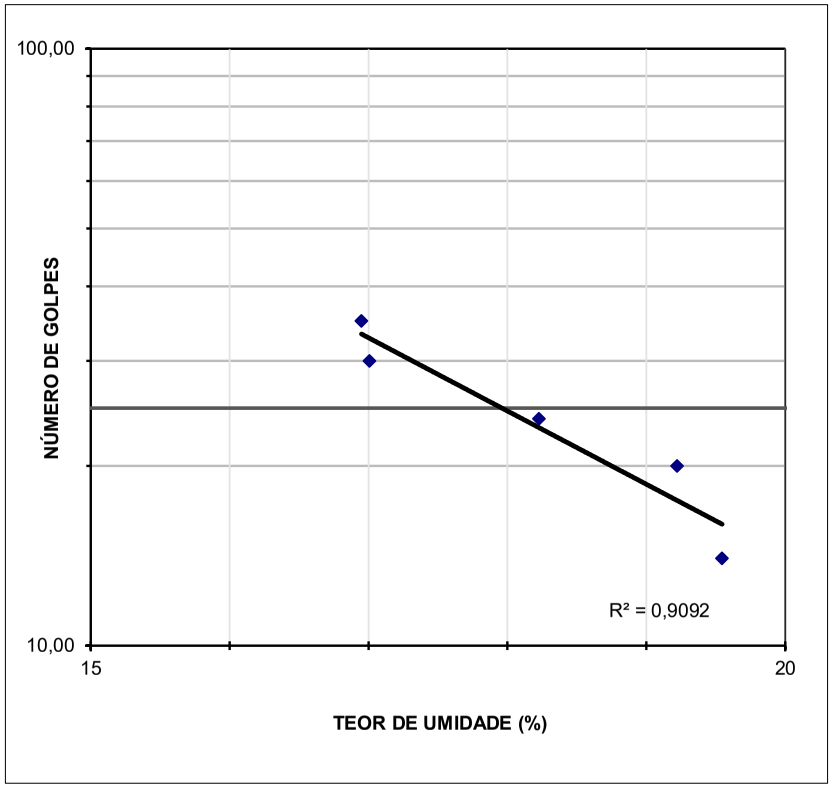
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0230.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Leandro/Jacke

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula	12	226	241	253	619
Massa Cap. vazia (g)	11,18	10,79	11,18	10,96	9,06
Massa Cap. mais solo úmido (g)	19,07	16,31	15,85	16,12	14,58
Massa Cap. mais solo seco (g)	17,78	15,42	15,13	15,37	13,78
Teor de Umidade (%)	19,55	19,22	18,23	17,01	16,95
Número de golpes	14	20	24	30	35

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	18



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 12/12/2017

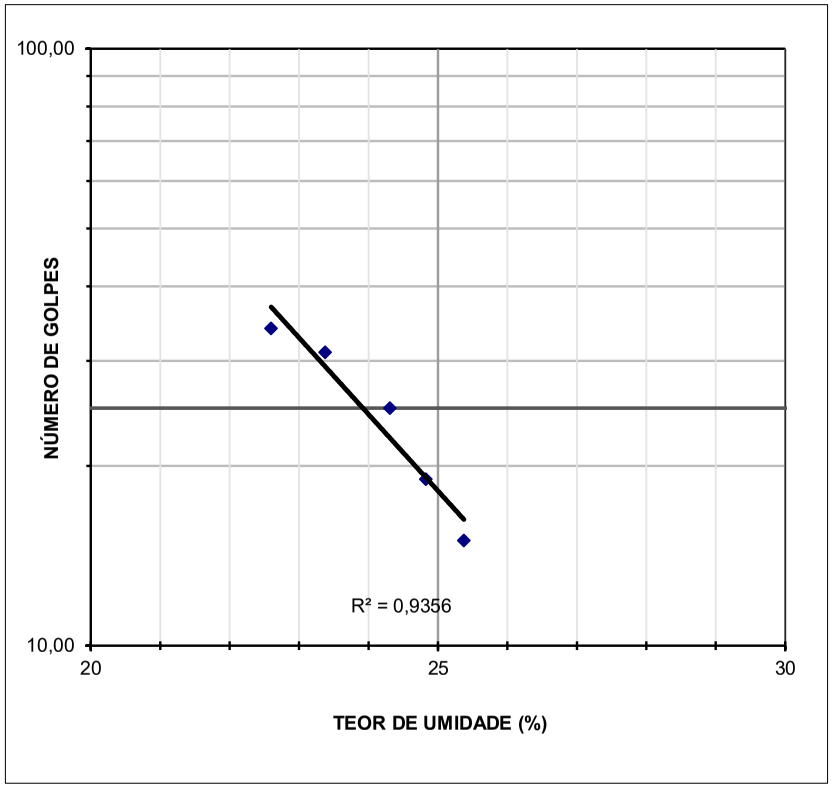
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0231.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Leandro/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula	559	208	207	650	242
Massa Cap. vazia (g)	11,07	10,08	10,09	10,03	11,22
Massa Cap. mais solo úmido (g)	16,95	15,41	16,84	15,73	18,11
Massa Cap. mais solo seco (g)	15,76	14,35	15,52	14,65	16,84
Teor de Umidade (%)	25,37	24,82	24,31	23,38	22,60
Número de golpes	15	19	25	31	34

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	24



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 08/12/2017

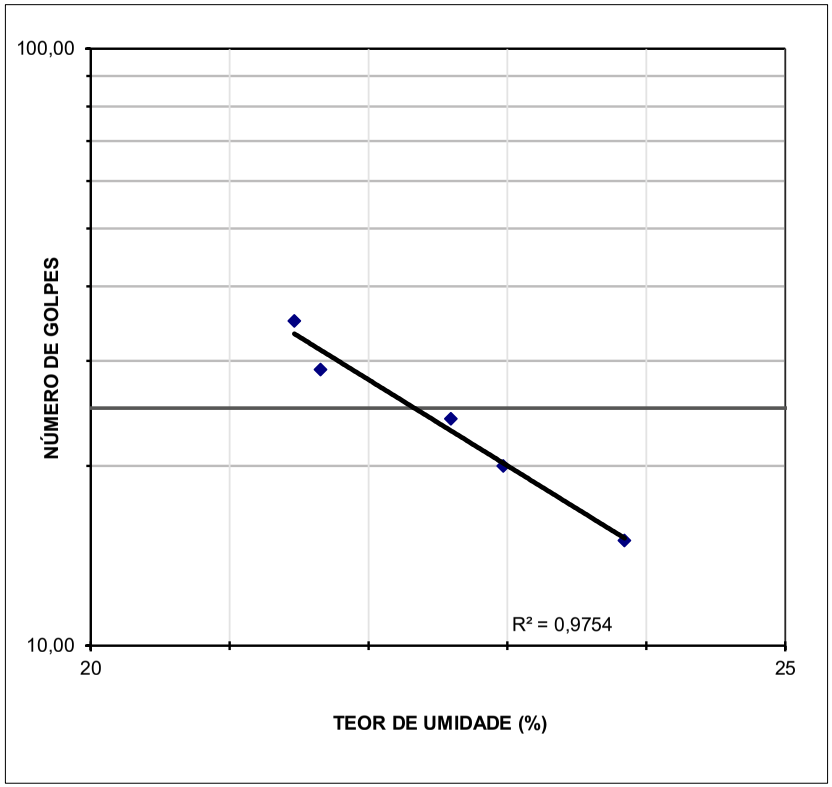
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0232.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula	2	33	207	212	545
Massa Cap. vazia (g)	10,27	9,57	10,09	9,89	10,70
Massa Cap. mais solo úmido (g)	14,91	12,66	13,40	14,28	14,18
Massa Cap. mais solo seco (g)	14,09	12,11	12,79	13,46	13,51
Teor de Umidade (%)	21,47	21,65	22,59	22,97	23,84
Número de golpes	35	29	24	20	15

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	22



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *12/12/2017*

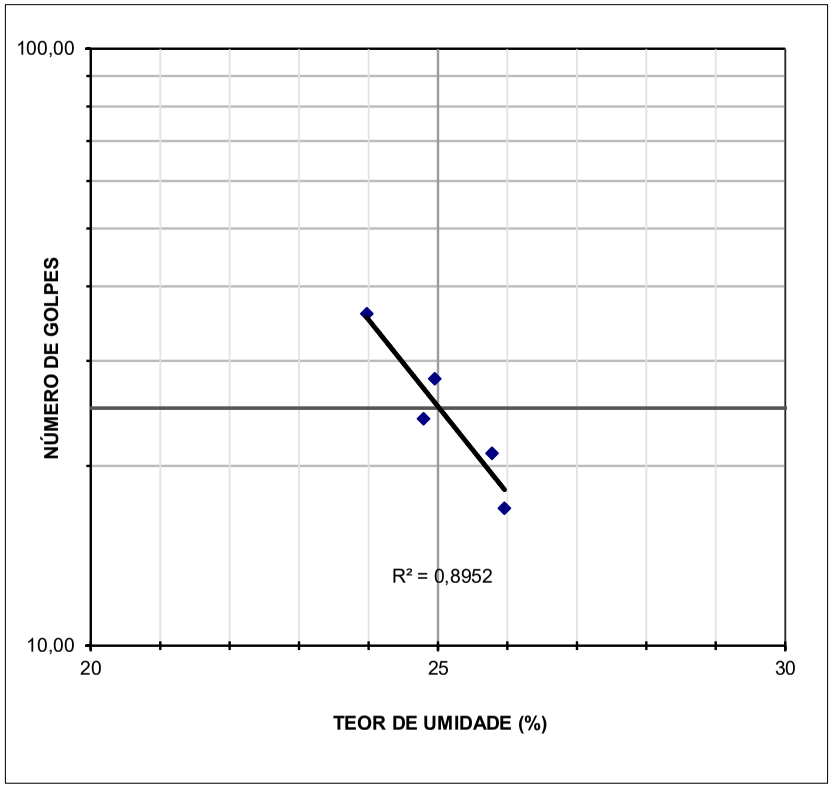
REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0233.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Leandro/Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

Número da Cápsula	*37*	*227*	*8A*	*41*	*31*
Massa Cap. vazia (g)	*10,12*	*11,68*	*10,52*	*10,97*	*11,48*
Massa Cap. mais solo úmido (g)	*14,39*	*16,12*	*17,97*	*17,98*	*19,34*
Massa Cap. mais solo seco (g)	*13,51*	*15,21*	*16,49*	*16,58*	*17,82*
Teor de Umidade (%)	25,96	25,78	24,79	24,96	23,97
Número de golpes	*17*	*21*	*24*	*28*	*36*

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	*25*



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *29/11/2017*

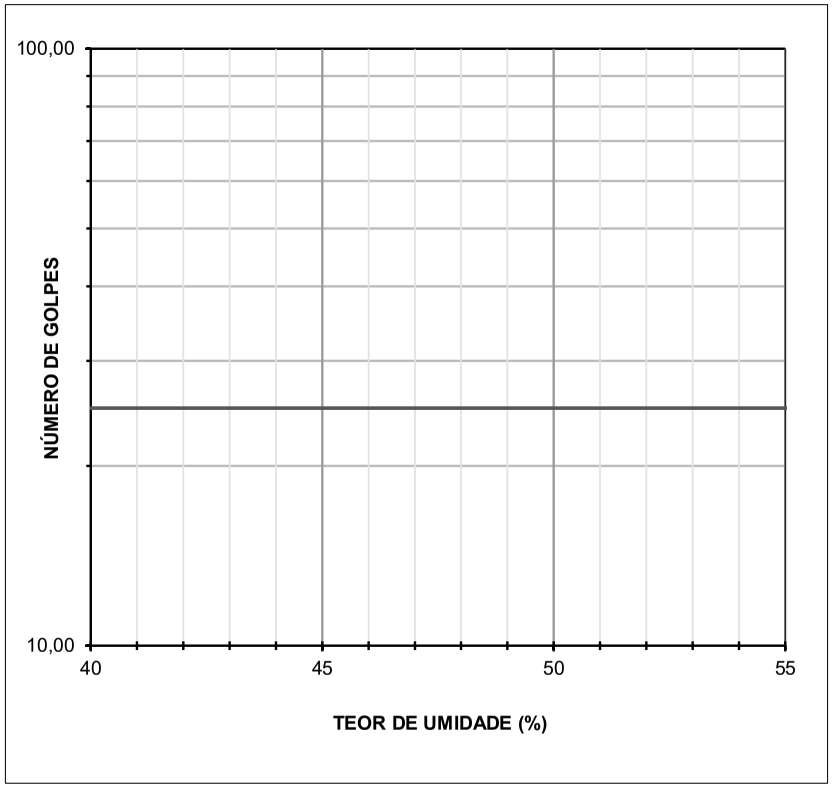
REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0234.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *25*

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 01/12/2017

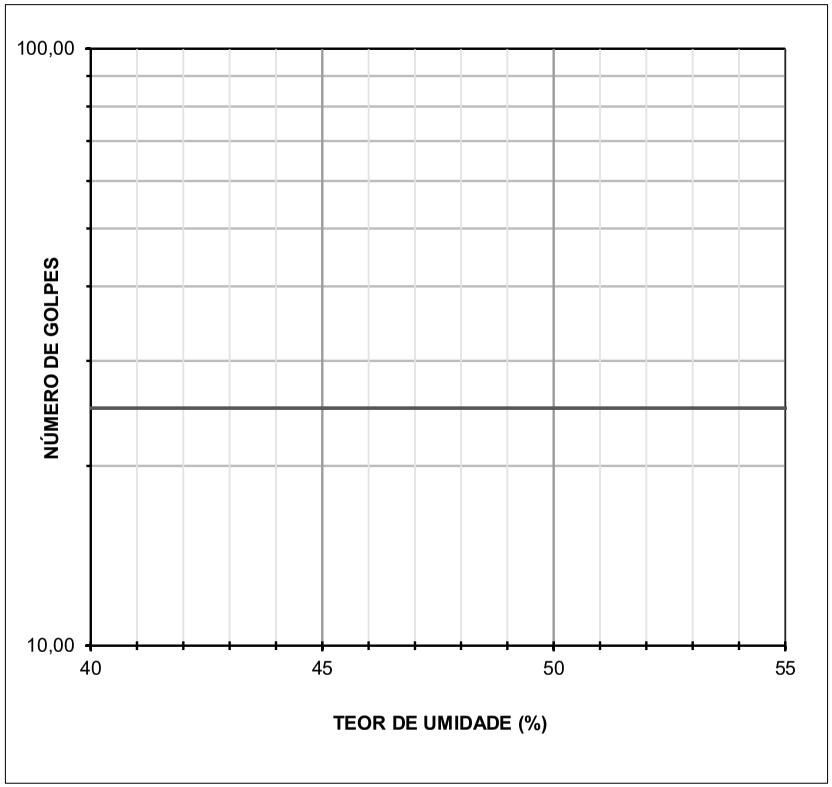
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0235.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/ Eduarda/ Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 25

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *30/11/2017*

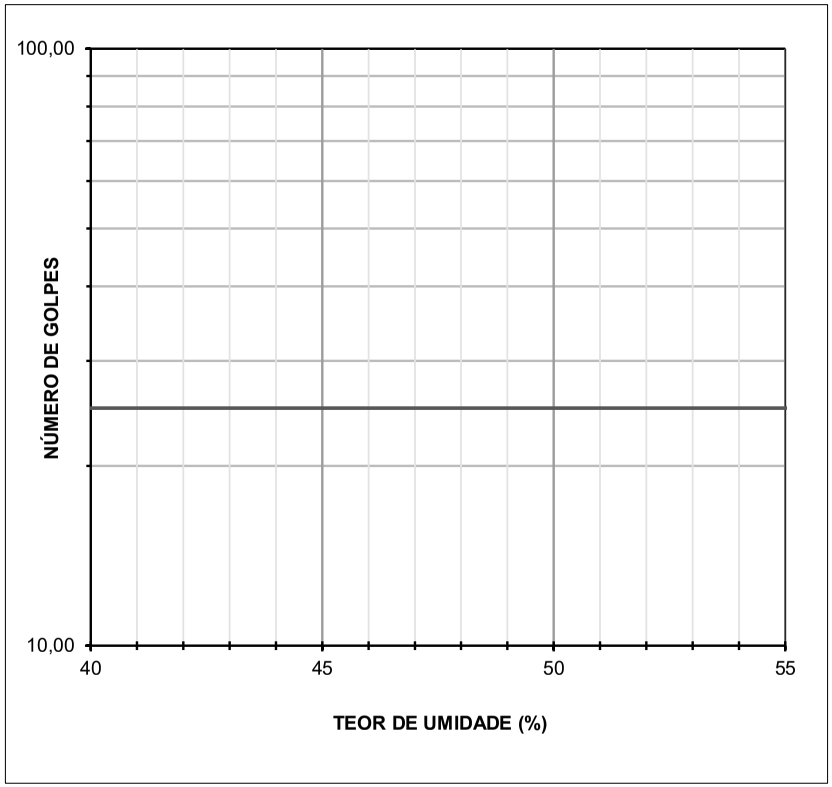
REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0236.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Rodrigo/Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *30/11/2017*

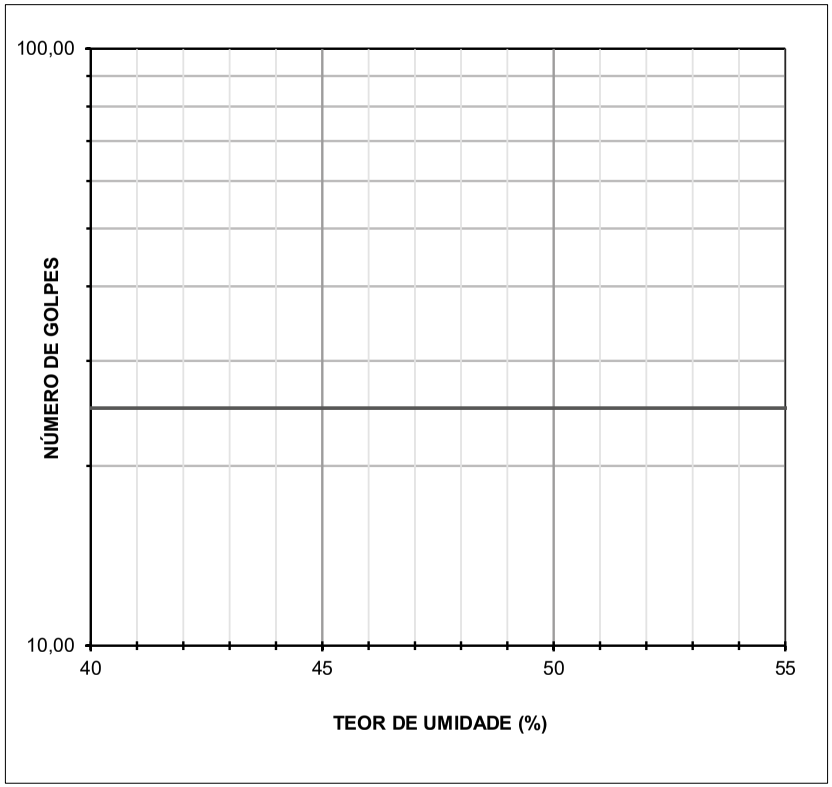
REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0237.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Rodrigo/ Rafael*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 01/12/2017

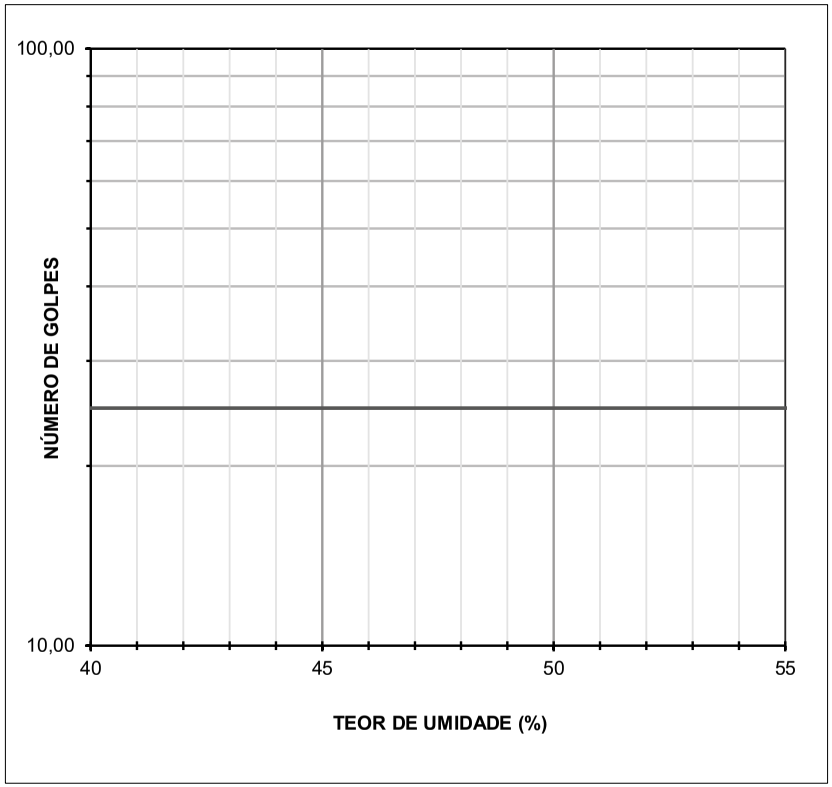
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0238.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/ Eder/ Eduarda

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 01/12/2017

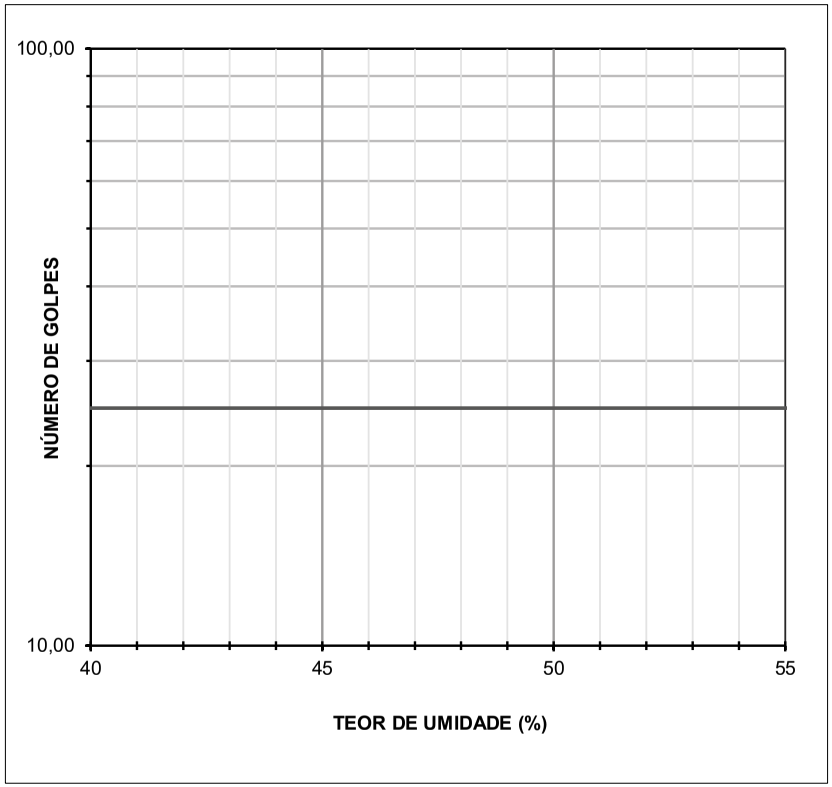
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0239.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/ Eder/ Eduarda

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 01/12/2017

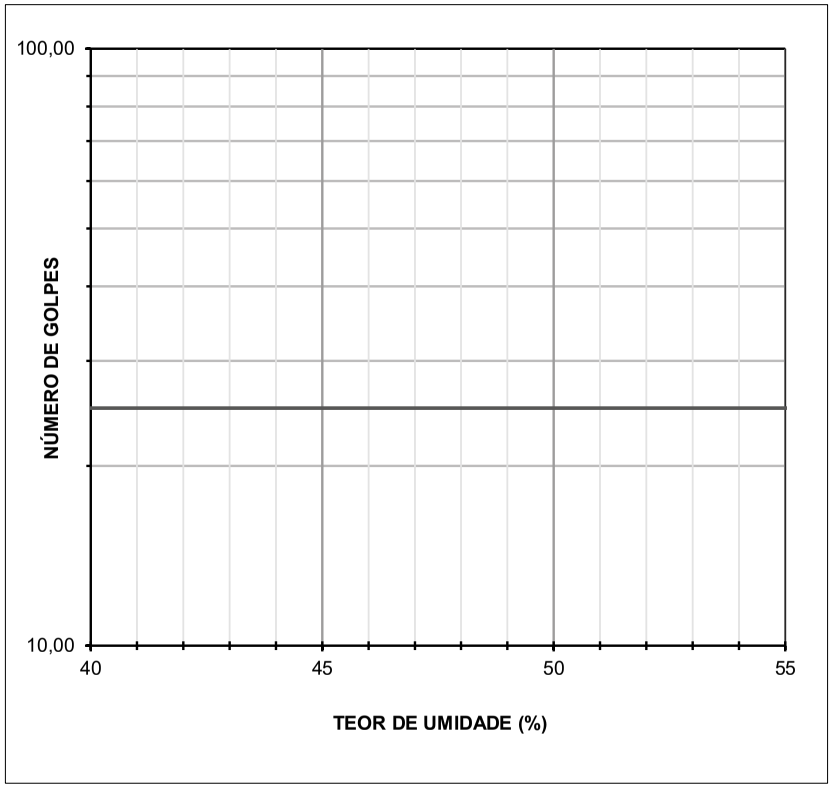
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0240.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 01/12/2017

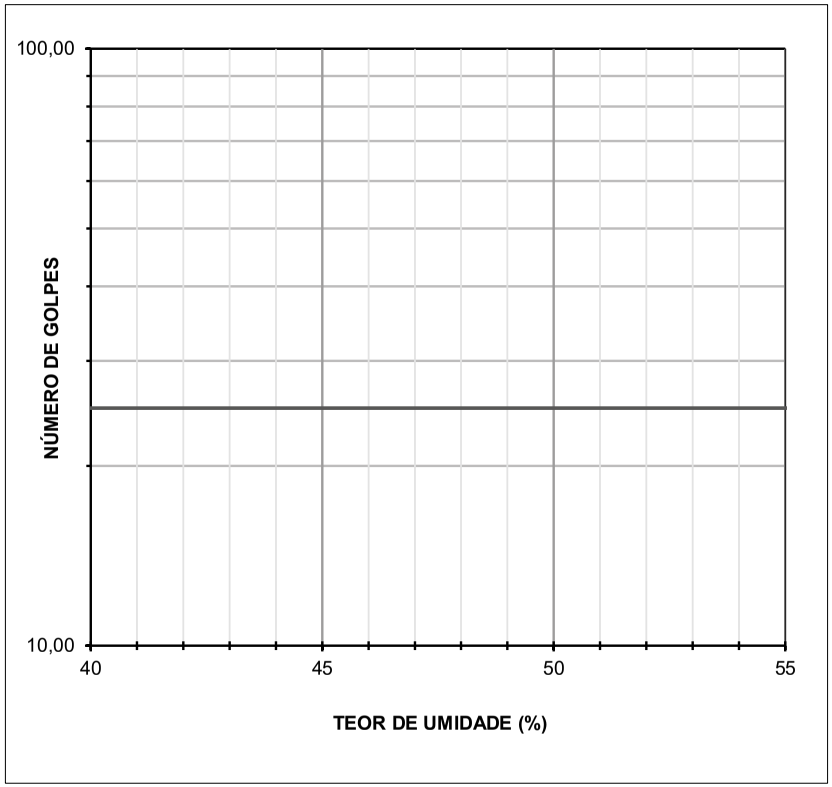
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0241.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 05/12/2017

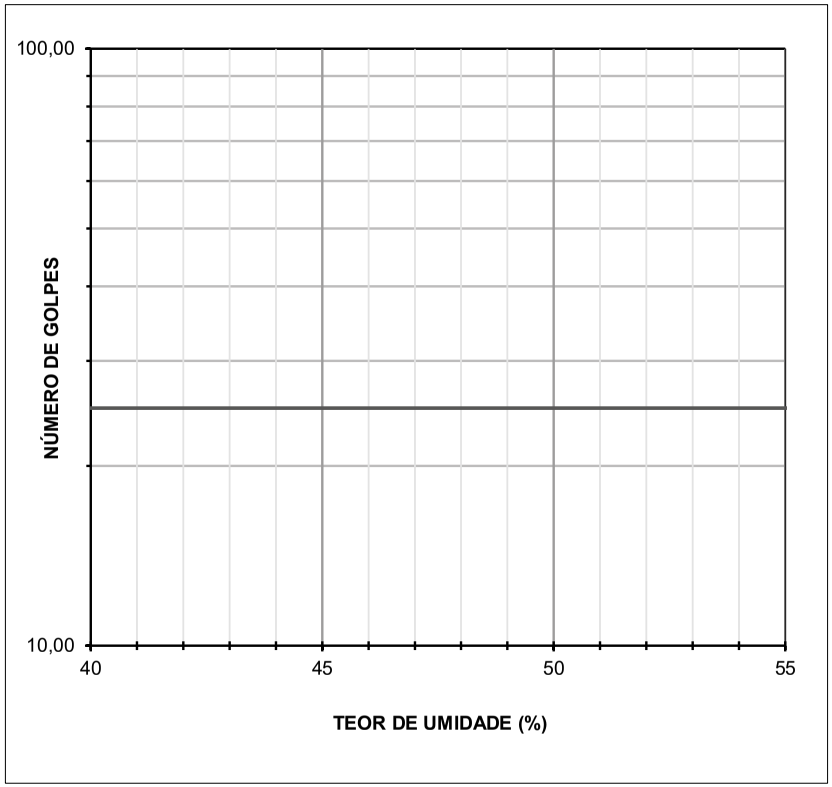
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0242.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 05/12/2017

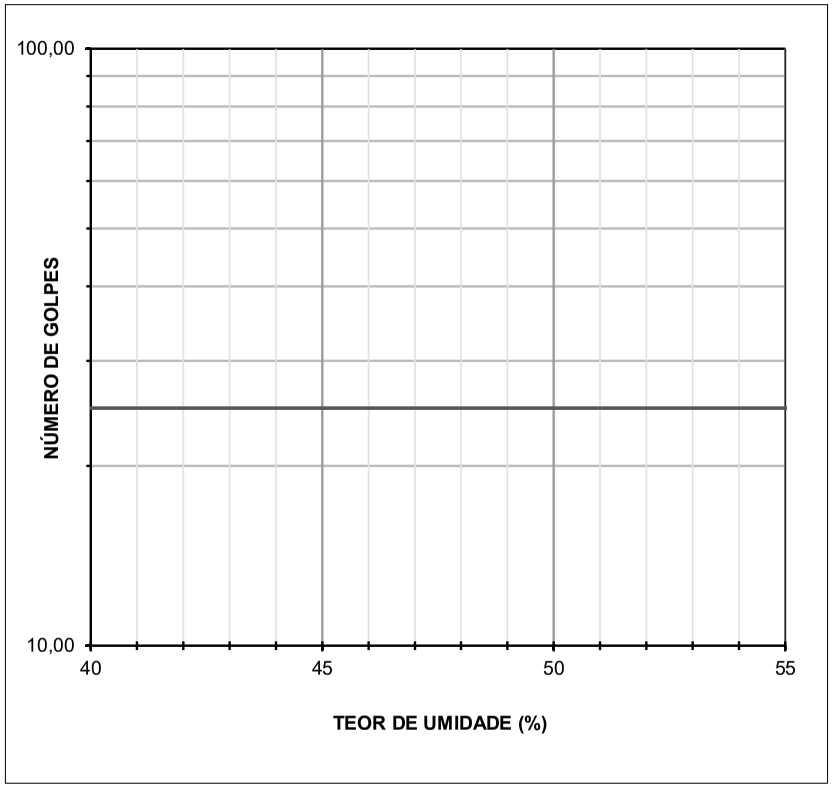
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0243.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 05/12/2017

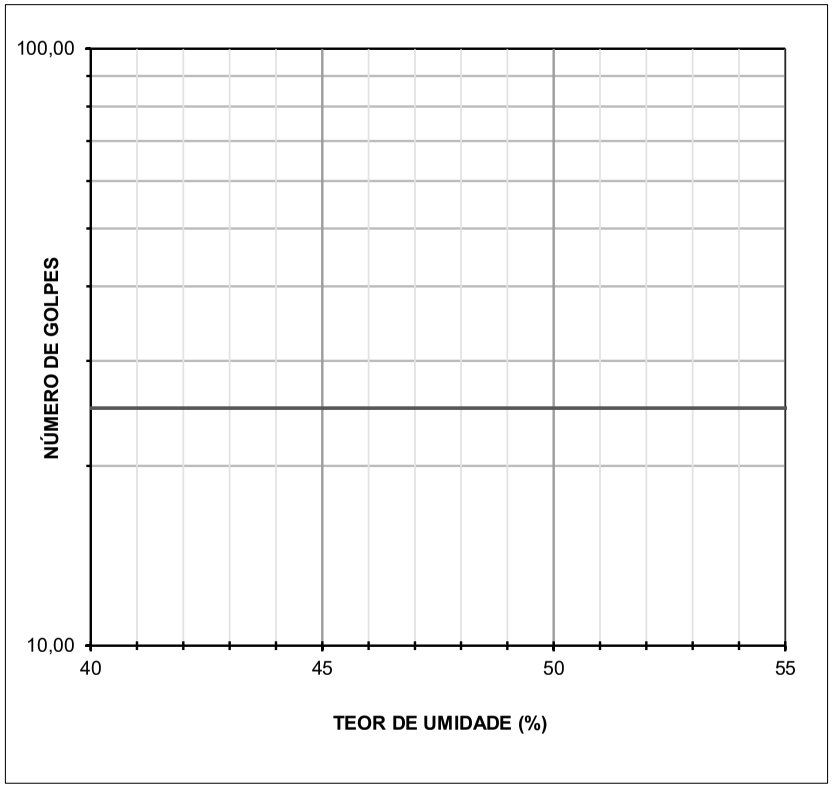
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0244.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 06/12/2017

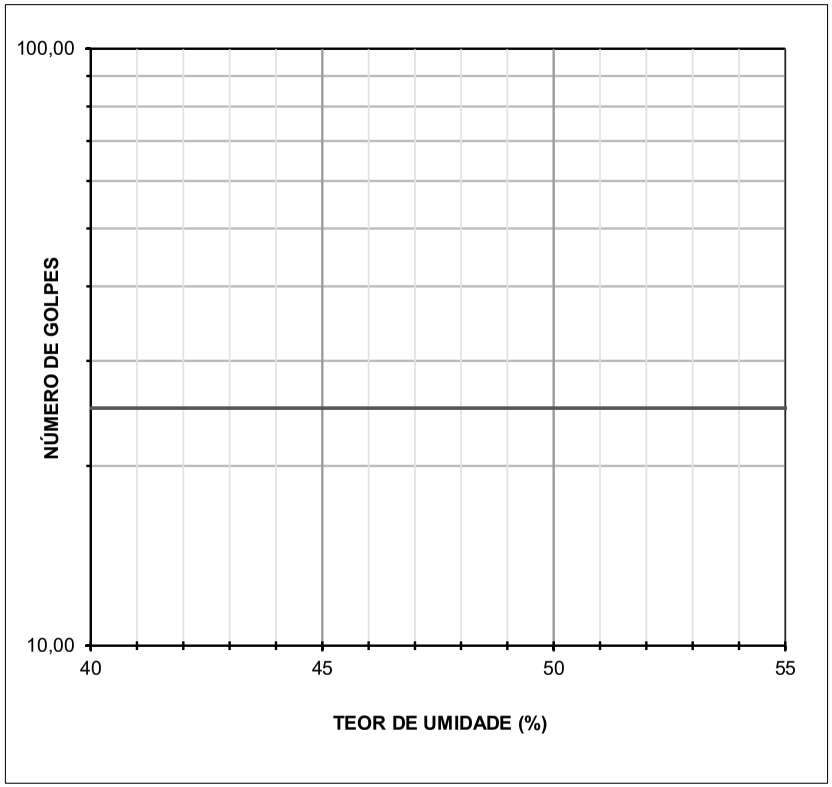
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0245.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 06/12/2017

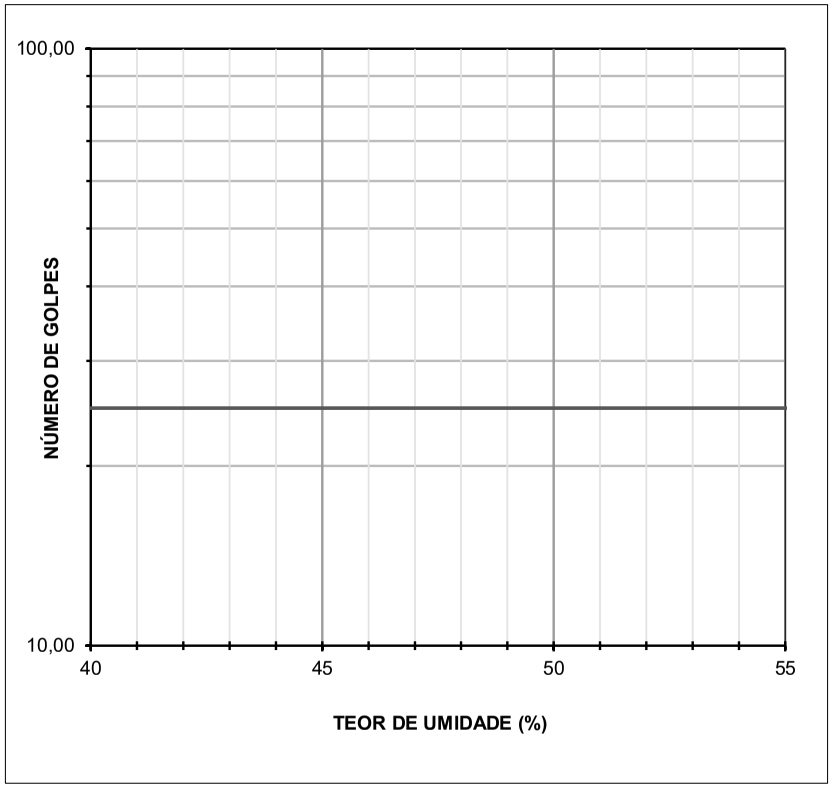
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0246.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 06/12/2017

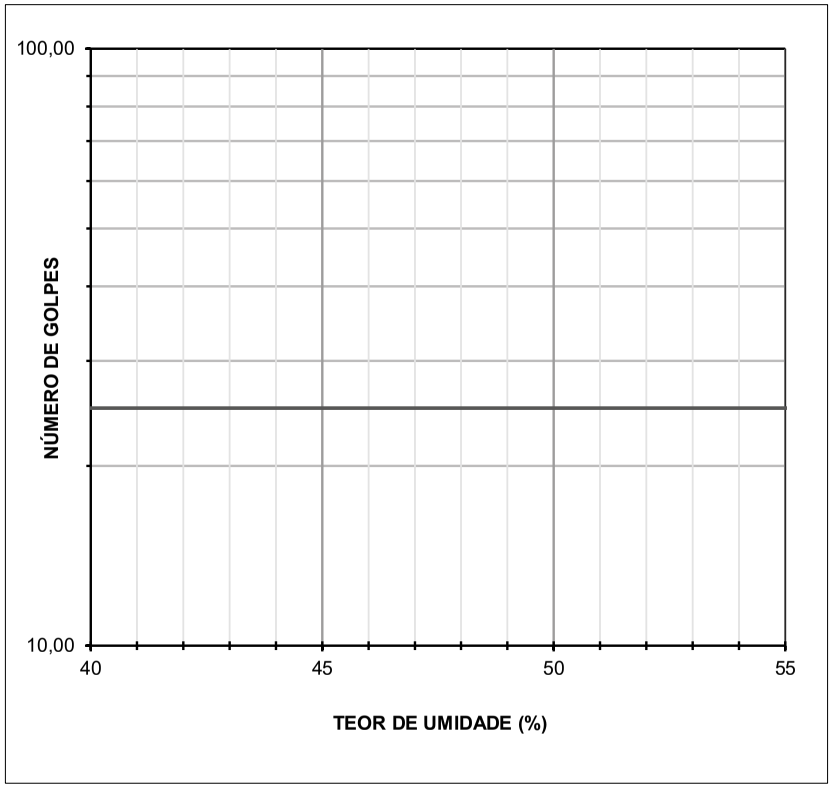
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0247.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 08/12/2017

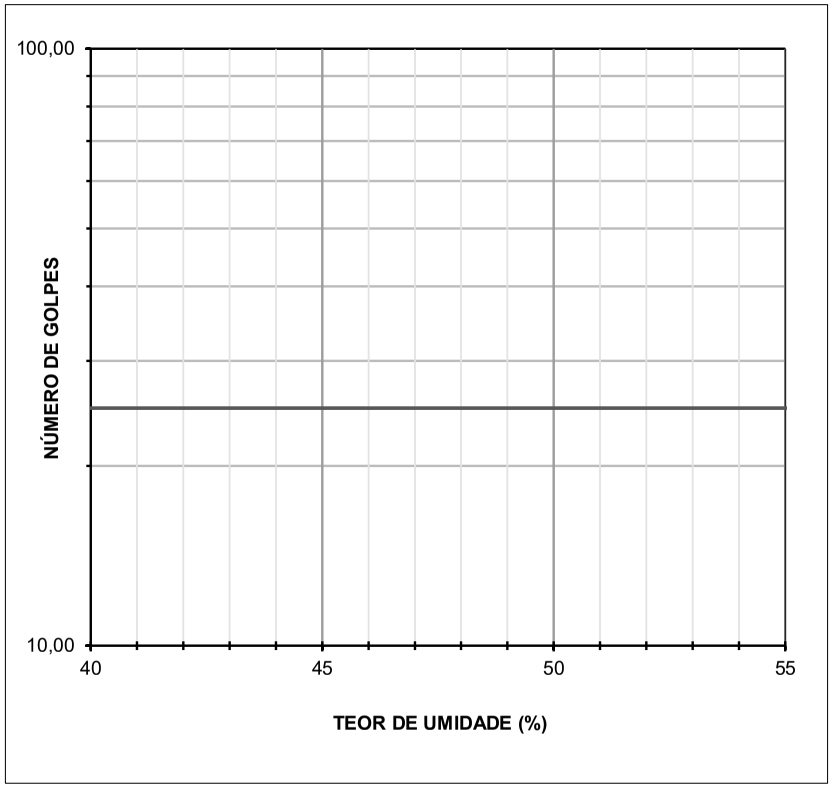
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0248.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eduarda/ Flavia/ Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *11/12/2017*

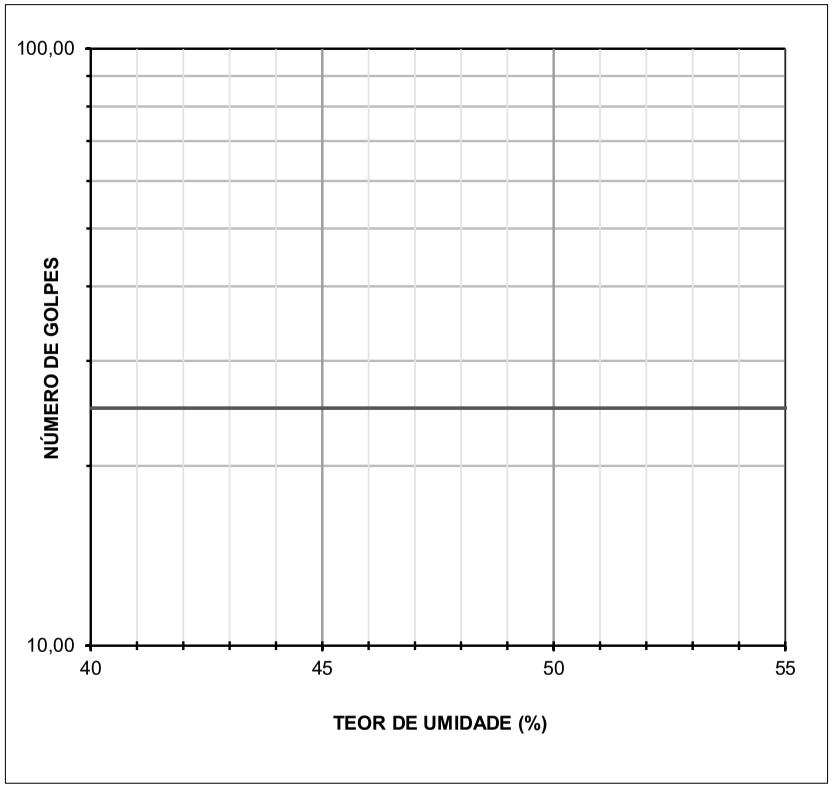
REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0249.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo/ Guilherme*

NÚMERO DA BALANÇA: *25*

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 14/12/2017

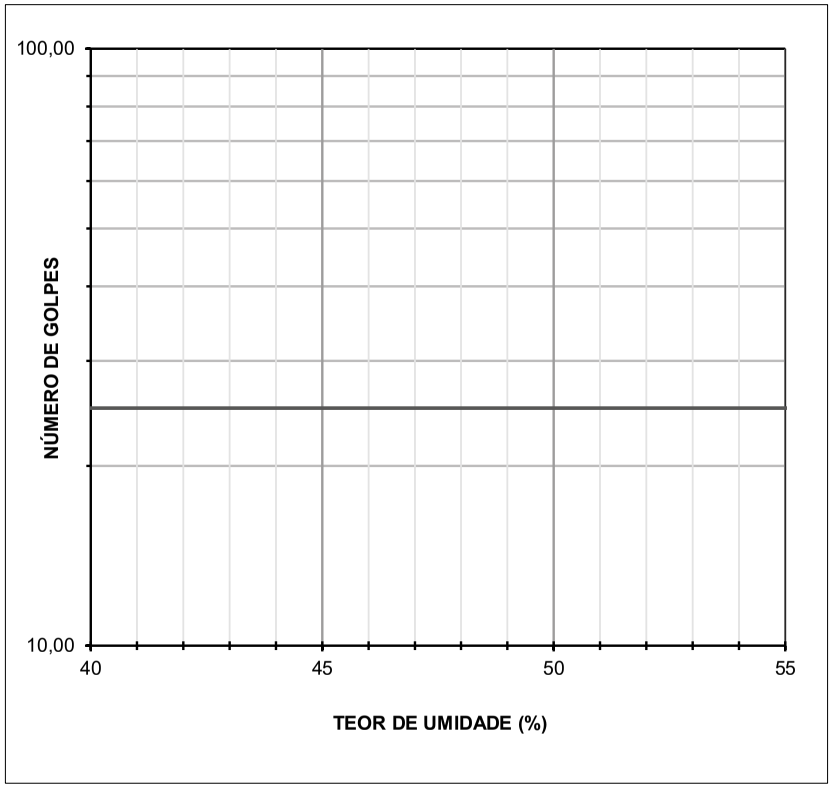
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0250.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/ Rodrigo

NÚMERO DA BALANÇA: 25

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 13/12/2017

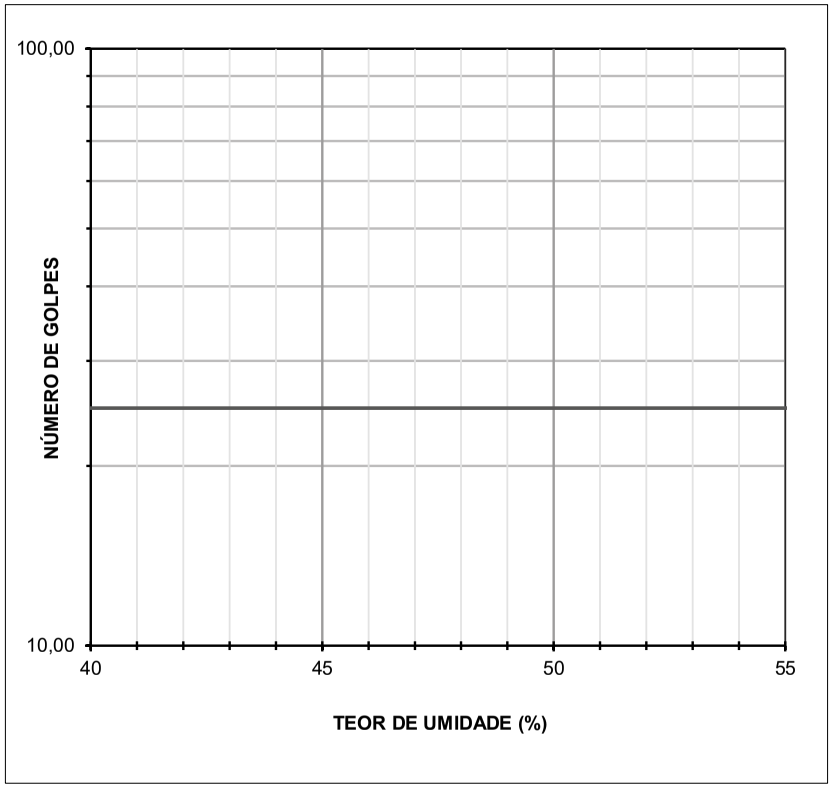
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0251.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/ Rodrigo

NÚMERO DA BALANÇA: 25

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 14/12/2017

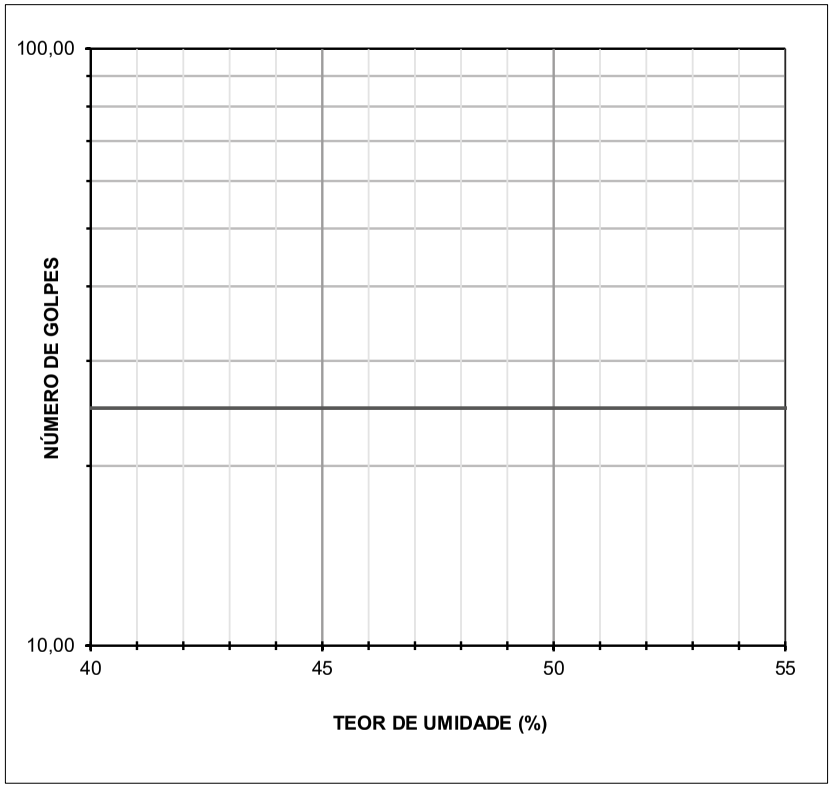
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0252.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: 25

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 19/12/2017

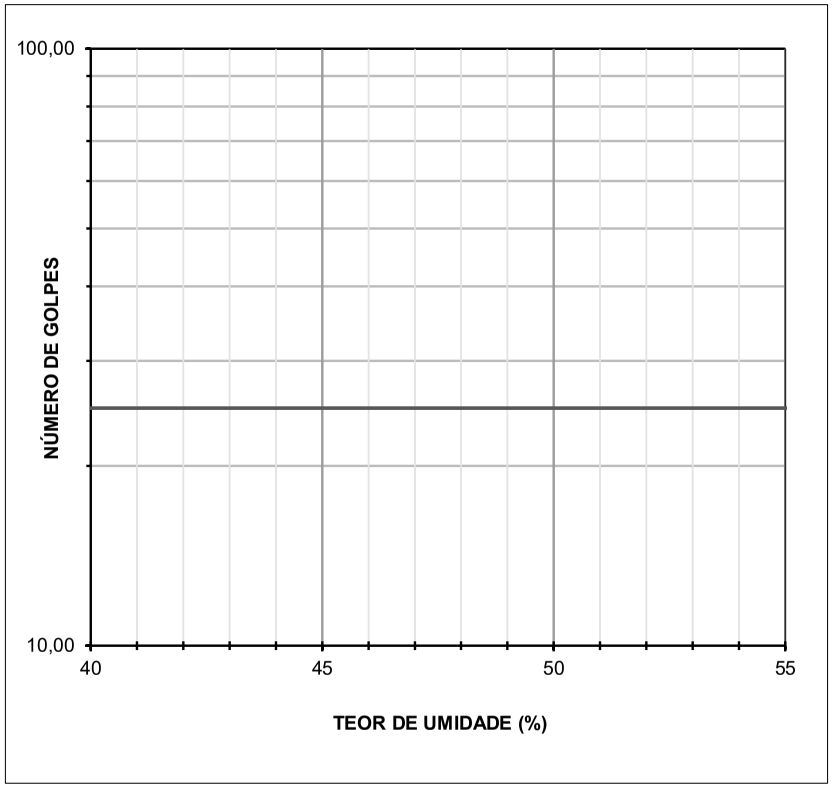
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0253.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/ Eduarda

NÚMERO DA BALANÇA: 25

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 19/12/2017

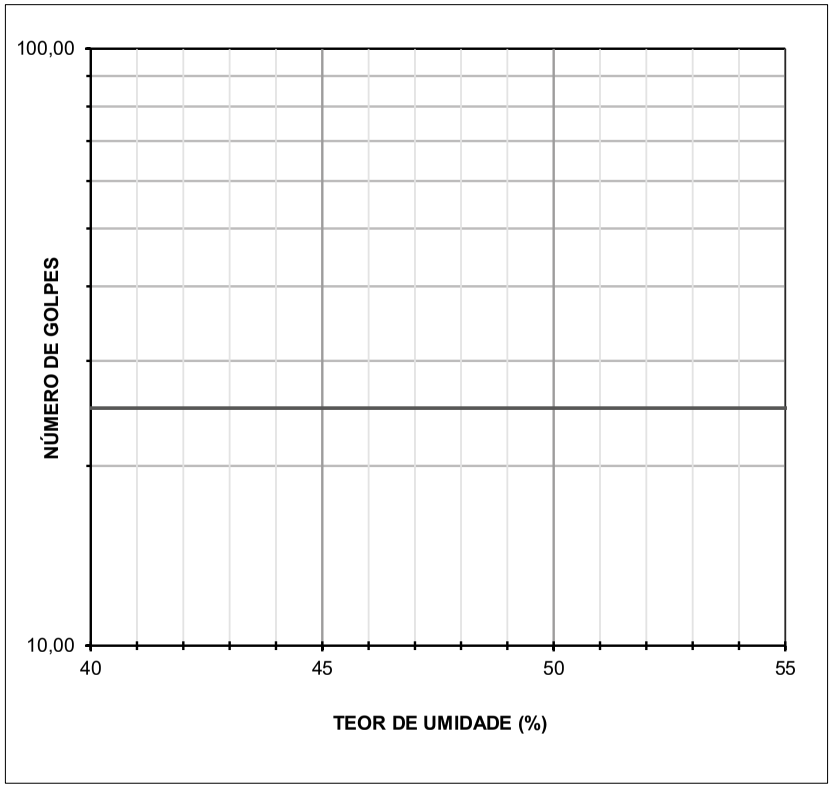
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0254.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/ Eduarda

NÚMERO DA BALANÇA: 25

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *19/01/2018*

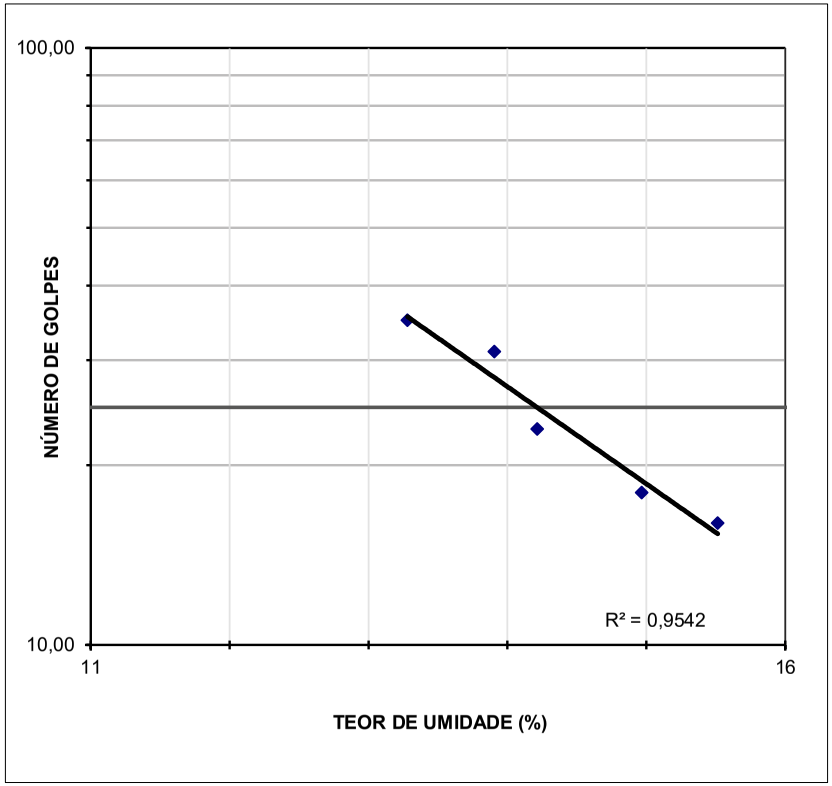
REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0255.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Leandro/ Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

Número da Cápsula	*65*	*247*	*208*	*203*	*220*
Massa Cap. vazia (g)	*11,18*	*11,63*	*10,08*	*10,73*	*9,97*
Massa Cap. mais solo úmido (g)	*17,36*	*16,70*	*14,74*	*18,02*	*14,32*
Massa Cap. mais solo seco (g)	*16,53*	*16,04*	*14,16*	*17,13*	*13,81*
Teor de Umidade (%)	15,51	14,97	14,22	13,91	13,28
Número de golpes	*16*	*18*	*23*	*31*	*35*

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	*14*



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 20/12/2017

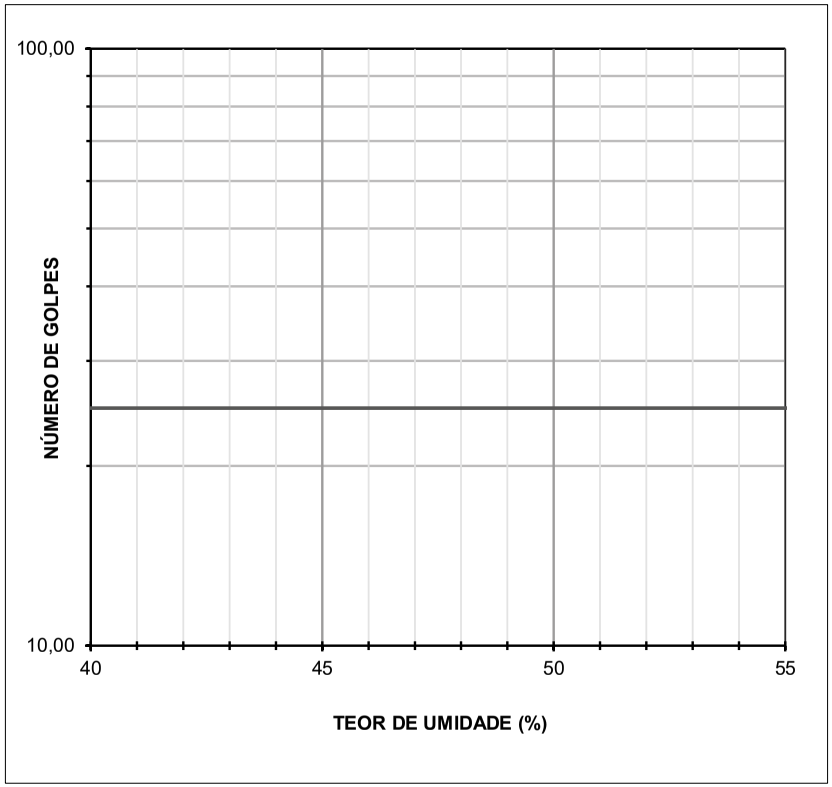
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0256.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 15/01/2018

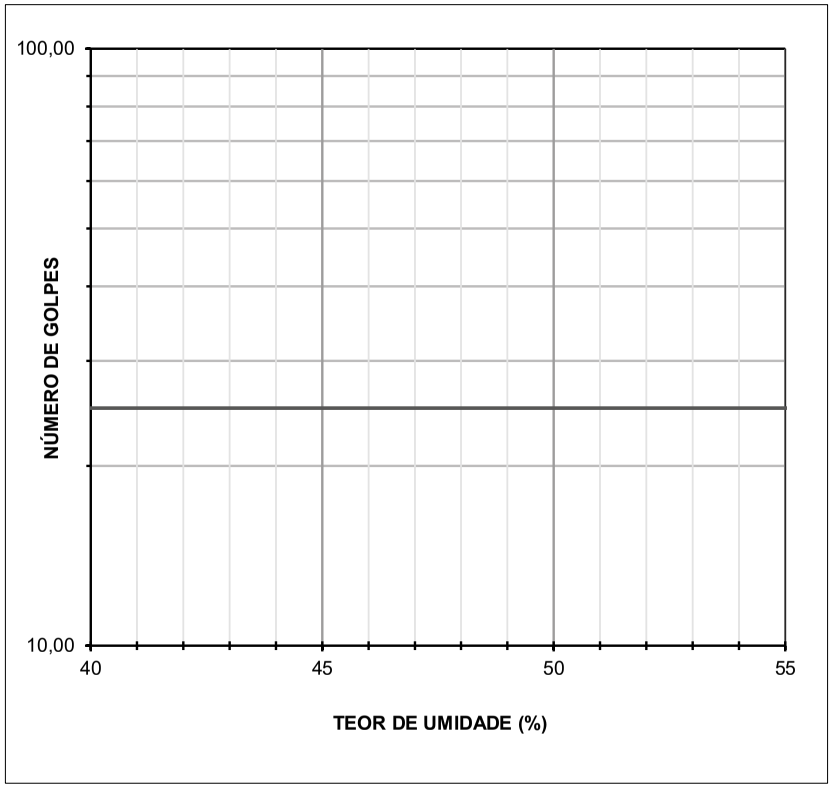
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0257.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 22/12/2017

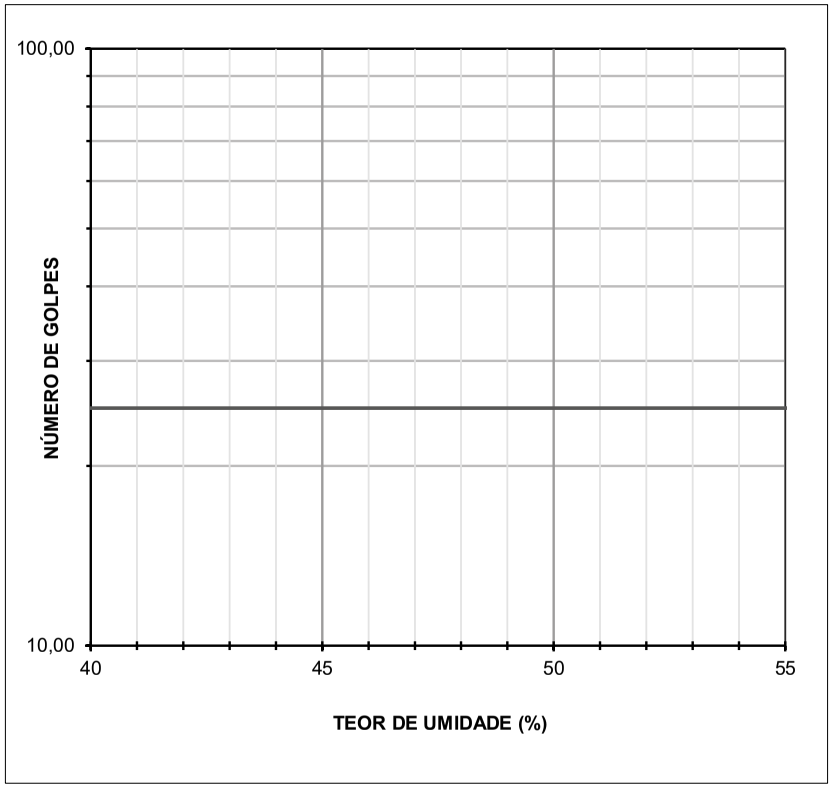
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0258.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 17/01/2018

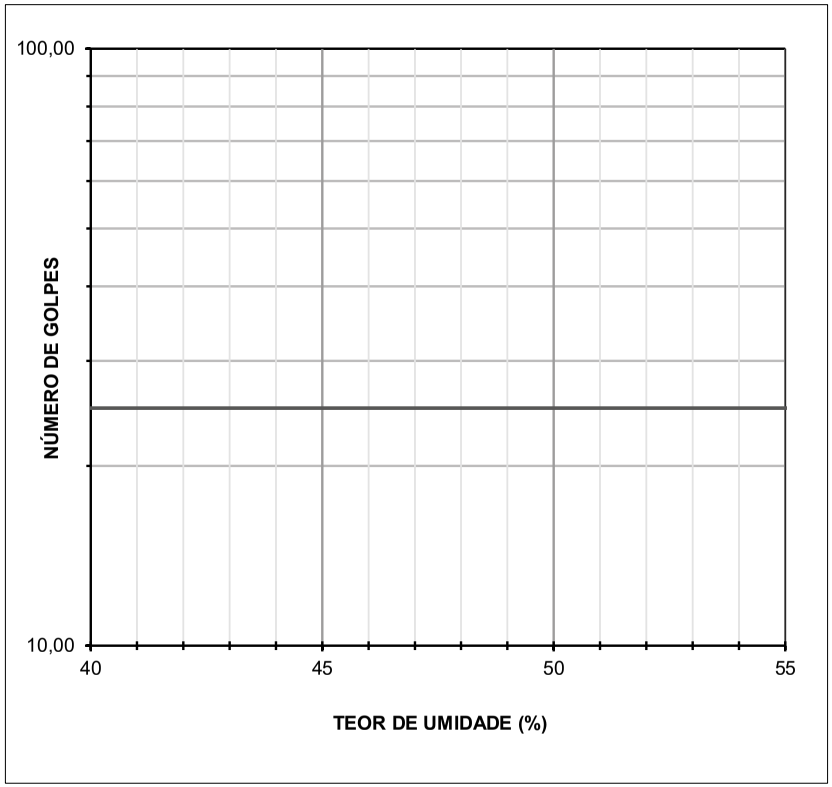
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0259.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder/Leandro

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *23/01/2018*

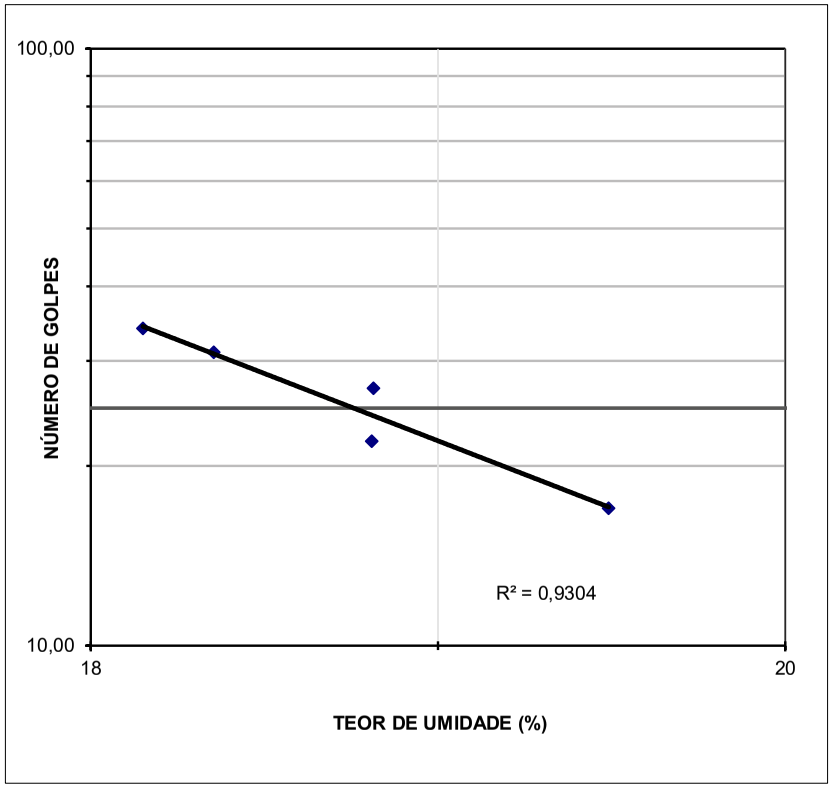
REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0260.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Leandro/ Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

Número da Cápsula	8	622	4	40	14
Massa Cap. vazia (g)	12,75	9,58	10,89	11,52	10,60
Massa Cap. mais solo úmido (g)	19,80	18,36	16,70	19,00	17,37
Massa Cap. mais solo seco (g)	18,65	16,97	15,78	17,84	16,33
Teor de Umidade (%)	19,49	18,81	18,81	18,35	18,15
Número de golpes	17	22	27	31	34

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	19



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 16/01/2017

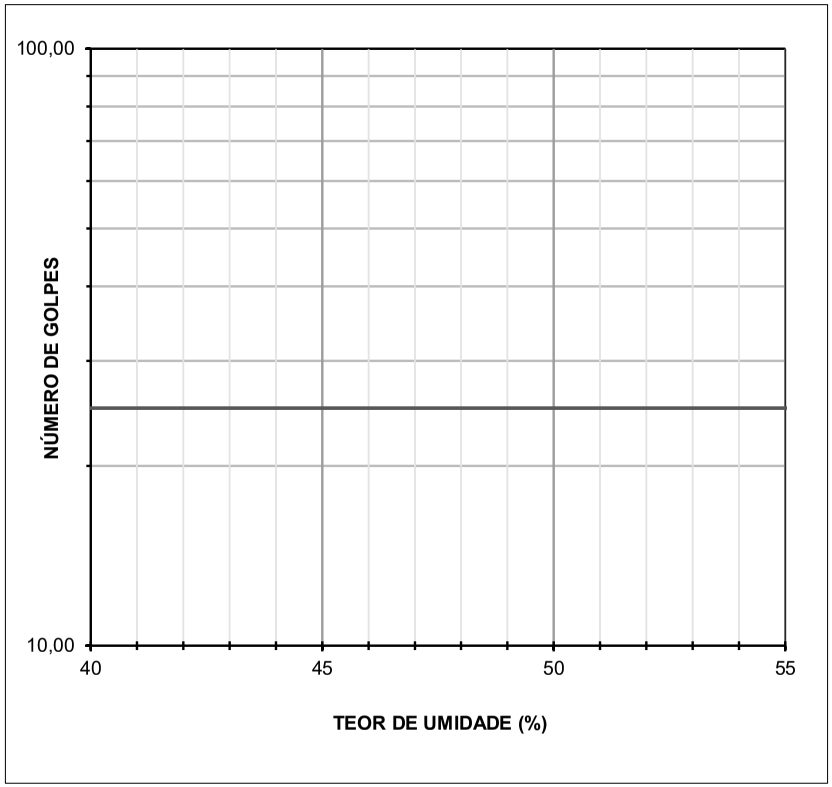
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0261.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder/ Leandro

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 23/01/2018

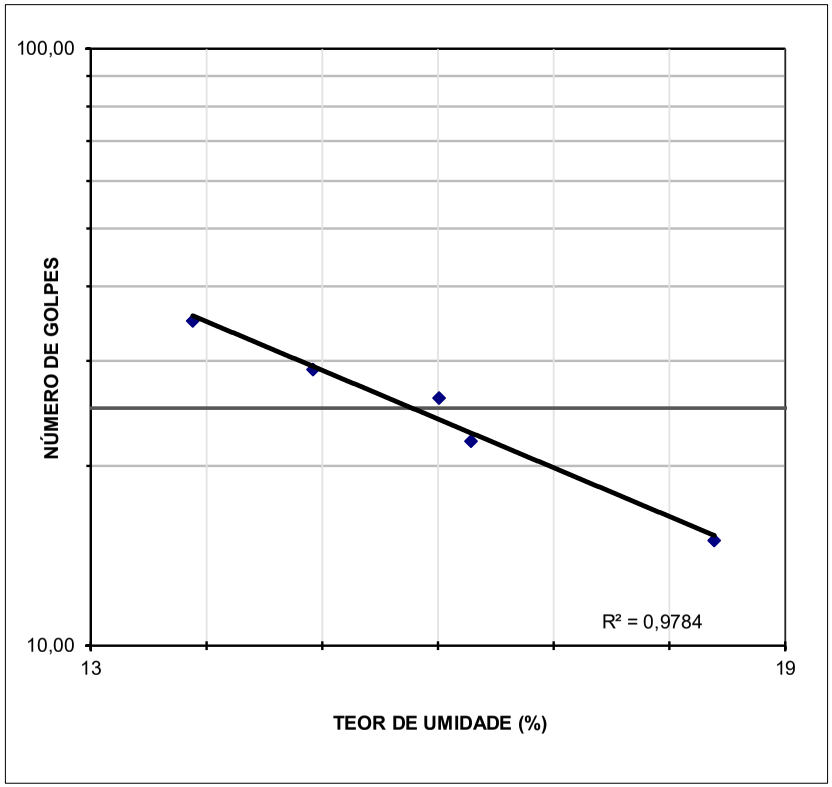
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0262.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Leandro

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula	246	217	647	545	639
Massa Cap. vazia (g)	11,37	9,82	10,20	10,69	10,32
Massa Cap. mais solo úmido (g)	19,74	20,03	19,04	18,70	18,77
Massa Cap. mais solo seco (g)	18,44	18,60	17,82	17,66	17,74
Teor de Umidade (%)	18,39	16,29	16,01	14,92	13,88
Número de golpes	15	22	26	29	35

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	16



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 16/01/2018

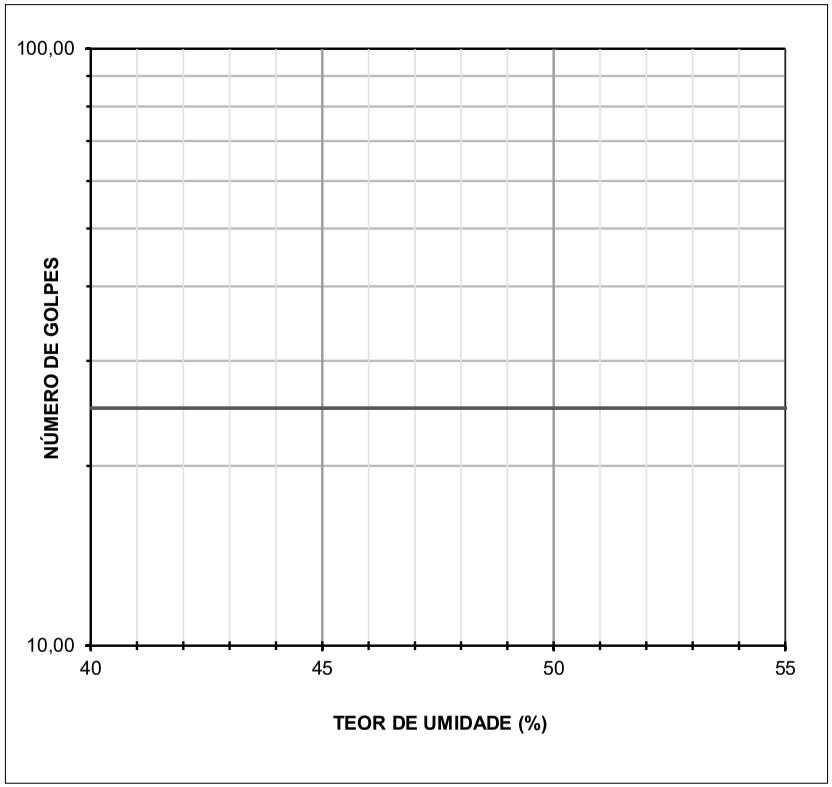
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0263.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder/ Rafael

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 15/01/2018

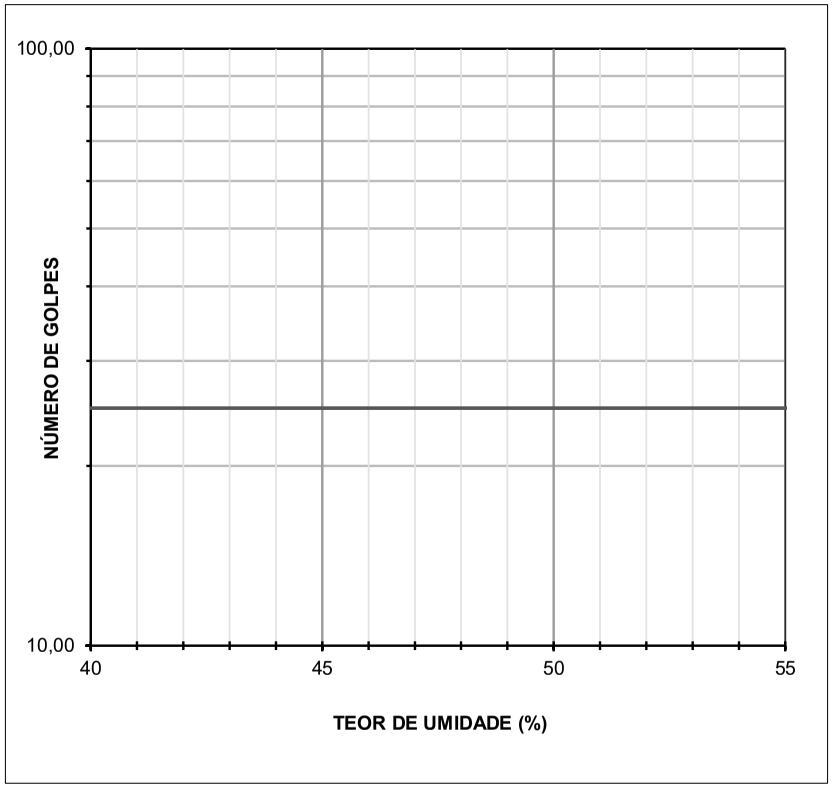
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0264.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula					
Massa Cap. vazia (g)					
Massa Cap. mais solo úmido (g)					
Massa Cap. mais solo seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	NL



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *23/01/2018*

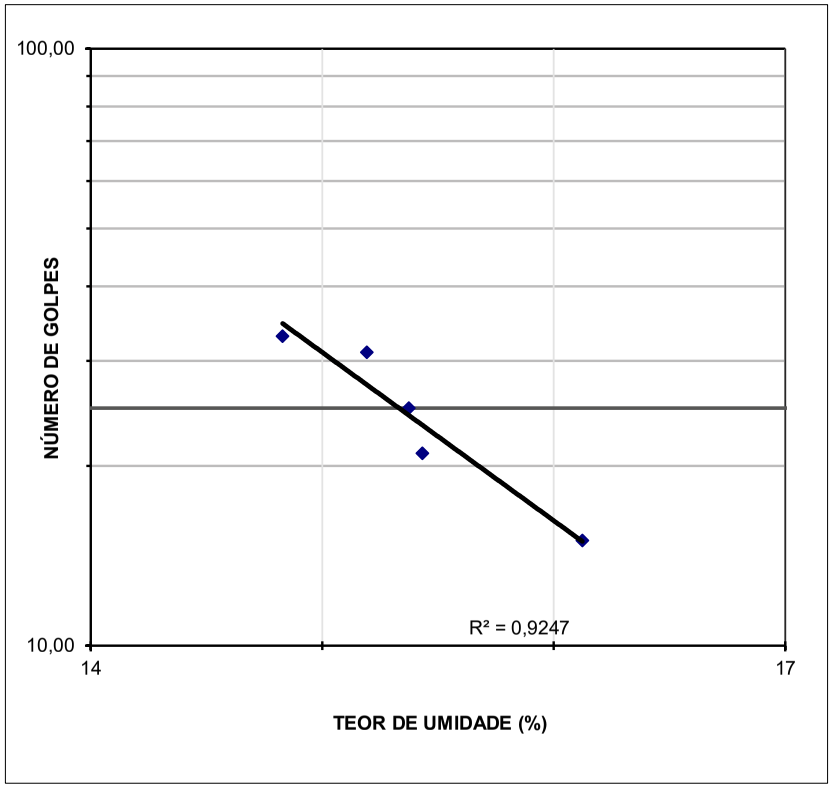
REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0265.17*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Leandro*

NÚMERO DA BALANÇA: *27*

Número da Cápsula	8A	25	225	236	538
Massa Cap. vazia (g)	10,50	10,31	9,70	12,07	10,76
Massa Cap. mais solo úmido (g)	17,27	19,51	18,78	20,41	19,82
Massa Cap. mais solo seco (g)	16,33	18,28	17,57	19,31	18,65
Teor de Umidade (%)	16,12	15,43	15,37	15,19	14,83
Número de golpes	15	21	25	31	33

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	15



institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : 15/01/2018

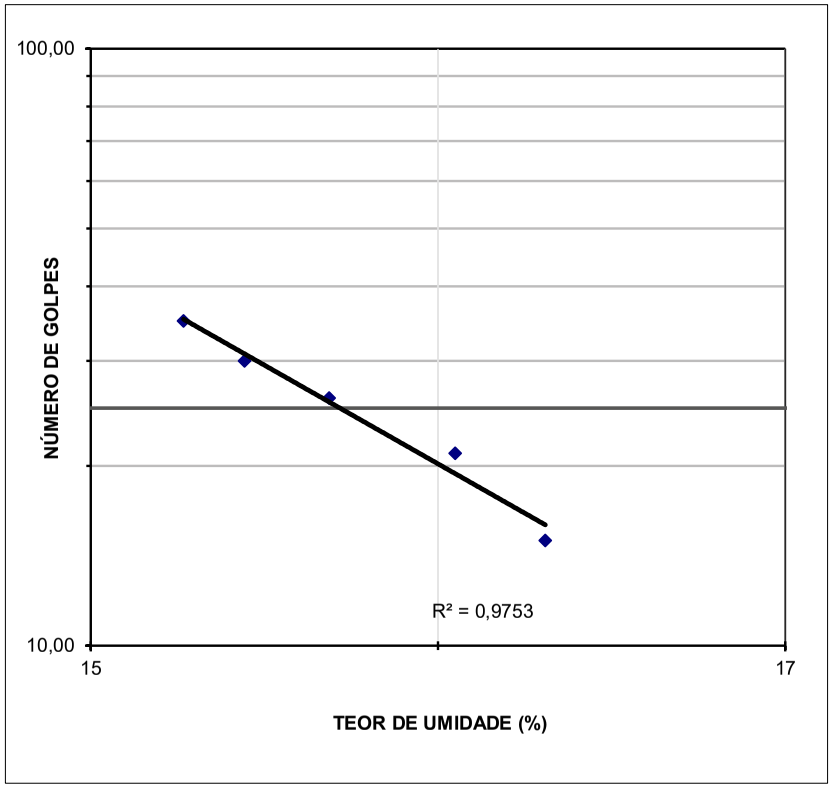
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0266.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: 27

Número da Cápsula	550	548	621	35	20
Massa Cap. vazia (g)	10,66	11,05	9,63	9,76	10,64
Massa Cap. mais solo úmido (g)	16,08	15,75	14,94	14,32	15,17
Massa Cap. mais solo seco (g)	15,32	15,10	14,22	13,71	14,57
Teor de Umidade (%)	16,31	16,05	15,69	15,44	15,27
Número de golpes	15	21	26	30	35

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	16



LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *05/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0052.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 002*

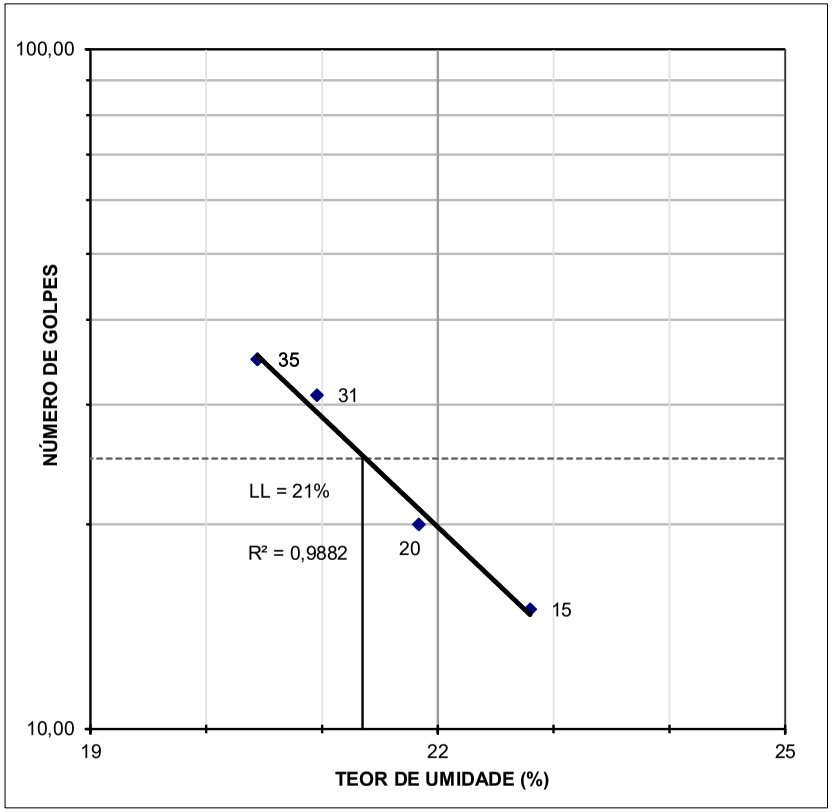
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula	*535*	*537*	*538*	*541*	*558*
Massa da cápsula vazia (g)	*10,93*	*10,35*	*10,73*	*11,32*	*10,86*
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)	*19,71*	*18,05*	*18,66*	*20,67*	*19,58*
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)	*18,08*	*16,67*	*17,32*	*19,05*	*18,10*
Teor de umidade (%)	22,80	21,84	20,33	20,96	20,44
Número de golpes	*15*	*20*	*25*	*31*	*35*

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	*21*



Observações:

Executador por:

Verificado por:

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *05/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0053.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Kevin/Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 002*

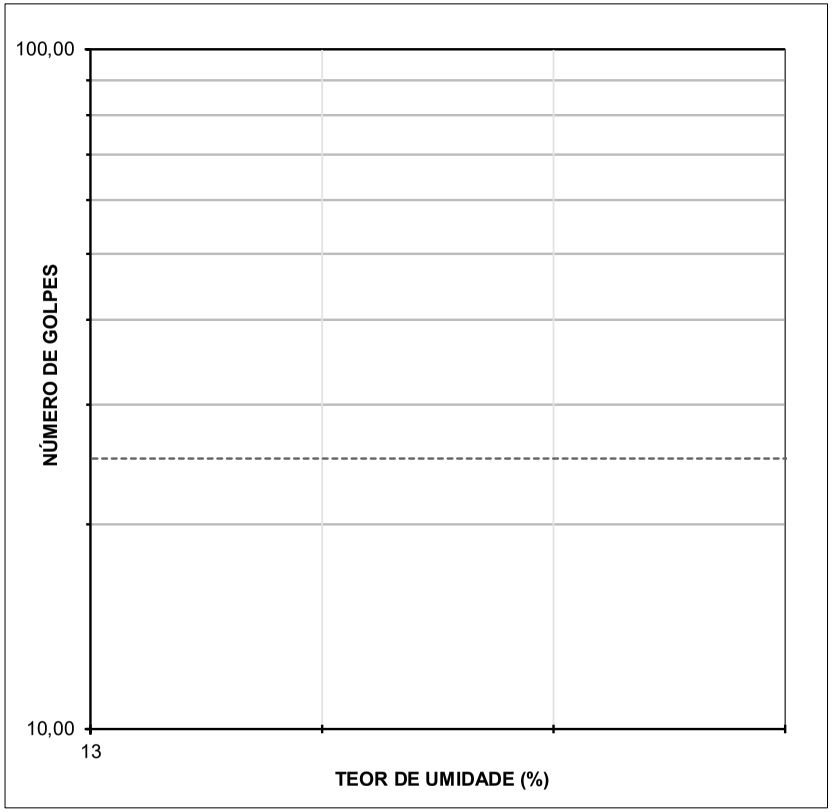
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	*NL*



Observações:	Executador por:	Verificado por:

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *28/06/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0054.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Rafael/Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 001*

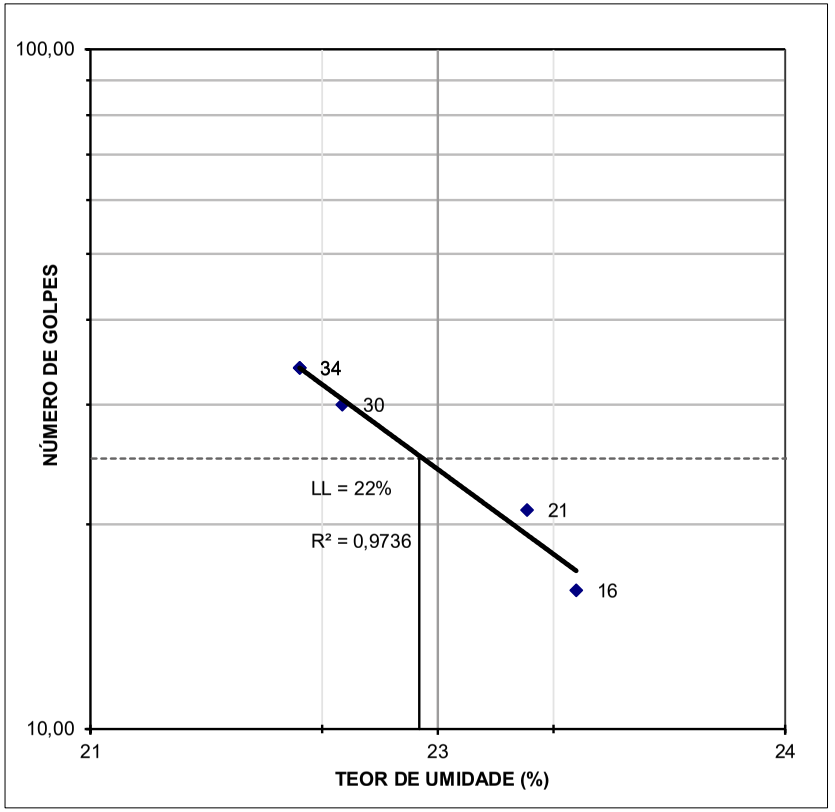
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula	527	528	543	550	561
Massa da cápsula vazia (g)	11,24	10,95	10,63	10,65	10,88
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)	20,46	23,30	19,37	20,71	18,95
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)	18,73	21,00	17,74	18,89	17,50
Teor de umidade (%)	23,10	22,89	22,93	22,09	21,90
Número de golpes	16	21	25	30	34

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	22



Observações:

Executador por:

Verificado por:

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *04/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0055.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Rafael/Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 002*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 002*

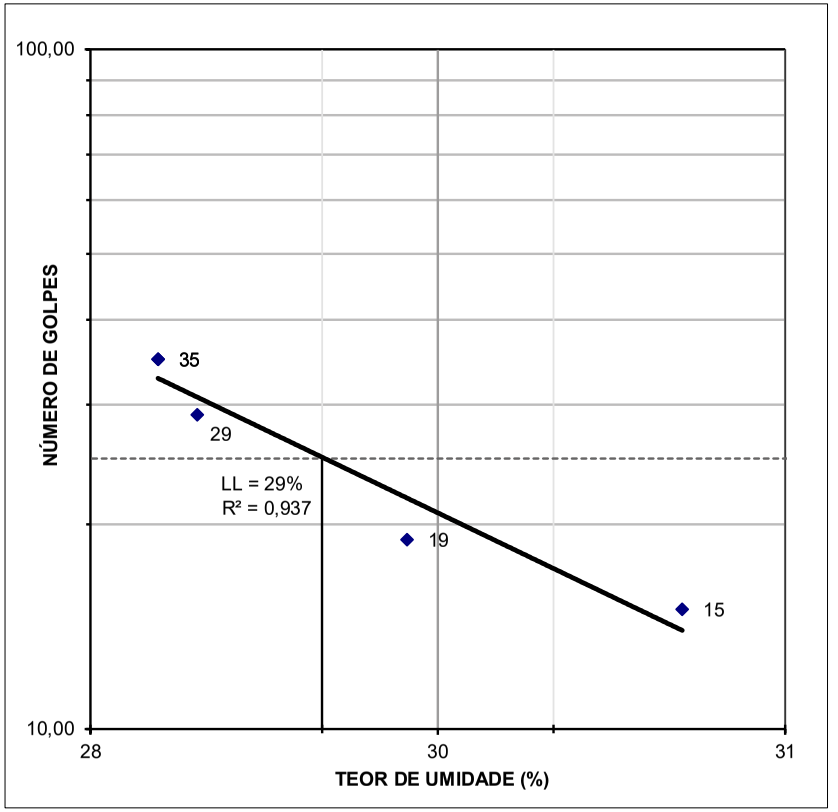
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula	616	617	640	652	654
Massa da cápsula vazia (g)	9,82	10,68	10,16	9,66	9,41
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)	16,40	17,42	17,37	16,34	16,62
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)	14,86	15,89	15,77	14,86	15,03
Teor de umidade (%)	30,56	29,37	28,52	28,46	28,29
Número de golpes	15	19	24	29	35

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	29



Observações:

Executador por:

Verificado por:

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *06/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0056.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 002*

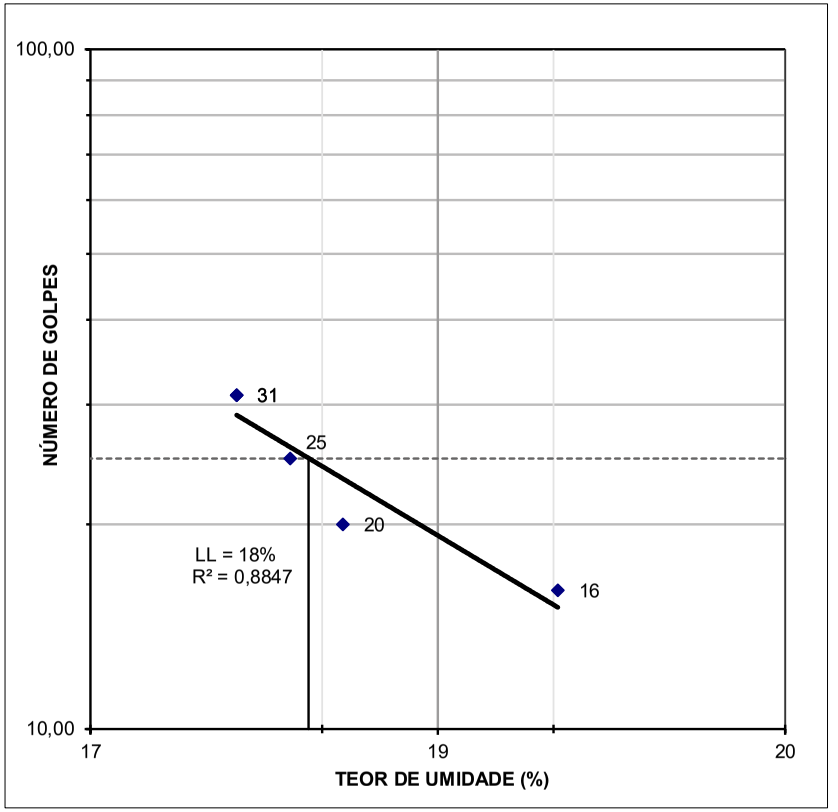
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula	*208*	*229*	*236*	*248*	*255*
Massa da cápsula vazia (g)	*10,06*	*11,14*	*12,05*	*10,48*	*11,56*
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)	*17,82*	*18,19*	*20,10*	*19,42*	*18,52*
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)	*16,58*	*17,11*	*18,88*	*18,08*	*17,49*
Teor de umidade (%)	19,02	18,09	17,86	17,63	17,37
Número de golpes	*16*	*20*	*25*	*31*	

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	*18*



Observações:

Executador por:

Verificado por:

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *20/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0057.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 001*

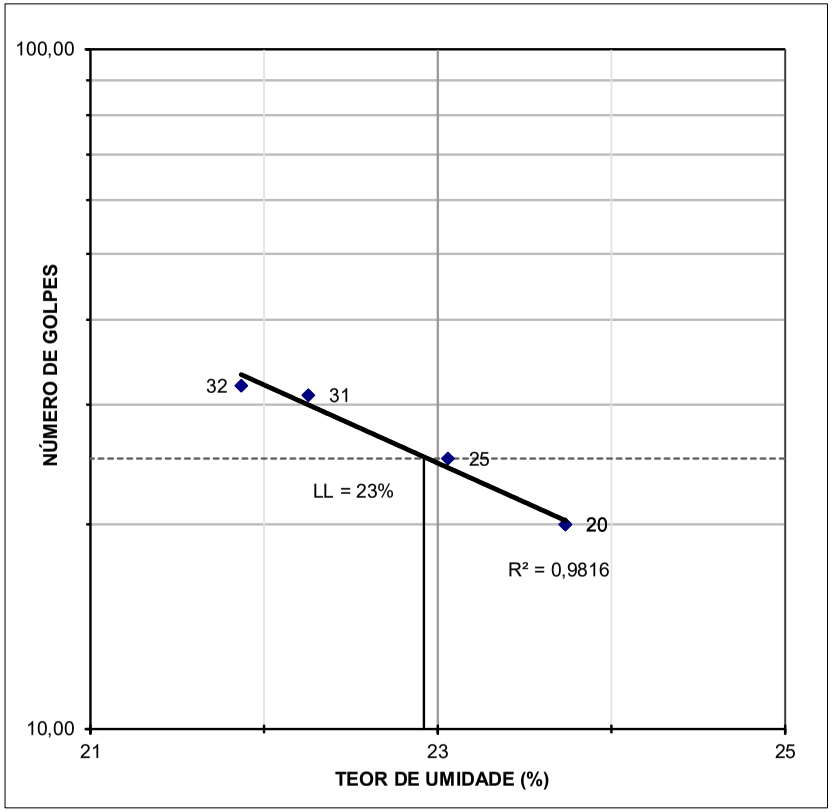
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula	*559*	*605*	*610*	*621*	*655*
Massa da cápsula vazia (g)	*11,05*	*9,33*	*10,26*	*9,71*	*9,39*
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)	*16,40*	*13,45*	*15,17*	*13,62*	*13,31*
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)	*15,44*	*12,70*	*14,25*	*12,87*	*12,56*
Teor de umidade (%)	21,87	22,26	23,06	23,73	23,66
Número de golpes	*32*	*31*	*25*	*20*	*15*

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	*23*



Observações:

Executador por:

Verificado por:

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *23/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0058.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 001*

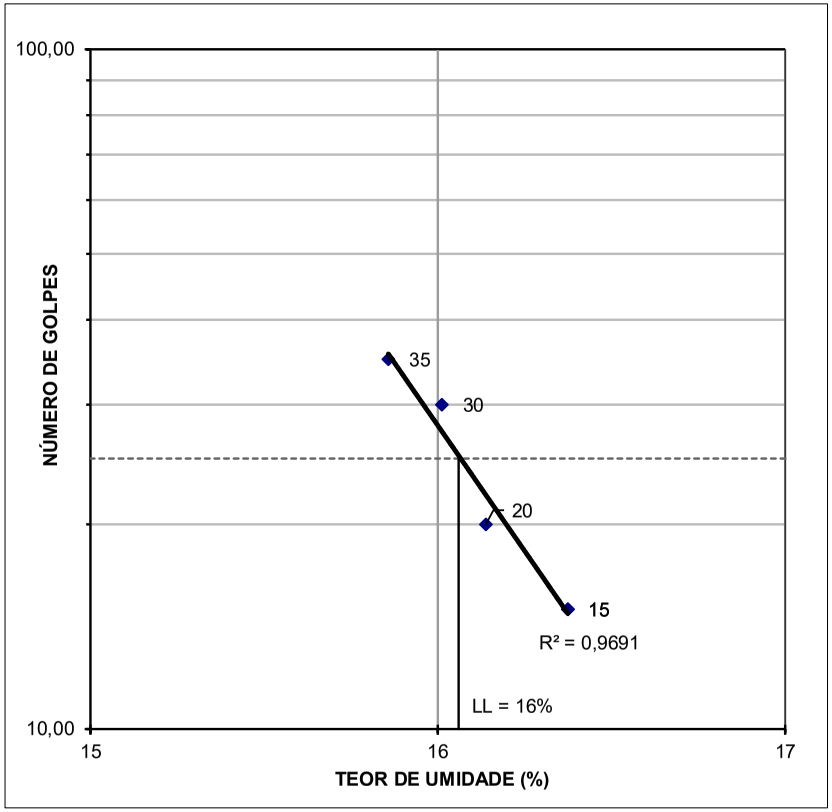
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula	5	95	218	542	545
Massa da cápsula vazia (g)	10,46	11,49	9,58	10,97	10,69
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)	14,04	15,33	15,08	15,00	14,67
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)	13,55	14,80	14,33	14,44	14,11
Teor de umidade (%)	15,86	16,01	15,79	16,14	16,37
Número de golpes	35	30	25	20	15

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	16



Observações:

Executador por:

Verificado por:

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *23/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0059.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 001*

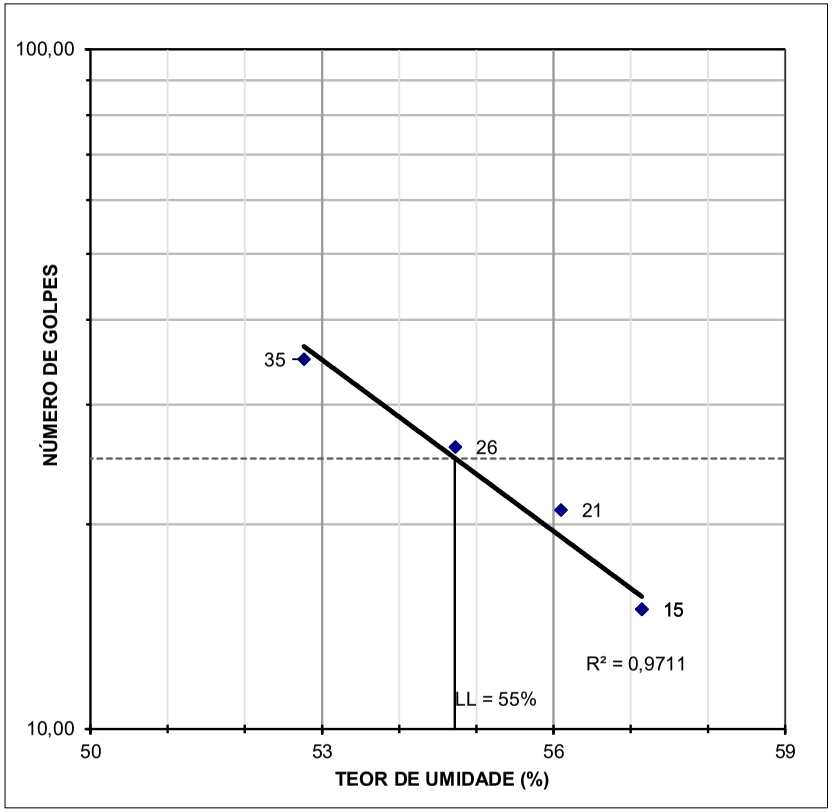
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula	4	20	216	239	243
Massa da cápsula vazia (g)	10,87	10,67	9,89	11,74	11,08
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)	15,01	13,76	13,00	14,94	15,70
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)	13,58	12,62	11,90	13,79	14,02
Teor de umidade (%)	52,77	58,46	54,73	56,10	57,14
Número de golpes	35	30	26	21	15

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	55



Observações:

Executador por:

Verificado por:

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *23/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0060.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 001*

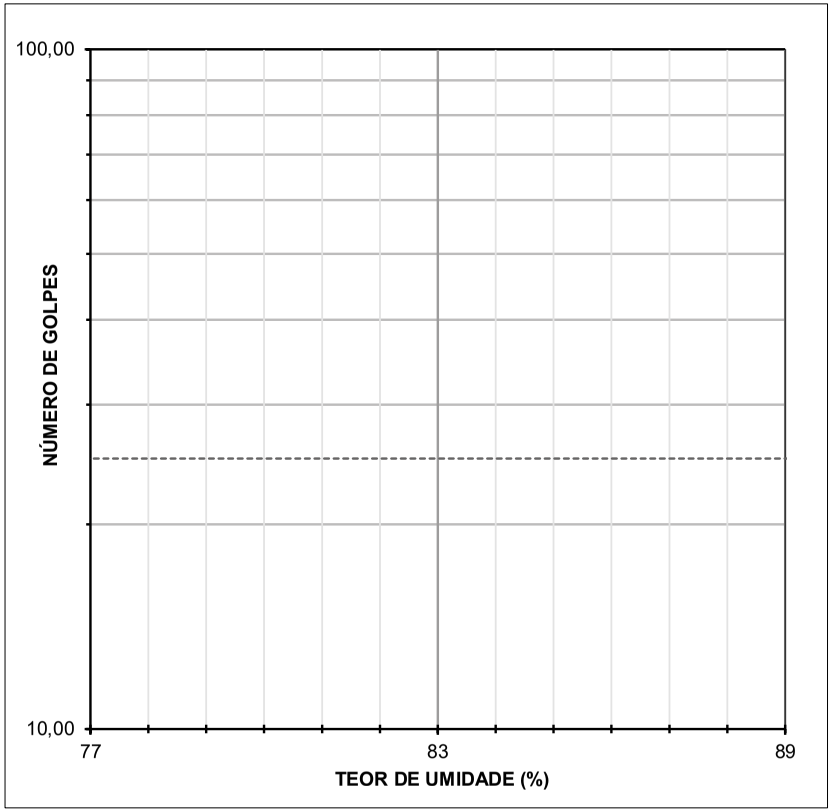
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	*NL*



Observações:

Executador por:

Verificado por:

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *23/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0061.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 001*

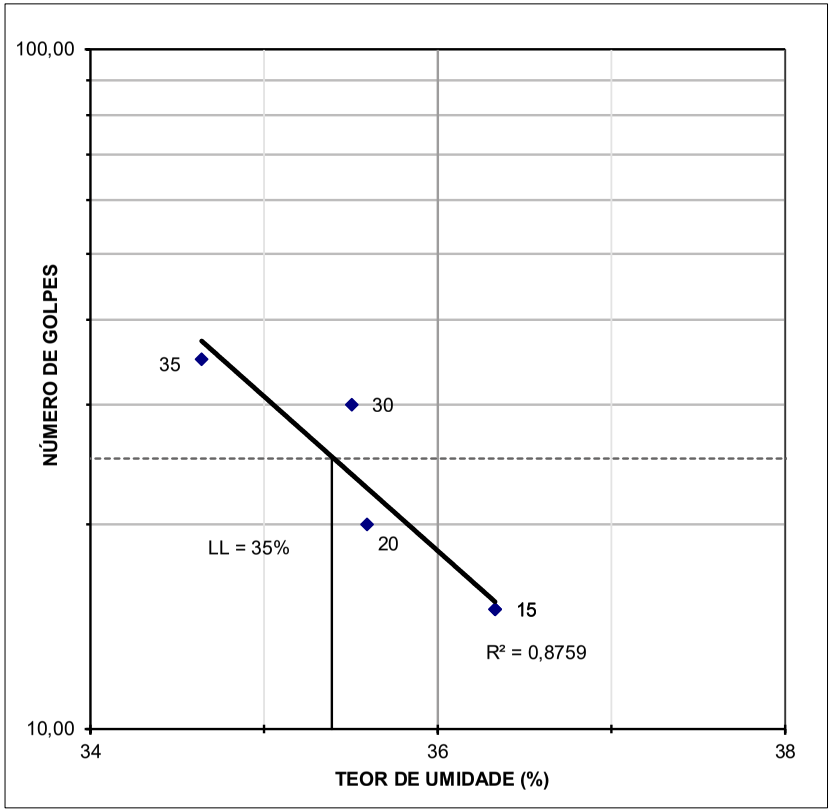
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula	*228*	*537*	*538*	*657*	*658*
Massa da cápsula vazia (g)	*10,88*	*10,36*	*10,74*	*9,58*	*10,01*
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)	*15,00*	*14,52*	*15,65*	*12,78*	*13,65*
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)	*13,94*	*13,43*	*14,39*	*11,94*	*12,68*
Teor de umidade (%)	34,64	35,50	34,52	35,59	36,33
Número de golpes	*35*	*30*	*25*	*20*	*15*

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	*35*



Observações:

Executador por:

Verificado por:

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *03/08/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0062.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 001*

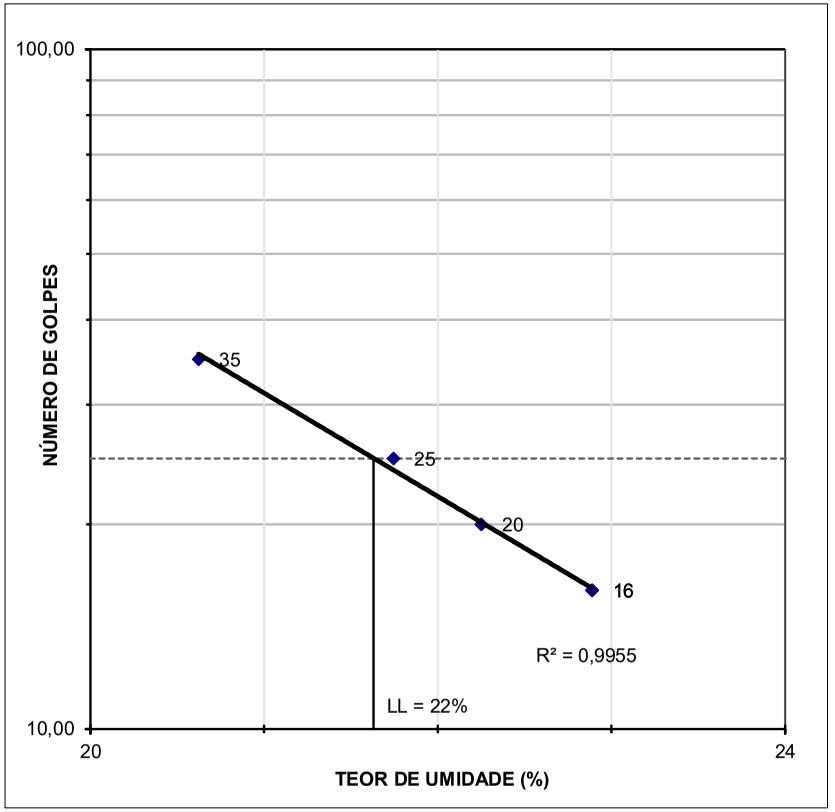
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula	12	208	212	214	617
Massa da cápsula vazia (g)	11,16	10,08	9,89	9,44	10,70
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)	20,46	21,72	18,96	19,22	19,72
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)	18,87	19,70	17,34	17,44	18,04
Teor de umidade (%)	20,62	21,00	21,74	22,25	22,89
Número de golpes	35	30	25	20	16

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	22



Observações:

Executador por:

Verificado por:

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *27/07/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0063.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 001*

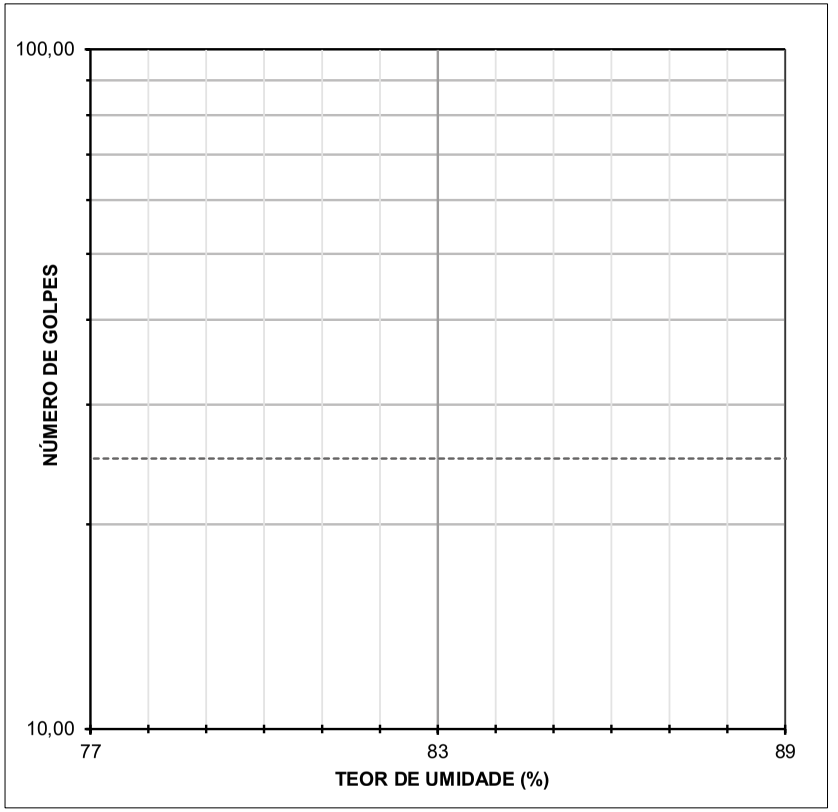
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	*NL*



Observações:	Executador por:	Verificado por:

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *09/08/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0064.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 001*

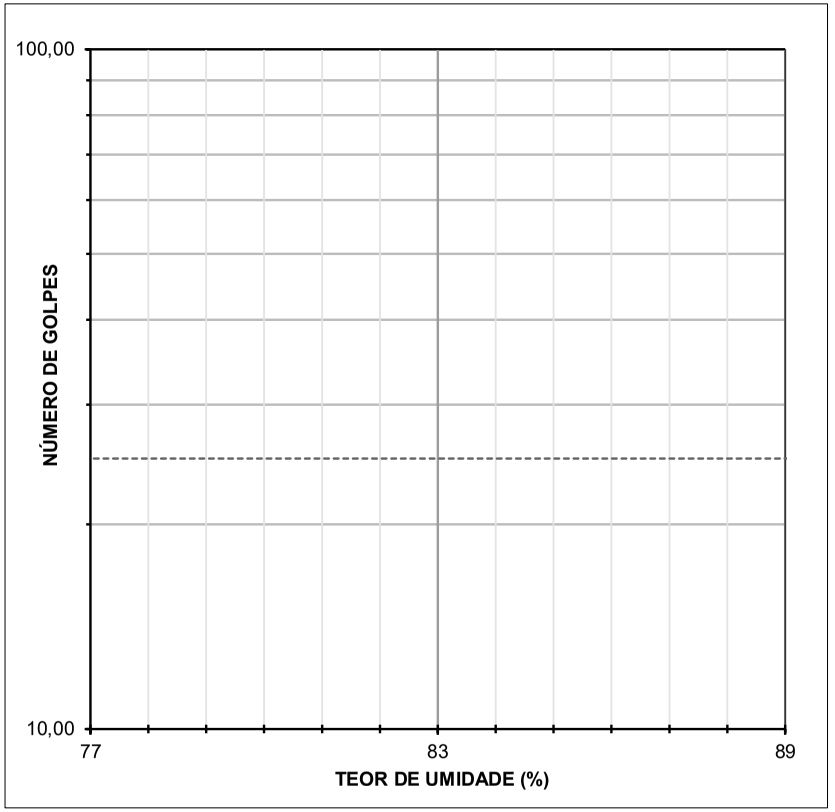
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	*NL*



Observações:

Executador por:

Verificado por:

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *08/08/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0065.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 001*

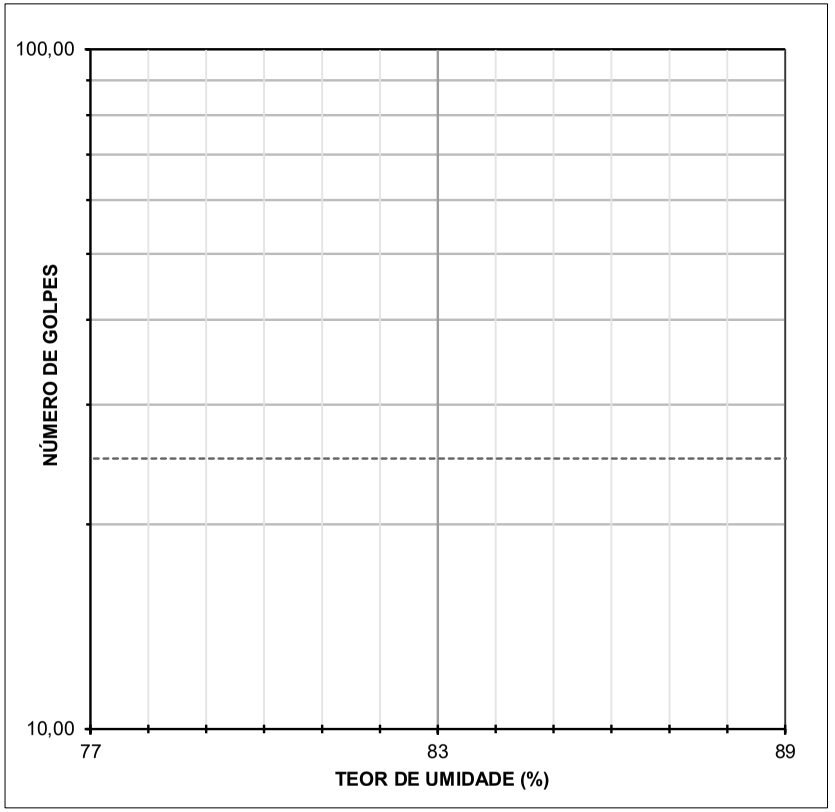
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	*NL*



Observações:	Executador por:	Verificado por:

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *09/08/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0066.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: *Bal - 001*

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *Acg - 001*

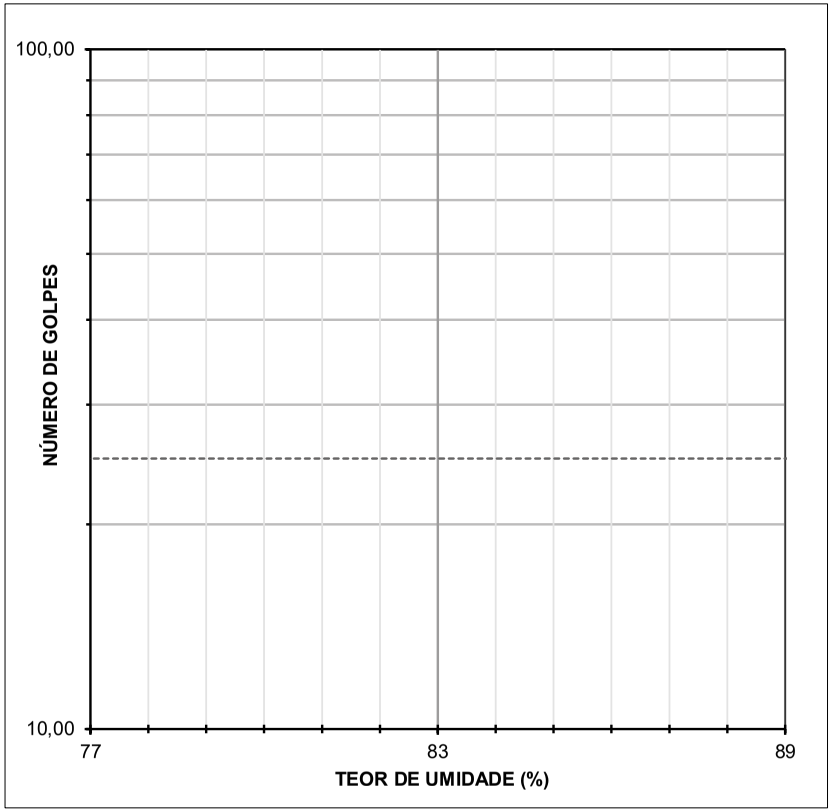
NÚMERO DA ESTUFA: *Est - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	*NL*



Observações:	Executador por:	Verificado por:

Data de emissão 19/06/2019

Relatório de ensaios

REL EC 8836 2018 R2

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 16/11/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0223.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 16/11/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0224.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 07/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0225.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
33	9,59	11,28	11,06	14,97	14,97	14,97		
200	9,76	11,42	11,16	18,57				
208	10,10	12,02	11,76	15,66	15,66	15,66	15,66	15,66
212	9,88	11,60	11,37	15,44	15,44	15,44	15,44	15,44
255	11,56	13,32	13,10	14,29				
					Sim	Sim	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	15

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 07/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0226.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA 25

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
2	10,26	12,63	12,34	13,94	13,94	13,94		
5	10,49	12,88	12,63	11,68				
234	9,18	11,27	11,01	14,21		14,21	14,21	14,21
237	11,44	13,38	13,14	14,12	14,12	14,12	14,12	14,12
648	10,13	12,68	12,42	11,35				
					Não	Sim	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	14

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 12/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0227.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)
18	10,16	11,97	11,78	11,73
229	11,18	12,98	12,80	11,11
236	12,06	13,88	13,69	11,66
537	10,37	12,40	12,18	12,15
538	10,75	12,62	12,46	9,36

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	12

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos	Pontos	Pontos	Pontos
Dentro	Dentro	Dentro	Dentro
11,73	11,73	11,73	11,73
11,11			
11,66	11,66	11,66	11,66
12,15			
Sim	Não	Não	Não

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 11/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0228.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/Flavia/Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
14	10,60	12,17	11,96	15,44				
535	10,96	12,67	12,48	12,50	12,50			
565	11,07	12,48	12,32	12,80	12,80		12,80	12,80
602	9,05	10,47	10,31	12,70	12,70		12,70	12,70
624	9,62	10,91	10,77	12,17	12,17			
					Sim	Não	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	13

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 06/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0229.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
253	10,96	12,60	12,39	14,69	14,69	14,69	14,69	14,69
529	10,84	12,32	12,13	14,73	14,73	14,73	14,73	14,73
539	10,78	12,22	12,01	17,07				
623	9,39	10,92	10,75	12,50				
649	9,76	11,50	11,28	14,47	14,47			
					Sim	Não	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	15

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 11/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0230.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/ Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)
9	10,61	12,03	11,88	11,81
236	12,05	13,56	13,41	11,03
248	10,52	12,14	11,98	10,96
532	10,80	12,69	12,47	13,17
610	10,28	11,80	11,65	10,95

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	11

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos	Pontos	Pontos	Pontos
Dentro	Dentro	Dentro	Dentro
11,03			
10,96		10,96	10,96
10,95		10,95	10,95
Sim	Não	Não	Não

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 07/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0231.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder / Rodrigo

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)
17	10,76	12,51	12,32	12,18
207	10,10	11,96	11,79	10,06
216	9,89	12,30	12,01	13,68
225	9,69	11,68	11,46	12,43
545	10,69	13,04	12,77	12,98

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	13

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos	Pontos	Pontos	Pontos
Dentro	Dentro	Dentro	Dentro
12,18	12,18	12,18	12,18
12,43	12,43	12,43	12,43
12,98			
Sim	Não	Não	Não

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 08/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0232.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)
8	10,52	12,43	12,24	11,05
550	10,67	12,62	12,42	11,43
561	10,87	12,94	12,73	11,29
641	9,86	11,89	11,65	13,41
650	10,02	12,44	12,17	12,56

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	11

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos	Pontos	Pontos	Pontos
Dentro	Dentro	Dentro	Dentro
11,05	11,05		
11,43	11,43	11,43	11,43
11,29	11,29	11,29	11,29	
Sim	Sim	Não	Não

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 14/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0233.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
623	9,38	11,05	10,85	13,61				
625	10,16	11,99	11,79	12,27	12,27			
633	9,15	10,84	10,65	12,67	12,67		12,67	12,67
639	10,35	12,40	12,17	12,64	12,64		12,64	12,64
649	9,75	11,20	11,07	9,85				
					Sim	Não	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	13

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 29/11/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0234.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	**#DIV/0!**		**#DIV/0!**

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 01/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0235.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder/Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	**#DIV/0!**		**#DIV/0!**

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 30/11/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0236.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/ Eder

NÚMERO DA BALANÇA 25

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		**#DIV/0!**				**#DIV/0!**	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 30/11/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0237.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/ Rafael/ Eduarda

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 01/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0238.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/ Eder/ Eduarda

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 30/11/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0239.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/ Eder/ Eduarda

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 01/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0240.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/ Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		**#DIV/0!**				**#DIV/0!**	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 01/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0241.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 05/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0242.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/ Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 05/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0243.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 05/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0244.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 06/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0245.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 06/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0246.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 06/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0247.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 08/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0248.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eduarda/ Flavia/ Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 11/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0249.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/ Guilherme

NÚMERO DA BALANÇA 25

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	**#DIV/0!**		**#DIV/0!**

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 14/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0250.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/ Rodrigo

NÚMERO DA BALANÇA 25

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	**#DIV/0!**		**#DIV/0!**

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 13/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0251.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/ Rodrigo

NÚMERO DA BALANÇA 25

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		**#DIV/0!**				**#DIV/0!**	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 14/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0252.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA 25

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	**#DIV/0!**		**#DIV/0!**

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 19/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0253.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/ Eduarda

NÚMERO DA BALANÇA 25

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 19/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0254.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/ Eduarda

NÚMERO DA BALANÇA 25

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 22/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0255.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder/Leandro

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
226	11,03	12,67	12,50	11,56				
248	10,79	12,43	12,26	11,56				
561	10,49	12,00	11,83	12,69	12,69		12,69	12,69
619	10,86	12,63	12,43	12,74	12,74			
641	9,06	10,76	10,57	12,58	12,58		12,58	12,58
639	9,88	11,41	11,24	12,50	12,50			
					Sim	Não	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	13

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 20/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0256.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	**#DIV/0!**		**#DIV/0!**

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 15/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0257.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	**#DIV/0!**		**#DIV/0!**

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 22/12/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0258.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	**#DIV/0!**		**#DIV/0!**

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 17/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0259.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder/ Guilherme

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 23/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0260.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Guilherme/Rafael

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)
15	10,66	11,86	11,76	9,09
18	10,16	11,55	11,42	10,32
78	10,68	12,27	12,12	10,42
202	9,78	11,20	11,07	10,08
537	10,36	11,85	11,68	12,88

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	10

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro
10,32		10,32	10,32
10,42		10,42	10,42
10,08			
Sim	Não	Não	Não

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 16/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0261.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder/ Guilherme

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	**#DIV/0!**		**#DIV/0!**

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 23/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0262.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/ Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)
605	9,33	11,28	11,14	7,73
611	9,72	11,66	11,52	7,78
617	10,69	12,34	12,21	8,55
621	9,74	11,43	11,30	8,33
640	10,19	11,81	11,69	8,00

	Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
	Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro	Pontos Dentro
	7,73	7,73	7,73	7,73
	7,78	7,78	7,78	7,78
	8,33			
	8,00	8,00		
	Sim	Sim	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	8

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 16/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0263.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 15/01/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0264.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	NP

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	
#DIV/0!		#DIV/0!				#DIV/0!	

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 16/01/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0265.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Rodrigo/ Rafael/ Eder

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)
603	10,42	12,23	12,08	9,04
608	10,35	12,24	12,09	8,62
633	9,15	11,21	11,02	10,16
646	9,22	11,41	11,24	8,42
660	9,68	11,36	11,09	19,15

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	9

Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
Pontos	Pontos	Pontos	Pontos
Dentro	Dentro	Dentro	Dentro
9,04	9,04		
8,62	8,62	8,62	8,62
	8,42	8,42	8,42
Não	Sim	Não	Não

Observações:

institutos lactec
CEHPAR LAC LAME LEME

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 15/01/2017

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0266.17

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder / Rodrigo

NÚMERO DA BALANÇA 27

Número da Cápsula	Massa da Cáp. Vazia (g)	Massa da Cap. mais Solo Úmido (g)	Massa da Cap. mais Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
18	10,17	12,02	11,86	9,47	9,47	9,47	9,47	9,47
229	11,18	13,08	12,91	9,83		9,83		
236	12,05	13,50	13,40	7,41				
537	10,37	12,03	11,90	8,50				
538	10,76	12,75	12,58	9,34	9,34	9,34	9,34	9,34
					Não	Sim	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	10

Observações:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 04/07/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0052.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
207	10,08	12,21	11,95	13,90		13,90	13,90	13,90
531	11,16	12,87	12,67	13,25	13,25	13,25	13,25	13,25
542	10,98	13,02	12,78	13,33	13,33	13,33	13,33	13,33
545	10,68	12,61	12,36	14,88				
602	9,03	10,75	10,54	13,91		13,91	13,91	13,91
641	9,87	11,54	11,38	10,60				
643	9,62	11,43	11,24	11,73				
					Não	Sim	Sim	Sim

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	14

Observações:

Executador por:

Conferido por:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 05/07/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0053.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos	Verificação 1 Dentro	Verificação 2 Pontos	Verificação 2 Dentro	Verificação 3 Pontos	Verificação 3 Dentro	Verificação 4 Pontos	Verificação 4 Dentro
211	8,78	10,69	10,51	10,40	10,40							
213	9,97	11,39	11,28	8,40								
565	11,05	12,69	12,51	12,33								
607	10,16	11,89	11,71	11,61			11,61		11,61			
624	9,62	11,51	11,34	9,88								
650	10,01	11,37	11,23	11,48	11,48		11,48		11,48		11,48	
653	10,40	11,97	11,81	11,35	11,35		11,35		11,35		11,35	
					Sim		Sim		Sim		Não	

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	11

Observações:

Executador por:

Conferido por:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 17/07/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0054.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Kevin/Reginaldo

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
14	10,60	13,04	12,77	12,44	12,44	12,44	12,44	12,44
209	10,21	12,09	11,82	16,77				
211	8,78	11,12	10,86	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50
237	11,43	13,18	12,97	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64
558	10,87	12,21	12,05	13,56	13,56	13,56	13,56	13,56
					Sim	Sim	Sim	Sim

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	13

Observações:

Executador por:

Conferido por:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 06/07/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0055.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Kevin/Joubert

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
14	10,60	12,02	11,75	23,48		23,48		
35	9,74	12,42	11,92	22,94	22,94	22,94	22,94	22,94
201	9,74	12,93	12,33	23,17		23,17	23,17	23,17
529	10,81	13,19	12,83	17,82				
552	11,65	12,48	12,21	48,21				
					Não	Sim	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	23

Observações:

Executador por:

Conferido por:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 18/07/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0056.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
14	10,61	12,73	12,51	11,58	11,58	11,58	11,58	11,58
209	10,21	12,39	12,17	11,22	11,22			
226	10,79	13,08	12,84	11,71	11,71	11,71	11,71	11,71
647	10,21	12,38	12,17	10,71				
550	10,65	13,00	12,75	11,90				
					Sim	Não	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	12

Observações:

Executador por:

Conferido por:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 19/07/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0057.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Kevin/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
200	9,75	11,91	11,65	13,68				
226	10,78	12,74	12,54	11,36	11,36	11,36	11,36	11,36
605	9,33	10,88	10,71	12,32	12,32			
610	10,26	12,20	11,99	12,14	12,14	12,14		
621	9,72	11,39	11,22	11,33	11,33	11,33	11,33	11,33
					Sim	Sim	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	12

Observações:

Executador por:

Conferido por:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 19/07/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0058.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Kevin/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
237	11,43	13,80	13,61	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72
587	11,24	13,75	13,55	8,66	8,66	8,66		
558	10,88	13,06	12,85	10,66				
559	11,05	12,91	12,76	8,77	8,77	8,77	8,77	8,77
655	9,38	11,40	11,25	8,02				
					Sim	Sim	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	9

Observações:

Executador por:

Conferido por:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 23/07/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0059.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Kevin/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
2	10,25	11,79	11,45	28,33	28,33			
207	10,08	11,47	11,15	29,91	29,91	29,91	29,91	29,91
211	8,78	10,52	10,08	33,85				
242	11,22	12,51	12,29	20,56				
647	10,20	11,83	11,45	30,40	30,40	30,40	30,40	30,40
					Sim	Não	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	30

Observações:

Executador por:

Conferido por:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 23/07/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0060.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Kevin/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
8	10,48	12,47	12,16	18,45		18,45	18,45	18,45
214	9,44	11,26	10,98	18,18		18,18	18,18	18,18
551	11,14	13,32	13,05	14,14				
565	11,05	13,53	13,25	12,73				
649	9,75	11,80	11,49	17,82	17,82	17,82		
					Não	Sim	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	18

Observações:

Executador por:

Conferido por:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 24/07/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0061.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
5	10,46	12,05	11,79	19,55	19,55	19,55	19,55	19,55
12	11,17	12,87	12,59	19,72	19,72			
203	10,73	12,38	12,11	19,57	19,57	19,57	19,57	19,57
211	8,78	10,59	10,28	20,67				
242	11,22	13,16	12,85	19,02				
					Sim	Não	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	20

Observações:

Executador por:

Conferido por:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 25/07/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0062.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder/Kevin

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
14	10,60	12,88	12,56	16,33	16,33	16,33	16,33	16,33
218	9,58	12,69	12,25	16,48	16,48	16,48	16,48	16,48
239	11,74	14,11	13,77	16,75				
545	10,64	12,04	11,85	15,70				
650	10,02	12,33	12,01	16,08	16,08			
					Sim	Não	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	16

Observações:

Executador por:

Conferido por:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO:	27/07/2018	**NÚMERO DA ESTUFA:**	Est - 001
REGISTRO DA AMOSTRA:	2.0063.18	**TEMPERATURA DA ESTUFA:**	☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	Eder	**PREPARAÇÃO DO MATERIAL:**	☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia
NÚMERO DA BALANÇA:	Bal - 001		

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos / Dentro	Verificação 2 Pontos / Dentro	Verificação 3 Pontos / Dentro	Verificação 4 Pontos / Dentro

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	**NP**

Observações:	Executador por:	Conferido por:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 30/07/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0064.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Kevin/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos / Dentro	Verificação 2 Pontos / Dentro	Verificação 3 Pontos / Dentro	Verificação 4 Pontos / Dentro
239	11,73	13,20	13,05	11,36				
527	11,23	13,04	12,80	15,29				
545	10,62	12,73	12,49	12,83	12,83			
558	10,88	12,93	12,70	12,64	12,64	12,64	12,64	12,64
617	10,68	12,84	12,60	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50
					Sim	Não	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	13

Observações:

Executador por:

Conferido por:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 01/08/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0065.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Kevin/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 001

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
203	10,73	12,72	12,55	9,34	9,34	9,34	9,34	9,34
242	11,23	14,03	13,78	9,80	9,80			
535	10,95	13,69	13,50	7,45				
552	11,05	13,84	13,61	8,98	8,98	8,98	8,98	8,98
658	10,01	12,34	12,12	10,43				
					Sim	Não	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	9

Observações:

Executador por:

Conferido por:

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: 01/08/2018

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0066.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Kevin/Eder

NÚMERO DA BALANÇA: Bal - 002

NÚMERO DA ESTUFA: Est - 001

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)	Verificação 1 Pontos Dentro	Verificação 2 Pontos Dentro	Verificação 3 Pontos Dentro	Verificação 4 Pontos Dentro
92	11,04	13,35	13,12	11,06	11,06	11,06	11,06	11,06
227	11,68	13,82	13,60	11,46	11,46	11,46	11,46	11,46
233	11,12	13,12	12,90	12,36				
623	9,36	11,33	11,12	11,93	11,93			
635	9,67	11,34	11,19	9,87				
					Sim	Não	Não	Não

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	11

Observações:

Executador por:

Conferido por:

PROJETO RIO DOCE

Relatório de ensaios geotécnicos

Lactec
Estruturas Civis (EC)

1	06/2019	Revisão das tabelas de registro das amostras e resumo de resultados de ensaios
0	02/2019	-/-
REVISÃO	**DATA**	**HISTÓRICO**

Curitiba – Paraná – Brasil
Junho/2019

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 11066 2019 R1

SUMÁRIO

1. ENSAIOS REALIZADOS 3
2. NORMAS DE ENSAIOS 3
3. AMOSTRAS 3
4. RESULTADOS OBTIDOS 4
4.1 MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS E TEOR DE UMIDADE NATURAL 4
4.2 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA 5
4.3 DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE ATTERBERG 7
4.4 PH EM EXTRATO AQUOSO 8
5. RESUMO DOS RESULTADOS 9

APÊNDICE I – TEOR DE UMIDADE
APÊNDICE II – MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS
APÊNDICE III – CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA
APÊNDICE IV – LIMITE DE LIQUIDEZ
APÊNDICE V – LIMITE DE PLASTICIDADE

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL EC 11066 2019.

1. ENSAIOS REALIZADOS

- Análise granulométrica;
- Massa específica dos grãos;
- Limites de Atterberg;
- pH; e
- Teor de umidade.

As planilhas com os resultados dos ensaios, contidos nos apêndices deste relatório, também mostram os valores das incertezas de medição e correções do erro dos instrumentos e equipamentos utilizados em cada ensaio, conforme orientações da norma ABNT NBR 17025:2017. As correções do erro são realizadas com base nos certificados de calibração dos equipamentos e instrumentos utilizados para a execução dos ensaios listados no item 1.

2. NORMAS DE ENSAIOS

ABNT NBR 6457:2016 – Amostras de solo – Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização;

ABNT NBR 6458:2016 – Solo – Grãos de pedregulho retidos na peneira de abertura 4,8 mm – Determinação da massa específica, massa específica aparente e da absorção da água - Anexo B (Material passante pela peneira de abertura 4,8 mm);

ABNT NBR 6459:2016 – Solo – Determinação do limite de liquidez;

ABNT NBR 6502:1995 – Rochas e solos;

ABNT NBR 7180:2016 – Solo – Determinação do limite de plasticidade;

ABNT NBR 7181:2016 – Solo – Análise granulométrica; e

ASTM D4972 - 18 - Standard test method for pH of soils.

3. AMOSTRAS

As amostras foram coletadas pelo laboratório Controle Analítico (empresa terceira contratada pelo Lactec) com acompanhamento e supervisão de um técnico do Lactec, em pontos definidos preliminarmente em plano amostral e seguiram as recomendações das normas vigentes (coleta acreditada realizada pela empresa Contratada) e as informações constantes no documento PEA – 412. Após a coleta as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Geotecnia do Lactec e entregues no dia 10 de dezembro de 2018. As amostras em questão, utilizadas para a realização dos ensaios listados no item 1, foram registradas conforme apresentado na Tabela 1. Na chegada no laboratório as amostras foram mantidas em câmara

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL EC 11066 2019.

úmida à temperatura constante e umidade controlada, e somente eram removidas deste ambiente para a realização dos ensaios contratados.

Tabela 1 – Registro das amostras

Registro de origem	Registro laboratório de geotecnia	Classificação tátil-visual	Tipo de amostra	Quantidade	Profundidade da coleta
P1	2.0107.18	Silte marrom	Deformada	9,50 kg	0,0 a 0,20 m
P2	2.0108.18	Silte marrom	Deformada	8,80 kg	0,0 a 0,20 m
P3	2.0109.18	Silte marrom	Deformada	12,00 kg	0,0 a 0,20 m
P4	2.0110.18	Silte marrom	Deformada	12,00 kg	0,0 a 0,20 m
P5	2.0111.18	Silte marrom	Deformada	9,60 kg	0,0 a 0,20 m
P6	2.0112.18	Silte marrom	Deformada	9,70 kg	0,0 a 0,20 m
P7	2.0113.18	Areia marrom claro	Deformada	8,65 kg	0,0 a 0,20 m
P8	2.0114.18	Areia marrom claro	Deformada	9,85 kg	0,0 a 0,20 m
P9	2.0115.18	Areia cinza escuro	Deformada	11,40 kg	0,0 a 0,20 m
P10	2.0116.18	Areia marrom claro	Deformada	14,80 kg	0,0 a 0,20 m

4. RESULTADOS OBTIDOS

A seguir são apresentados os resultados dos ensaios contratados listados no item 1.

4.1 MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS E TEOR DE UMIDADE NATURAL

A massa específica dos grãos foi determinada de acordo com a ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B). A preparação das amostras e a determinação do teor de umidade natural para os ensaios de caracterização do solo seguiram as recomendações da ABNT NBR 6457:2016.

Para o cálculo da massa específica dos grãos, foram considerados a média de pelo menos duas determinações, utilizando a Equação 1, onde os resultados obtidos não deferiram mais de 0,02 g/cm³ entre si.

$$\rho_s = \frac{M1 \times 100/(100+w)}{\left(M1 \times \frac{100}{100+w}\right) + M3 - M2} \times \rho_a \qquad \text{Equação 1}$$

Onde:

- ρ_s – Massa específica dos grãos (g/cm³);
- M1 – Massa de solo úmido;
- M2 – Massa do picnômetro + solo + água, na temperatura T de ensaio;

- M3 – Massa do picnômetro cheio de água até a marca de referência, na temperatura T de ensaio;
- w – Teor de umidade inicial da amostra;
- ρ_a – Massa específica da água, na temperatura T de ensaio.

Para o cálculo do teor de umidade, foram consideradas a média de três determinações, através da Equação 2.

$$w = \frac{M1 - M2}{M2 - M3} \times 100 \qquad \text{Equação 2}$$

Onde:

- w – Teor de umidade (%);
- M1 – Massa do solo úmido + massa da cápsula com tampa (g);
- M2 – Massa de solo seco + massa da cápsula com tampa (g);
- M3 – Massa da cápsula vazia (g).

Os valores de massa e temperatura são corrigidos de acordo com os certificados de calibração, caso necessário. Os resultados obtidos nos ensaios para determinação do teor de umidade e da massa específica dos grãos estão apresentados no Apêndice I e Apêndice II, respectivamente.

4.2 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

A análise granulométrica das amostras foi determinada de acordo com a ABNT NBR 7181:2016. As amostras tiveram suas curvas de distribuição granulométrica determinadas com secagem prévia do solo, o material foi passado pela peneira de abertura 2 mm e do passante retirado uma porção de solo, aproximadamente 70 g, a qual foi adicionado o agente defloculante (hexametafosfato de sódio) e deixado em repouso por período mínimo de 12 horas para o início da fase de sedimentação do ensaio. Nesta fase foram realizadas leituras nos intervalos de tempo de 0,5 min, 1 min, 2 min, 4 min, 8 min, 15 min, 30 min, 1h, 2h, 4h, 8h e 24h. Para as três primeiras leituras o densímetro foi mantido submerso na dispersão, já para as leituras sequentes o densímetro foi mergulhado cuidadosamente cerca de 20 s antes de cada leitura. Após cada leitura o densímetro era retirado da dispersão e transferido para outra proveta com água na mesma temperatura do ensaio. As leituras foram realizadas na parte superior do menisco que interceptava o densímetro.

A lavagem do material (suspensão) proveniente do ensaio de sedimentação na peneira de abertura 0,075 mm (peneira nº 200) foi realizada com água potável a baixa pressão, com movimentos circulares de peneiramento. Após a lavagem, o material foi secado em estufa à 105°C

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL EC 11066 2019.

~ 110 °C, até constância de massa. Com auxílio de uma mesa vibratória, o peneiramento fino do material em questão foi realizado através das peneiras de aberturas 1,2 mm, 0,6 mm, 0,42 mm, 0,25 mm, 0,15 mm e 0,075 mm, onde foram registradas as massas retidas acumuladas em cada peneira.

Para o peneiramento grosso, também com auxílio de uma mesa vibratória, foram utilizadas as peneiras de aberturas 50 mm, 38 mm, 25 mm, 19 mm, 9,5 mm e 4,8 mm, onde foram registradas as massas retidas acumuladas em cada peneira. Os procedimentos citados referem-se às recomendações da ABNT NBR 7181:2016, os quais foram seguidos para a realização do ensaio em questão.

Para o cálculo do diâmetro das partículas, foram utilizadas as Equações 3 a 7, apresentadas a seguir:

$$M_S = \frac{M_T - M_g}{100 + w} \times 100 + M_g \qquad \text{Equação 3}$$

$$Q_g = \frac{M_S - M_r}{M_S} \times 100 \qquad \text{Equação 4}$$

$$Q_S = N \times \frac{\rho_s}{(\rho_s - \rho_{wm})} \times \frac{V\rho_{wc}(L - L_d)}{\frac{M_w}{(100 + w)} \times 100} \qquad \text{Equação 5}$$

$$d = \sqrt{\frac{1800\mu}{\rho_s - \rho_{wm}} \times \frac{z}{t}} \qquad \text{Equação 6}$$

$$Q_f = \frac{M_u \times 100 - M_r(100 + w)}{M_u \times 100} \times N \qquad \text{Equação 7}$$

Onde:

- M_S – Massa total da amostra seca;
- M_T – Massa da amostra seca em temperatura ambiente;
- M_G – Massa do material seco retido na peneira de 2,0 mm;
- w – Teor de umidade higroscópica do material passado na peneira de 2,0 mm;
- Q_g – Porcentagem de material passado em cada peneira;
- M_r – Massa do material retido acumulado em cada peneira;
- V – Volume da proveta igual a 1000 cm³;
- Q_s – Porcentagem de solo em suspensão no instante da leitura do densímetro;
- N – Porcentagem de material que passa na peneira de 2,0 mm, calculado conforme Equação 4;

- ρ_s – Massa específica dos grãos em g/cm³;
- ρ_{wm} – Massa específica da água, na temperatura de ensaio;
- ρ_{wc} – Massa específica da água na temperatura de calibração do densímetro;
- L – Leitura do densímetro na suspensão;
- L_d – Leitura do densímetro no meio dispersor, na mesma temperatura da suspensão;
- M_w – Massa do material úmido submetido à sedimentação em g;
- d – Diâmetro máximo das partículas em mm;
- μ – Coeficiente de viscosidade do meio dispersor na temperatura de ensaio, em g x s/cm²;
- z – Altura de queda das partículas, correspondente a leitura do densímetro, em cm;
- t – Tempo de sedimentação, em s;
- Q_f – Porcentagem de material passado em cada peneira;
- M_u – Massa do material úmido submetido ao peneiramento fino ou à sedimentação.

No Apêndice III são apresentadas as curvas de distribuição granulométrica de cada uma das amostras ensaiadas.

4.3 DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE ATTERBERG

Os ensaios para determinação dos limites de Atterberg correspondem aos teores de umidade que indicam a passagem de uma condição de estado do solo para outro (líquido e plástico). Os limites de liquidez (LL) e de plasticidade (LP) foram obtidos de acordo com as recomendações das normas ABNT NBR 6459:2016 e ABNT NBR 7180:2016, respectivamente.

Para a determinação do LL foi utilizado um aparelho de Casagrande elétrico e programado para cair em queda livre sobre sua base, em um intervalo de tempo de duas voltas por segundo. Este aparelho possui um contador de golpes automático.

Foram realizados pelo menos quatro ensaios para obtenção de quatro pontos de ensaios em diferentes teores de umidade, cobrindo um intervalo de 15 a 35 golpes. Os resultados destes ensaios foram obtidos a partir da construção de um gráfico, que correlaciona o número de golpes em escala logarítmica (nas ordenadas) e o teor de umidade em escala aritmética (nas abcissas). O LL é definido a partir do ajuste de uma reta entre os pontos de ensaios e, graficamente, determina-se o teor de umidade (LL) equivalente aos 25 golpes.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL EC 11066 2019.

Para a determinação do LP foi utilizado uma placa de vidro quadrada com cerca de 30 cm de lado e com superfície rugosa e, um gabarito para comparação de dimensões 3 mm de diâmetro e cerca de 100 mm de comprimento. Os resultados destes ensaios foram obtidos a partir da moldagem de um cilindro de solo, com as dimensões semelhantes ao do gabarito citado, que foi rolado sobre a placa de vidro rugosa até fragmentar-se. O LP corresponde à média aritmética do teor de umidade de pelo menos três determinações, quando a média aritmética destes pontos não diferirem de mais ou menos de 5% da respectiva média.

Nos Apêndices IV e V são apresentados os cálculos e gráficos dos ensaios de limite de liquidez e plasticidade das amostras ensaiadas e na Tabela 2 os valores obtidos.

Tabela 2 – Resultados dos ensaios de limites de liquidez e plasticidade

Amostra	Limite de liquidez (%)	Limite de plasticidade (%)	Índice de plasticidade (%)
2.0107.18	NL	NP	-/-
2.0108.18	NL	NP	-/-
2.0109.18	NL	NP	-/-
2.0110.18	NL	NP	-/-
2.0111.18	NL	NP	-/-
2.0112.18	NL	NP	-/-
2.0113.18	NL	NP	-/-
2.0114.18	NL	NP	-/-
2.0115.18	NL	NP	-/-
2.0116.18	NL	NP	-/-

NL – Não líquido e NP – Não plástico.

4.4 PH EM EXTRATO AQUOSO

O ensaio para determinação do pH em extrato aquoso foi realizado conforme recomendações da norma ASTM D4972-18 e tem como objetivo principal determinar o valor numérico do pH de um material, neste caso solo seco ao ar, em extrato aquoso na proporção solo:água destilada de 1:1 e uso de pH-metro elétrico com sensor de estabilização

Para verificação do pH-metro antes de cada ensaio foram utilizadas 3 (três) soluções padrões primárias de pH iguais a 4, 7 e 10, afim de verificar os valores lidos pelo pH-metro. Em caso de divergência entre os valores lidos e o pH da solução primária, o pH-metro era ajustado no momento de realização de cada ensaio.

Após verificação e ajuste do pH-metro a solução contendo solo e água destilada foi colocada em contato com o eletrodo e aguardado pelo menos 3 minutos para a estabilização da leitura. O valor do pH é então obtido diretamente pela leitura no visor do equipamento. Na Tabela 3 são apresentados os resultados obtidos nos ensaios realizados.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL EC 11066 2019.

Tabela 3 – Resultados dos ensaios de pH do solo em extrato aquoso

Amostra	Temperatura (°C)	pH em extrato aquoso (Leitura 1)	pH em extrato aquoso (Leitura 2)
2.0107.18	23,4	6,86	6,84
2.0108.18	23,4	6,50	6,49
2.0109.18	23,4	7,26	7,28
2.0110.18	23,4	6,45	6,45
2.0111.18	23,4	7,16	7,17
2.0112.18	23,4	8,09	8,10
2.0113.18	23,4	6,25	6,24
2.0114.18	23,4	6,24	6,24
2.0115.18	23,4	6,62	6,61
2.0116.18	23,4	6,35	6,34

5. RESUMO DOS RESULTADOS

Na Tabela 4 está apresentado um resumo dos resultados dos ensaios de caracterização das amostras deformadas e a classificação das amostras pelos sistemas HRB (Highway Research Bord) e USCS (Unified Soil Classification System).

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL EC 11066 2019.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 11066 2019 R1

Tabela 4 – Resumo dos resultados

Registro da amostra		2.0107.18	2.0108.18	2.0109.18
Descrição tátil-visual		Silte marrom	Silte marrom	Silte marrom
Teor de umidade	%	14,0	15,2	13,2
Análise granulométrica				
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,2	5,1	1,2
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	0,2	1,1	0,8
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	2,6	4,5	4,1
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	39,8	35,5	38,1
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	49,5	45,3	48,0
Argila (<0,002 mm)	%	7,7	8,5	7,8
Material passante na peneira de n° 200	%	64,4	58,6	61,8
Material passante na peneira de n° 40	%	99,4	93,1	97,5
Material passante na peneira de n° 10	%	99,8	94,9	98,8
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	96,3	99,5
Massa específica dos grãos menores que 2,0 mm	g/cm^3	3,10	3,01	3,06
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm^3	3,04	3,05	3,13
Limites de Atterberg				
Limites de Liquidez (LL)	%	NL	NL	NL
Limites de Plasticidade (LP)	%	NP	NP	NP
Índice de Plasticidade (IP)	%	-/-	-/-	-/-
Índice de Grupo (IG)		14	13	13
Classificação				
HRB	-	A-6 (13)	A-6 (12)	A-6 (13)
USCS	-	ML	ML	ML
pH Extrato Aquoso	-			
Medida de pH - 1ª Leitura	-	6,86	6,50	7,26
Medida de pH – 2ª Leitura	-	6,84	6,49	7,28

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL EC 11066 2019.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios

REL EC 11066 2019 R1

Registro da amostra		2.0110.18	2.0111.18	2.0112.18
Descrição tátil-visual		Silte marrom	Silte marrom	Silte marrom
Teor de umidade	%	15,9	12,4	14,0
Análise granulométrica				
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,4	0,7	0,2
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	1,4	0,7	0,5
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	4,7	5,0	3,4
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	36,0	37,6	36,7
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	48,8	47,3	50,5
Argila (<0,002 mm)	%	8,7	8,7	8,7
Material passante na peneira de n° 200	%	62,6	61,7	64,3
Material passante na peneira de n° 40	%	98,0	98,0	98,9
Material passante na peneira de n° 10	%	99,6	99,3	99,8
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	99,7	100,0
Massa específica dos grãos menores que 2,0 mm	g/cm^3	3,01	3,05	3,06
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm^3	3,01	3,05	3,01
Limites de Atterberg				
Limites de Liquidez (LL)	%	NL	NL	NL
Limites de Plasticidade (LP)	%	NP	NP	NP
Índice de Plasticidade (IP)	%	-/-	-/-	-/-
Índice de Grupo (IG)		14	13	14
Classificação				
HRB	-	A-6 (13)	A-6 (13)	A-6 (13)
USCS	-	ML	ML	ML
pH Extrato Aquoso				
Medida de pH - 1ª Leitura	-	6,45	7,16	8,09
Medida de pH – 2ª Leitura	-	6,45	7,17	8,10

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL EC 11066 2019.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 11066 2019 R1

Registro da amostra		2.0113.18	2.0114.18	2.0115.18	2.0116.18
Descrição tátil-visual		Areia marrom claro	Areia marrom claro	Areia cinza escuro	Areia marrom claro
Teor de umidade	%	9,8	26,7	18,1	8,6
Análise granulométrica					
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,0	0,0	0,0	0,0
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	0,0	0,0	0,2	0,1
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	7,4	0,6	6,7	2,6
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	78,0	54,1	75,9	89,6
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	11,7	39,4	15,0	6,2
Argila (<0,002 mm)	%	2,9	5,9	2,2	1,5
Material passante na peneira de n° 200	%	21,0	56,7	28,8	17,6
Material passante na peneira de n° 40	%	99,9	100,0	99,4	99,8
Material passante na peneira de n° 10	%	100,0	100,0	100,0	100,0
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	100,0	100,0	100,0
Massa específica dos grãos menores que 2,0 mm	g/cm^3	2,82	2,95	2,96	2,80
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm^3	2,79	2,84	2,95	2,79
Limites de Atterberg					
Limites de Liquidez (LL)	%	NL	NL	NL	NL
Limites de Plasticidade (LP)	%	NP	NP	NP	NP
Índice de Plasticidade (IP)	%	-/-	-/-	-/-	-/-
Índice de Grupo (IG)		1	12	3	1
Classificação					
HRB	-	A-2-6 (1)	A-6 (1)	A-2-6 (2)	A-2-6 (0)
USCS	-	SC	ML	SC	SC
pH Extrato Aquoso					
Medida de pH - 1ª Leitura	-	6,25	6,24	6,62	6,35
Medida de pH – 2ª Leitura	-	6,24	6,24	6,61	6,34

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL EC 11066 2019.

Relatório de ensaios

REL EC 11066 2019 R1

APÊNDICE I – TEOR DE UMIDADE

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL EC 11066 2019.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *11/12/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0107.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder/Esther*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 001*

NUMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
232	*16,36*	*75,62*	*68,70*	13,2
306	*26,08*	*108,92*	*98,19*	14,9
401	*25,80*	*90,53*	*82,59*	14,0
			Média (%)	**14,0**

Executado por: Eder

Conferido por: Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (14 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *11/12/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0108.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder/Esther*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 001*

NUMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
402	*24,97*	*98,20*	*88,31*	15,6
403	*16,00*	*86,06*	*76,86*	15,1
404	*14,80*	*74,84*	*67,02*	15,0
			Média (%)	**15,2**

Executado por: Eder

Conferido por: Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (15,2 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *11/12/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0109.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder/Esther*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 001*

NUMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
408	*15,07*	*92,12*	*82,94*	13,5
411	*26,97*	*115,64*	*105,37*	13,1
415	*23,71*	*99,69*	*90,91*	13,1
			Média (%)	**13,2**

Executado por: Eder

Conferido por: Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (13,2 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *11/12/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0110.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder/Esther*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 001*

NUMERO DO DESSECADOR: *DSS -001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
570	*21,36*	*92,10*	*82,34*	16,0
571	*22,90*	*104,36*	*93,20*	15,9
578	*14,33*	*84,76*	*75,13*	15,8
			Média (%)	**15,9**

Executado por: Eder

Conferido por: Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (15,9 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *11/12/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0111.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder/Esther*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 001*

NUMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
588	*26,29*	*100,48*	*92,28*	12,4
590	*14,07*	*100,70*	*91,29*	12,2
679	*20,30*	*98,80*	*90,04*	12,6
			Média (%)	**12,4**

Executado por: Eder

Conferido por: Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (12,4 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *11/12/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0112.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder/Esther*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 001*

NUMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
237	*20,83*	*103,78*	*93,85*	13,6
239	*20,13*	*92,30*	*83,41*	14,0
241	*19,71*	*90,64*	*81,79*	14,3
			Média (%)	**14,0**

Executado por: Eder

Conferido por: Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (14 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *11/12/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0113.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder/Esther*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 001*

NUMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
234	*20,50*	*56,94*	*53,66*	9,9
263	*20,28*	*56,89*	*53,65*	9,7
669	*21,26*	*73,10*	*68,47*	9,8
			Média (%)	**9,8**

Executado por: Eder

Conferido por: Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (9,8 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *11/12/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0114.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder/Esther*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 001*

NUMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
577	*22,32*	*84,00*	*71,09*	26,5
668	*21,57*	*84,68*	*71,17*	27,2
680	*21,33*	*80,25*	*67,94*	26,4
			Média (%)	**26,7**

Executado por: Eder

Conferido por: Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (26,7 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *11/12/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0115.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder/Esther*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 001*

NUMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
672	*20,92*	*121,42*	*105,60*	18,7
674	*22,12*	*92,23*	*81,91*	17,3
690	*20,84*	*88,88*	*78,35*	18,3
			Média (%)	**18,1**

Executado por: Eder

Conferido por: Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (18,1 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *11/12/2018*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0116.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder/Esther*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 001*

NUMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
671	*19,89*	*85,55*	*80,18*	8,9
683	*22,16*	*81,99*	*77,20*	8,7
687	*19,76*	*79,88*	*75,37*	8,1
			Média (%)	**8,6**

Executado por: Eder

Conferido por: Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (8,6 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

APÊNDICE II – MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL EC 11066 2019.

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*29/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*30/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0107.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*65°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*23°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
234	*9,15*	*12,79*	*12,78*
625	*10,18*	*15,01*	*14,96*
648	*10,14*	*13,70*	*13,66*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 2	*100,00*	*1360,44*	*1293,21*	*25,0*
BAV - 3	*100,00*	*1342,12*	*1274,91*	*25,0*
BAV - 4	*100,00*	*1347,20*	*1279,80*	*24,5*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 30/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0107.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
234	*9,17*	*12,81*	*12,80*	0,3
625	*10,20*	*15,03*	*14,98*	1,0
648	*10,16*	*13,72*	*13,68*	1,1
			Média (%) =	0,8

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *2*	*99,21*	*1349,41*	*1282,73*
2	BAV - *3*	*99,21*	*1331,24*	*1264,57*
3	BAV - *4*	*99,21*	*1336,28*	*1269,42*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
25,0	25,02	0,997	3,09
25,0	25,02	0,997	3,09
24,5	24,51	0,997	3,11
Massa específica dos grãos (g/cm³)			3,10 ± 0,03

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*09/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*10/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0107.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*65°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*24°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
607	*10,15*	*25,58*	*25,54*
643	*9,62*	*32,53*	*32,48*
647	*10,20*	*27,37*	*27,35*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 1	*100,00*	*1352,42*	*1285,32*	*23,1*
BAV - 2	*100,00*	*1360,50*	*1293,85*	*23,1*
BAV - 3	*100,00*	*1342,21*	*1275,18*	*23,0*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 10/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0107.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
607	*10,17*	*25,60*	*25,56*	0,3
643	*9,64*	*32,55*	*32,50*	0,2
647	*10,22*	*27,39*	*27,37*	0,1
			Média (%) =	0,2

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *1*	*99,83*	*1349,77*	*1282,80*
2	BAV - *2*	*99,83*	*1357,83*	*1291,31*
3	BAV - *3*	*99,83*	*1339,58*	*1272,68*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,1	23,10	0,998	3,04	
23,1	23,10	0,998	3,00	<PONTO FORA
23,0	23,00	0,998	3,04	
Massa específica dos grãos (g/cm³)			3,04 ± 0,03	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*29/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*30/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0108.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*65°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*23°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
26	*10,08*	*16,00*	*16,00*
233	*11,12*	*18,12*	*18,12*
619	*9,06*	*13,41*	*13,41*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 5	*100,00*	*1357,01*	*1290,13*	*24,7*
BAV - 6	*100,00*	*1374,34*	*1307,22*	*24,6*
BAV - 7	*100,00*	*1365,64*	*1298,79*	*24,8*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 30/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0108.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
26	*10,10*	*16,02*	*16,02*	0,0
233	*11,14*	*18,14*	*18,14*	0,0
619	*9,08*	*13,43*	*13,43*	0,0
			Média (%) =	0,0

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *5*	*100,02*	*1357,03*	*1290,15*
2	BAV - *6*	*100,02*	*1374,36*	*1307,24*
3	BAV - *7*	*100,02*	*1365,66*	*1298,81*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
24,7	24,72	0,997	3,01	
24,6	24,61	0,997	3,03	<PONTO FORA
24,8	24,82	0,997	3,01	
Massa específica dos grãos (g/cm³)			3,01 ± 0,03	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*09/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*10/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0108.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*65°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*23,9°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
92	*11,03*	*23,89*	*23,86*
618	*10,00*	*27,35*	*27,29*
658	*10,00*	*25,01*	*24,96*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 7	*100,00*	*1361,49*	*1294,40*	*22,7*
BAV - 8	*100,00*	*1372,37*	*1304,79*	*22,7*
BAV - 9	*100,00*	*1354,13*	*1287,01*	*22,8*

Observações:

Página 1 - Anotações

Página 2 - Valores corrigidos

Página 3 - Calibrações (Uso interno)

Página 4 - Incerteza (Uso interno)

Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 10/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0108.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
92	*11,05*	*23,91*	*23,88*	0,2
618	*10,02*	*27,37*	*27,31*	0,3
658	*10,02*	*25,03*	*24,98*	0,3
			Média (%) =	0,3

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *7*	*99,72*	*1357,37*	*1290,49*
2	BAV - *8*	*99,72*	*1368,22*	*1300,85*
3	BAV - *9*	*99,72*	*1350,04*	*1283,12*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,7	22,90	0,998	**3,05**	
22,7	22,90	0,998	**3,10**	<PONTO FORA
22,8	23,00	0,998	**3,05**	
Massa específica dos grãos (g/cm³)			**3,05 ± 0,03**	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*04/02/2019*
DATA DO ENSAIO:	*05/02/219*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0109.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*64°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*24°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
17	*10,74*	*16,20*	*16,19*
246	*11,36*	*18,62*	*18,62*
660	*9,67*	*18,05*	*18,02*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 8	*100,00*	*1360,81*	*1293,43*	*23,6*
BAV - 9	*100,00*	*1342,22*	*1274,95*	*23,8*
BAV - 10	*100,00*	*1347,48*	*1280,11*	*23,8*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 05/02/219

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0109.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
17	*10,76*	*16,22*	*16,21*	0,2
246	*11,38*	*18,64*	*18,64*	0,0
660	*9,69*	*18,07*	*18,04*	0,4
			Média (%) =	0,2

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *8*	*99,84*	*1358,38*	*1291,12*
2	BAV - *9*	*99,84*	*1339,82*	*1272,67*
3	BAV - *10*	*99,84*	*1345,07*	*1277,82*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,6	23,60	0,997	**3,07**
23,8	23,81	0,997	**3,06**
23,8	23,81	0,997	**3,07**
Massa específica dos grãos (g/cm³)			**3,06 ± 0,03**

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por:
Eder

Conferidor por:
Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*09/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*11/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0109.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*65°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*24°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
26	*10,08*	*14,27*	*14,26*
640	*10,16*	*17,14*	*17,13*
650	*10,03*	*16,88*	*16,67*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 4	*100,00*	*1347,66*	*1280,36*	*22,9*
BAV - 7	*100,00*	*1366,48*	*1299,28*	*23,0*
BAV - 10	*100,00*	*1311,59*	*1244,22*	*22,8*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 11/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0109.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
26	*10,08*	*14,27*	*14,26*	0,2
640	*10,16*	*17,14*	*17,13*	0,1
650	*10,03*	*16,88*	*16,67*	3,2
			Média (%) =	1,2

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *4*	*98,83*	*1331,92*	*1265,41*
2	BAV - *7*	*98,83*	*1350,52*	*1284,10*
3	BAV - *10*	*98,83*	*1296,27*	*1229,69*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
22,9	22,90	0,998	3,13
23,0	23,00	0,998	3,12
22,8	22,80	0,998	3,13
Massa específica dos grãos (g/cm³)			**3,13 ± 0,03**

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por:
Eder

Conferidor por:
Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*29/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*30/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0110.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*60°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*23°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
209	*10,19*	*17,50*	*17,50*
212	*9,87*	*14,19*	*14,19*
243	*11,07*	*16,00*	*16,00*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 7	*100,00*	*1360,70*	*1293,89*	*24,6*
BAV - 8	*100,00*	*1371,65*	*1304,79*	*24,5*
BAV - 9	*100,00*	*1354,21*	*1286,79*	*24,3*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 30/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0110.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
209	*10,21*	*17,52*	*17,52*	0,0
212	*9,89*	*14,21*	*14,21*	0,0
243	*11,09*	*16,02*	*16,02*	0,0
			Média (%) =	0,0

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *7*	*100,02*	*1360,72*	*1293,91*
2	BAV - *8*	*100,02*	*1371,67*	*1304,81*
3	BAV - *9*	*100,02*	*1354,23*	*1286,81*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
24,6	24,61	0,997	3,00	
24,5	24,51	0,997	3,01	
24,3	24,31	0,997	3,06	<PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)			3,01 ± 0,03	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*09/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*11/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0110.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST -002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*65°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*24,1°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
619	*9,05*	*15,61*	*15,58*
641	*9,88*	*17,65*	*17,62*
652	*9,66*	*14,10*	*14,13*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 6	*100,00*	*1374,28*	*1307,47*	*23,1*
BAV - 9	*100,00*	*1365,27*	*1298,52*	*23,0*
BAV - 16	*100,00*	*1356,10*	*1289,35*	*23,0*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 11/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0110.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
619	*9,05*	*15,61*	*15,58*	0,5
641	*9,88*	*17,65*	*17,62*	0,4
652	*9,66*	*14,10*	*14,13*	-0,7
			Média (%) =	0,1

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *6*	*99,94*	*1373,47*	*1306,70*
2	BAV - *9*	*99,94*	*1364,47*	*1297,76*
3	BAV - *16*	*99,94*	*1355,31*	*1288,59*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,1	23,30	0,998	3,01
23,0	23,20	0,998	3,00
23,0	23,20	0,998	3,00
Massa específica dos grãos (g/cm³)			3,01 ± 0,03

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*30/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*31/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0111.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*64°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*24°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
529	*10,84*	*16,09*	*16,06*
538	*10,72*	*15,10*	*15,09*
559	*11,06*	*15,30*	*15,28*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 2	*100,00*	*1360,33*	*1293,39*	*25,2*
BAV - 3	*100,00*	*1342,19*	*1275,14*	*24,0*
BAV - 4	*100,00*	*1347,12*	*1279,83*	*24,5*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 31/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0111.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
529	*10,86*	*16,11*	*16,08*	0,6
538	*10,74*	*15,12*	*15,11*	0,2
559	*11,08*	*15,32*	*15,30*	0,5
			Média (%) =	0,4

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *2*	*99,60*	*1354,59*	*1287,93*
2	BAV - *3*	*99,60*	*1336,52*	*1269,76*
3	BAV - *4*	*99,60*	*1341,43*	*1274,43*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
25,2	25,22	0,997	3,04	
24,0	24,01	0,997	3,05	
24,5	24,51	0,997	3,07	<PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)			3,05 ± 0,03	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*11/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*14/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0111.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*65°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*24°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
612	*10,73*	*34,30*	*34,24*
639	*10,31*	*31,64*	*31,58*
646	*9,21*	*26,63*	*26,60*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 4	*100,00*	*1347,32*	*1280,23*	*23,4*
BAV - 7	*100,00*	*1365,92*	*1298,74*	*23,2*
BAV - 9	*100,00*	*1365,42*	*1298,21*	*23,3*

Observações:

Página 1 - Anotações

Página 2 - Valores corrigidos

Página 3 - Calibrações (Uso interno)

Página 4 - Incerteza (Uso interno)

Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 14/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0111.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
612	*10,73*	*34,30*	*34,24*	0,3
639	*10,31*	*31,64*	*31,58*	0,3
646	*9,21*	*26,63*	*26,60*	0,2
			Média (%) =	0,2

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *4*	*99,76*	*1344,14*	*1277,21*
2	BAV - *7*	*99,76*	*1362,70*	*1295,67*
3	BAV - *9*	*99,76*	*1362,20*	*1295,15*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,4	23,61	0,997	**3,05**
23,2	23,40	0,997	**3,05**
23,3	23,50	0,997	**3,06**
Massa específica dos grãos (g/cm³)			**3,05 ± 0,03**

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por:
Eder

Conferidor por:
Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*30/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*31/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0112.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*65°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*24°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
92	*11,02*	*17,08*	*17,08*
545	*10,69*	*17,86*	*17,85*
565	*11,07*	*15,53*	*15,53*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 5	*100,00*	*1357,53*	*1290,19*	*24,3*
BAV - 6	*100,00*	*1374,99*	*1307,39*	*24,7*
BAV - 7	*100,00*	*1366,07*	*1298,71*	*24,8*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 31/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0112.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
92	*11,04*	*17,10*	*17,10*	0,0
545	*10,71*	*17,88*	*17,87*	0,1
565	*11,09*	*15,55*	*15,55*	0,0
			Média (%) =	0,0

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *5*	*99,98*	*1356,92*	*1289,61*
2	BAV - *6*	*99,98*	*1374,37*	*1306,81*
3	BAV - *7*	*99,98*	*1365,46*	*1298,13*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
24,3	24,31	0,997	**3,05**	
24,7	24,72	0,997	**3,08**	<PONTO FORA
24,8	24,82	0,997	**3,06**	
Massa específica dos grãos (g/cm³)			**3,06 ± 0,03**	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*14/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*15/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0112.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Reginaldo/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*65°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*24°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
8	*10,48*	*38,46*	*38,42*
208	*10,05*	*25,50*	*25,53*
218	*9,56*	*26,61*	*26,57*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 4	*100,00*	*1347,47*	*1280,45*	*22,7*
BAV - 7	*100,00*	*1366,62*	*1299,81*	*22,7*
BAV - 9	*100,00*	*1365,61*	*1298,83*	*22,7*

Observações:

Página 1 - Anotações

Página 2 - Valores corrigidos

Página 3 - Calibrações (Uso interno)

Página 4 - Incerteza (Uso interno)

Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Reginaldo

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 15/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0112.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
8	*10,50*	*38,48*	*38,44*	0,1
208	*10,07*	*25,52*	*25,55*	-0,2
218	*9,58*	*26,63*	*26,59*	0,2
			Média (%) =	0,1

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *4*	*99,96*	*1346,67*	*1279,69*
2	BAV - *7*	*99,96*	*1365,80*	*1299,04*
3	BAV - *9*	*99,96*	*1364,80*	*1298,06*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
22,7	22,70	0,998	3,03
22,7	22,70	0,998	3,01
22,7	22,70	0,998	3,01
Massa específica dos grãos (g/cm³)			3,01 ± 0,03

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por:
Reginaldo

Conferidor por:
Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*30/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*31/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0113.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*65°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*24°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
210	*9,08*	*19,36*	*19,35*
236	*12,03*	*22,89*	*22,89*
254	*11,00*	*22,22*	*22,20*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 8	*120,00*	*1379,96*	*1302,61*	*24,7*
BAV - 9	*120,00*	*1375,93*	*1298,41*	*24,4*
BAV - 10	*120,00*	*1321,49*	*1243,89*	*24,4*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 31/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0113.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
210	*9,10*	*19,38*	*19,37*	0,1
236	*12,05*	*22,91*	*22,91*	0,0
254	*11,02*	*22,24*	*22,22*	0,2
			Média (%) =	0,1

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *8*	*119,91*	*1378,72*	*1301,44*
2	BAV - *9*	*119,91*	*1374,69*	*1297,24*
3	BAV - *10*	*119,91*	*1320,30*	*1242,77*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
24,7	24,72	0,997	2,81
24,4	24,41	0,997	2,82
24,4	24,41	0,997	2,83
Massa específica dos grãos (g/cm³)			2,82 ± 0,03

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*14/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*15/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0113.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Reginaldo*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*60°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*23°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
211	*8,74*	*34,67*	*34,61*
214	*9,44*	*30,47*	*30,44*
223	*9,87*	*28,95*	*28,94*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 6	*100,00*	*1372,24*	*1307,69*	*22,8*
BAV - 8	*100,00*	*1369,26*	*1305,08*	*22,9*
BAV - 66	*100,00*	*1362,82*	*1298,74*	*22,9*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Reginaldo

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 15/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0113.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
211	*8,76*	*34,69*	*34,63*	0,2
214	*9,46*	*30,49*	*30,46*	0,1
223	*9,89*	*28,97*	*28,96*	0,1
			Média (%) =	0,1

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *6*	*99,88*	*1370,31*	*1305,85*
2	BAV - *8*	*99,88*	*1367,34*	*1303,25*
3	BAV - *66*	*99,88*	*1360,91*	*1296,92*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,8	22,80	0,998	2,82	<PONTO FORA
22,9	22,90	0,998	2,79	
22,9	22,90	0,998	2,78	
Massa específica dos grãos (g/cm³)			2,79 ± 0,03	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por:
Reginaldo

Conferidor por:
Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*30/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*31/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0114.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*64°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*24°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
8	*10,49*	*17,19*	*17,15*
27	*10,47*	*18,82*	*18,76*
622	*9,59*	*19,21*	*19,19*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 7	*120,00*	*1373,26*	*1294,08*	*24,1*
BAV - 8	*120,00*	*1383,64*	*1304,90*	*23,8*
BAV - 9	*120,00*	*1365,91*	*1286,91*	*24,0*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 31/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0114.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
8	*10,51*	*17,21*	*17,17*	0,6
27	*10,49*	*18,84*	*18,78*	0,7
622	*9,61*	*19,23*	*19,21*	0,2
			Média (%) =	0,5

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *7*	*119,41*	*1366,30*	*1287,53*
2	BAV - *8*	*119,41*	*1376,63*	*1298,29*
3	BAV - *9*	*119,41*	*1358,99*	*1280,39*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
24,1	24,11	0,997	**2,96**
23,8	23,81	0,997	**2,93**
24,0	24,01	0,997	**2,95**
Massa específica dos grãos (g/cm³)			**2,95 ± 0,03**

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*14/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*15/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0114.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Reginaldo/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*60°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*23°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
602	*9,05*	*29,81*	*29,77*
614	*10,18*	*33,76*	*33,70*
626	*10,28*	*35,23*	*35,18*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 2	*100,00*	*1358,47*	*1293,74*	*22,5*
BAV - 3	*100,00*	*1339,93*	*1275,29*	*22,5*
BAV - 63	*100,00*	*1378,51*	*1313,45*	*22,5*

Observações:

Página 1 - Anotações

Página 2 - Valores corrigidos

Página 3 - Calibrações (Uso interno)

Página 4 - Incerteza (Uso interno)

Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 15/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0114.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
602	*9,07*	*29,83*	*29,79*	0,2
614	*10,20*	*33,78*	*33,72*	0,3
626	*10,30*	*35,25*	*35,20*	0,2
			Média (%) =	0,2

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *2*	*99,81*	*1355,56*	*1290,97*
2	BAV - *3*	*99,81*	*1337,06*	*1272,56*
3	BAV - *63*	*99,81*	*1375,56*	*1310,64*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,5	22,49	0,998	**2,84**	
22,5	22,49	0,998	**2,83**	
22,5	22,49	0,998	**2,87**	**<PONTO FORA**
Massa específica dos grãos (g/cm³)			**2,84 ± 0,03**	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*31/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*01/02/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0115.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*65°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*24°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
10A	*9,20*	*23,94*	*23,94*
17	*10,73*	*30,26*	*30,24*
41	*10,95*	*26,41*	*26,41*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 2	*120,00*	*1373,11*	*1293,57*	*23,5*
BAV - 3	*120,00*	*1354,96*	*1275,43*	*23,8*
BAV - 4	*120,00*	*1359,62*	*1280,41*	*23,5*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 01/02/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0115.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
10A	*9,20*	*23,94*	*23,94*	0,0
17	*10,73*	*30,26*	*30,24*	0,1
41	*10,95*	*26,41*	*26,41*	0,0
			Média (%) =	0,0

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *2*	*119,96*	*1372,64*	*1293,13*
2	BAV - *3*	*119,96*	*1354,50*	*1274,99*
3	BAV - *4*	*119,96*	*1359,16*	*1279,97*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,5	23,50	0,997	2,96	
23,8	23,81	0,997	2,96	
23,5	23,50	0,997	2,94	<PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)			2,96 ± 0,03	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*16/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*17/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0115.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*60°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*23°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
211	*8,77*	*15,89*	*15,89*
214	*9,44*	*16,58*	*16,58*
620	*9,23*	*15,93*	*15,92*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 2	*120,00*	*1372,72*	*1293,31*	*23,6*
BAV - 3	*120,00*	*1354,53*	*1275,08*	*23,6*
BAV - 4	*120,00*	*1359,48*	*1280,18*	*23,6*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 17/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0115.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
211	*8,79*	*15,91*	*15,91*	0,0
214	*9,46*	*16,60*	*16,60*	0,0
620	*9,25*	*15,95*	*15,94*	0,1
			Média (%) =	0,0

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *2*	*119,96*	*1372,06*	*1292,69*
2	BAV - *3*	*119,96*	*1353,88*	*1274,47*
3	BAV - *4*	*119,96*	*1358,83*	*1279,57*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,6	23,60	0,997	**2,95**
23,6	23,60	0,997	**2,95**
23,6	23,60	0,997	**2,94**
Massa específica dos grãos (g/cm³)			**2,95 ± 0,03**

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*31/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*01/02/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0116.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*62°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*24°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
246	*11,35*	*32,71*	*32,71*
620	*9,22*	*28,05*	*28,05*
660	*9,67*	*29,67*	*29,66*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 5	*120,00*	*1367,48*	*1290,74*	*22,7*
BAV - 6	*120,00*	*1385,29*	*1308,09*	*23,5*
BAV - 7	*120,00*	*1376,54*	*1299,40*	*23,0*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 01/02/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0116.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
246	*11,35*	*32,71*	*32,71*	0,0
620	*9,22*	*28,05*	*28,05*	0,0
660	*9,67*	*29,67*	*29,66*	0,1
			Média (%) =	0,0

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *5*	*119,98*	*1367,25*	*1290,52*
2	BAV - *6*	*119,98*	*1385,06*	*1307,87*
3	BAV - *7*	*119,98*	*1376,31*	*1299,18*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,7	22,70	0,998	2,77	<PONTO FORA
23,5	23,50	0,997	2,80	
23,0	23,00	0,998	2,79	
Massa específica dos grãos (g/cm³)			2,80 ± 0,03	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*16/01/2019*
DATA DO ENSAIO:	*17/01/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0116.18*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*62°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-002*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*24,1°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
41	*10,95*	*17,89*	*17,89*
601	*9,56*	*17,63*	*17,63*
605	*9,34*	*16,57*	*16,56*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 5	*120,00*	*1367,22*	*1290,30*	*23,4*
BAV - 6	*120,00*	*1384,99*	*1307,39*	*23,6*
BAV - 7	*120,00*	*1371,17*	*1294,05*	*23,5*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 17/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0116.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
41	*10,97*	*17,91*	*17,91*	0,0
601	*9,58*	*17,65*	*17,65*	0,0
605	*9,36*	*16,59*	*16,58*	0,1
			Média (%) =	0,0

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *5*	*119,97*	*1366,61*	*1289,73*
2	BAV - *6*	*119,97*	*1384,38*	*1306,81*
3	BAV - *7*	*119,97*	*1370,56*	*1293,48*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,4	23,40	0,997	2,78	
23,6	23,60	0,997	2,82	<PONTO FORA
23,5	23,50	0,997	2,79	
Massa específica dos grãos (g/cm³)			2,79 ± 0,03	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

APÊNDICE III – CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL EC 11066 2019.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0107.18*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Cristiano/Eder*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *09/01/2019*

DATA DO ENSAIO : *10/01/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL - 002*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *09:02*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER - 002*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO - 003*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *70*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo				Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real			Referência			
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0270	25,3	1,0289
	1		1 min	1,0230	25,3	1,0245
	2		2 min	1,0190	25,3	1,0200
	4		4 min	1,0150	25,3	1,0156
	8		8 min	1,0130	25,2	1,0133
	15		15 min	1,0110	25,1	1,0111
	30		30 min	1,0100	25,0	1,0100
1			1 hora	1,0085	24,2	1,0083
2			2 horas	1,0070	24,4	1,0067
4			4 horas	1,0065	24,0	1,0061
8			8 horas	1,0060	23,7	1,0056
24			24 horas	1,0050	23,6	1,0045

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
616	***9,82***	***15,63***	***15,61***	0,3
625	***10,16***	***13,16***	***13,16***	0,0
657	***9,57***	***13,18***	***13,18***	0,0
		Média Teor de Umidade (%) :		0,1

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :	**14/01/2019**
REGISTRO DA AMOSTRA:	**2.0107.18**
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	**Reginaldo**
NÚMERO DA BALANÇA:	**BAL - 002**

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,1
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	3,22
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1498,28

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN - 002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN - 003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN - 004	3/4"	19,0	***0,00***	100,0
PEN - 005	3/8"	9,5	***0,00***	100,0
PEN - 006	4	4,8	***0,28***	100,0
PEN - 007	10	2,0	***2,94***	99,8

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 008	16	1,20	***0,01***	99,8
PEN - 009	30	0,60	***0,15***	99,6
PEN - 010	40	0,42	***0,11***	99,4
PEN - 011	50	0,25	***0,41***	98,8
PEN - 012	100	0,15	***5,39***	91,1
PEN -013	200	0,075	***18,71***	64,4

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : *10/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0107.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : *Cristiano/Eder*

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,1
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,8
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*3,100*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
10/jan	9:02:30	0	0	30	25,3	1,0289	1,00150	9,00	11,82	57,7	0,0551
10/jan	9:03:00	0	1	0	25,3	1,0245	1,00150	9,00	12,55	48,5	0,0402
10/jan	9:04:00	0	2	0	25,3	1,0200	1,00150	9,00	13,29	39,0	0,0292
10/jan	9:06:00	0	4	0	25,3	1,0156	1,00150	9,00	13,26	29,7	0,0206
10/jan	9:10:00	0	8	0	25,2	1,0133	1,00160	9,02	13,64	24,6	0,0148
10/jan	9:17:00	0	15	0	25,1	1,0111	1,00160	9,04	14,00	20,0	0,0110
10/jan	9:32:00	0	30	0	25,0	1,0100	1,00160	9,06	14,18	17,7	0,0078
10/jan	10:02:00	1	0	0	24,2	1,0083	1,00180	9,24	14,46	13,7	0,0056
10/jan	11:02:00	2	0	0	24,4	1,0067	1,00170	9,20	14,73	10,5	0,0040
10/jan	13:02:00	4	0	0	24,0	1,0061	1,00180	9,29	14,82	9,1	0,0029
10/jan	17:02:00	8	0	0	23,7	1,0056	1,00190	9,36	14,91	7,8	0,0020
11/jan	9:02:00	24	0	0	23,6	1,0045	1,00190	9,38	15,09	5,5	0,0012

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 14/01/2019

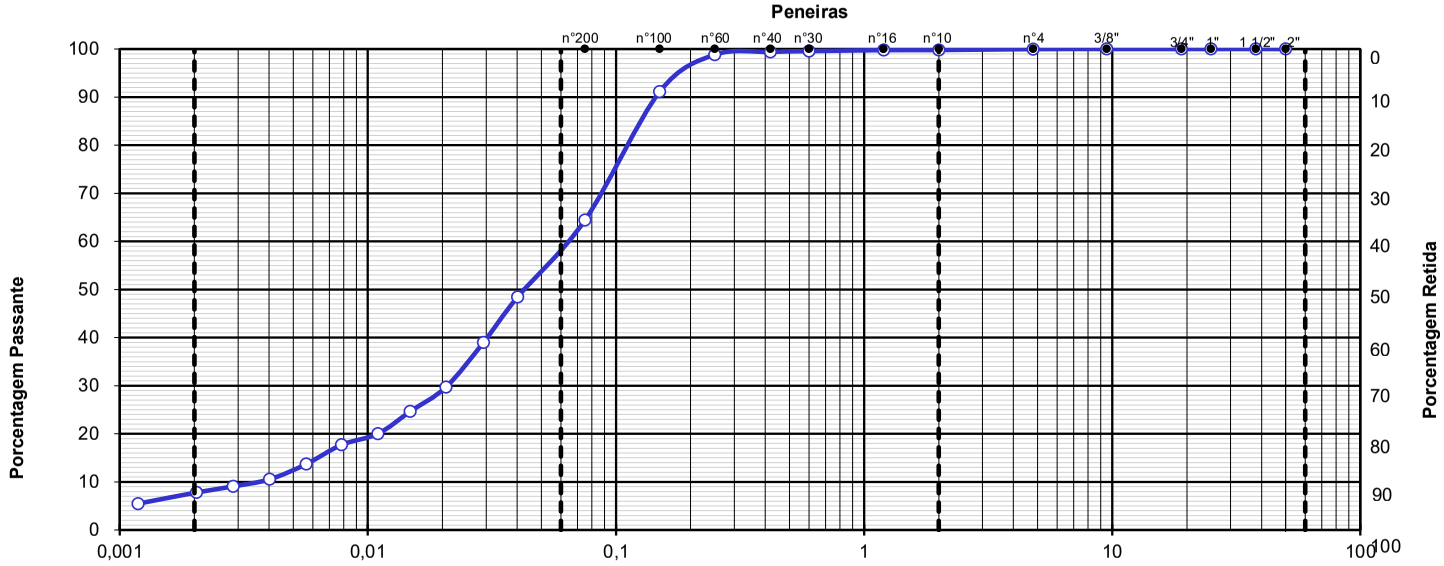
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0107.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Cristiano/Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,8
1,2	99,8
0,60	99,6
0,42	99,4
0,25	98,8
0,15	91,1
0,075	64,4
0,0402	48,5
0,0292	39,0
0,0206	29,7
0,0148	24,6
0,0110	20,0
0,0078	17,7
0,0056	13,7
0,0040	10,5
0,0029	9,1
0,0020	7,8
0,0012	5,5



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	7,7%	49,5%	39,8%	2,6%	0,2%	0,2%	0,0%

Diâmetro das partículas e/ou grãos - ϕ (mm)

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0108.18*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Cristiano/Eder*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *09/01/2019*

DATA DO ENSAIO : *10/01/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *09:14*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER - 002*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO - 001*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *70*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo				Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real			Referência			
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0270	25,0	1,0289
	1		1 min	1,0230	25,0	1,0245
	2		2 min	1,0185	25,0	1,0195
	4		4 min	1,0150	25,0	1,0156
	8		8 min	1,0130	25,0	1,0133
	15		15 min	1,0110	24,9	1,0111
	30		30 min	1,0100	24,8	1,0100
1			1 hora	1,0090	24,6	1,0089
2			2 horas	1,0080	24,3	1,0078
4			4 horas	1,0070	24,0	1,0067
8			8 horas	1,0065	23,8	1,0061
24			24 horas	1,0055	23,6	1,0050

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
545	*10,69*	*14,08*	*14,08*	0,0
649	*9,74*	*14,24*	*14,24*	0,0
660	*9,66*	*14,01*	*14,00*	0,2
		Média Teor de Umidade (%) :		0,1

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :	**14/01/2019**
REGISTRO DA AMOSTRA:	**2.0108.18**
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	**Reginaldo**
NÚMERO DA BALANÇA:	**BAL - 002**

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,1
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	75,75
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1498,91

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN - 002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN - 003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN - 004	3/4"	19,0	***7,72***	99,5
PEN - 005	3/8"	9,5	***25,04***	97,8
PEN - 006	4	4,8	***22,09***	96,3
PEN - 007	10	2,0	***20,90***	94,9

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 008	16	1,20	***0,38***	94,4
PEN - 009	30	0,60	***0,49***	93,8
PEN - 010	40	0,42	***0,48***	93,1
PEN - 011	50	0,25	***1,10***	91,6
PEN - 012	100	0,15	***6,69***	82,5
PEN - 013	200	0,075	***17,60***	58,6

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : *10/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0108.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : *Cristiano/Eder*

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,1
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	94,9
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*3,010*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
10/jan	9:14:30	0	0	30	25,0	1,0289	1,00160	9,06	11,82	55,5	0,0566
10/jan	9:15:00	0	1	0	25,0	1,0245	1,00160	9,06	12,55	46,5	0,0412
10/jan	9:16:00	0	2	0	25,0	1,0195	1,00160	9,06	13,37	36,4	0,0301
10/jan	9:18:00	0	4	0	25,0	1,0156	1,00160	9,06	13,26	28,5	0,0212
10/jan	9:22:00	0	8	0	25,0	1,0133	1,00160	9,06	13,64	23,8	0,0152
10/jan	9:29:00	0	15	0	24,9	1,0111	1,00160	9,09	14,00	19,3	0,0113
10/jan	9:44:00	0	30	0	24,8	1,0100	1,00160	9,11	14,18	17,1	0,0080
10/jan	10:14:00	1	0	0	24,6	1,0089	1,00170	9,15	14,36	14,6	0,0057
10/jan	11:14:00	2	0	0	24,3	1,0078	1,00170	9,22	14,54	12,4	0,0041
10/jan	13:14:00	4	0	0	24,0	1,0067	1,00180	9,29	14,73	10,0	0,0029
10/jan	17:14:00	8	0	0	23,8	1,0061	1,00180	9,34	14,82	8,7	0,0021
11/jan	9:14:00	24	0	0	23,6	1,0050	1,00190	9,38	15,01	6,3	0,0012

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 14/01/2019

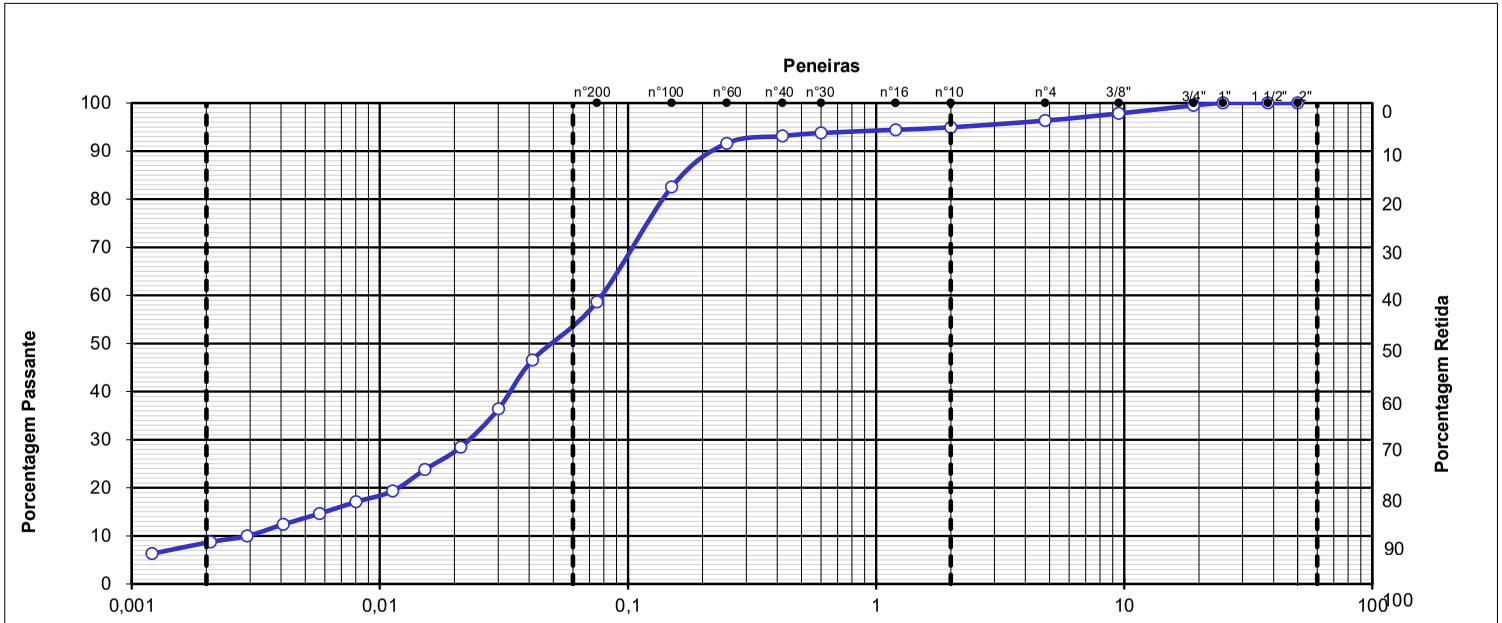
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0108.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Cristiano/Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	99,5
9,5	97,8
4,8	96,3
2,0	94,9
1,2	94,4
0,60	93,8
0,42	93,1
0,25	91,6
0,15	82,5
0,075	58,6
0,0412	46,5
0,0301	36,4
0,0212	28,5
0,0152	23,8
0,0113	19,3
0,0080	17,1
0,0057	14,6
0,0041	12,4
0,0029	10,0
0,0021	8,7
0,0012	6,3



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	8,5%	45,3%	35,5%	4,5%	1,1%	5,1%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0109.18*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Cristiano/Eder*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *09/01/2019*

DATA DO ENSAIO : *10/01/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *09:34*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER - 002*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO - 006*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *70*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0265	25,2	1,0283
	1		1 min	1,0220	25,2	1,0233
	2		2 min	1,0180	25,2	1,0189
	4		4 min	1,0140	25,2	1,0145
	8		8 min	1,0130	25,2	1,0133
	15		15 min	1,0110	25,0	1,0111
	30		30 min	1,0095	25,0	1,0095
1			1 hora	1,0085	24,7	1,0083
2			2 horas	1,0070	24,3	1,0067
4			4 horas	1,0065	24,0	1,0061
8			8 horas	1,0060	23,8	1,0056
24			24 horas	1,0050	23,7	1,0045

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
22	*10,57*	*14,49*	*14,49*	0,0
0,543	*10,64*	*13,38*	*13,38*	0,0
610	*10,26*	*13,76*	*13,76*	0,0
		Média Teor de Umidade (%) :		0,0

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :	**14/01/2019**
REGISTRO DA AMOSTRA:	**2.0109.18**
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	**Reginaldo**
NÚMERO DA BALANÇA:	**BAL - 002**

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,0
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	17,95
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1500,00

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN - 002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN - 003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN - 004	3/4"	19,0	***0,00***	100,0
PEN - 005	3/8"	9,5	***4,02***	99,7
PEN - 006	4	4,8	***4,05***	99,5
PEN - 007	10	2,0	***9,88***	98,8

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 008	16	1,20	***0,23***	98,5
PEN - 009	30	0,60	***0,34***	98,0
PEN - 010	40	0,42	***0,34***	97,5
PEN - 011	50	0,25	***0,71***	96,5
PEN - 012	100	0,15	***5,79***	88,3
PEN - 013	200	0,075	***18,82***	61,8

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : *10/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0109.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : *Cristiano/Eder*

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,0
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	98,8
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*2,380*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
10/jan	9:34:30	0	0	30	25,2	1,0283	1,00160	9,02	11,92	65,0	0,0684
10/jan	9:35:00	0	1	0	25,2	1,0233	1,00160	9,02	12,75	52,8	0,0500
10/jan	9:36:00	0	2	0	25,2	1,0189	1,00160	9,02	13,47	42,1	0,0363
10/jan	9:38:00	0	4	0	25,2	1,0145	1,00160	9,02	13,44	31,4	0,0257
10/jan	9:42:00	0	8	0	25,2	1,0133	1,00160	9,02	13,64	28,5	0,0183
10/jan	9:49:00	0	15	0	25,0	1,0111	1,00160	9,06	14,00	23,1	0,0136
10/jan	10:04:00	0	30	0	25,0	1,0095	1,00160	9,06	14,26	19,2	0,0097
10/jan	10:34:00	1	0	0	24,7	1,0083	1,00170	9,13	14,46	16,1	0,0069
10/jan	11:34:00	2	0	0	24,3	1,0067	1,00170	9,22	14,73	12,2	0,0050
10/jan	13:34:00	4	0	0	24,0	1,0061	1,00180	9,29	14,82	10,5	0,0035
10/jan	17:34:00	8	0	0	23,8	1,0056	1,00180	9,34	14,91	9,3	0,0025
11/jan	9:34:00	24	0	0	23,7	1,0045	1,00190	9,36	15,09	6,3	0,0015

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 14/01/2019

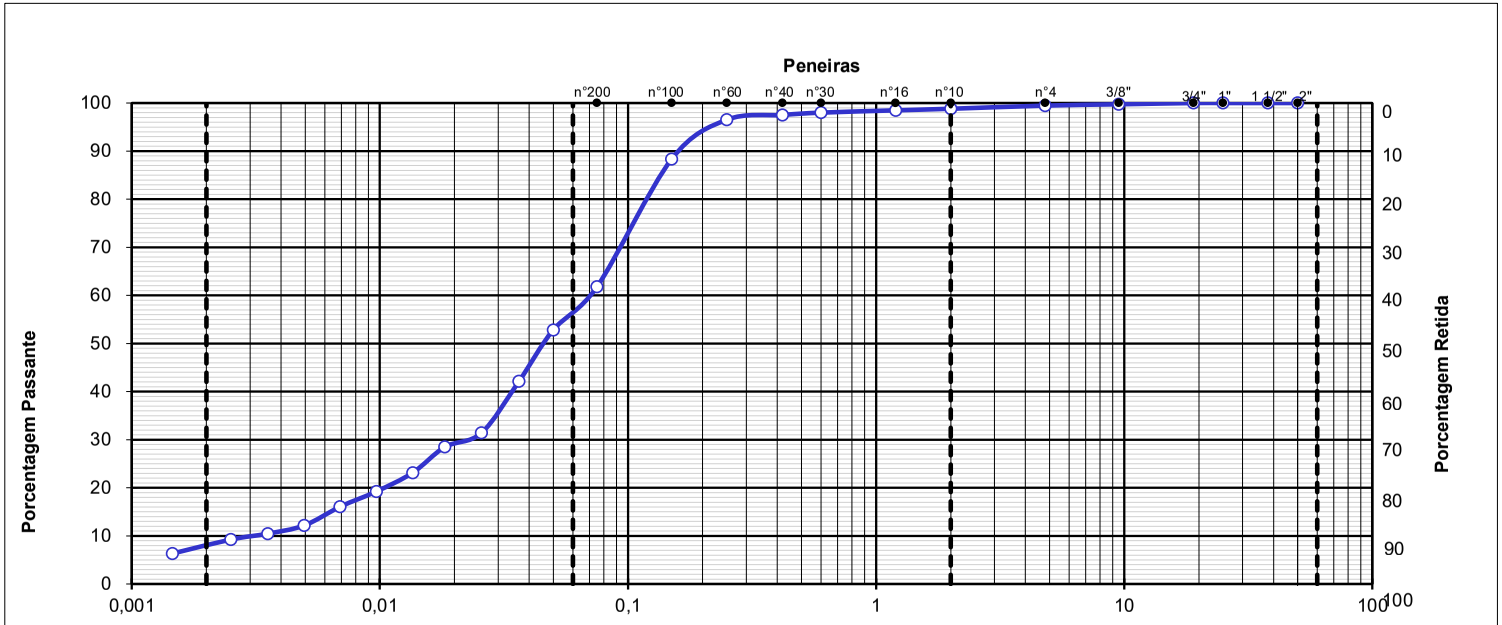
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0109.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Cristiano/Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,7
4,8	99,5
2,0	98,8
1,2	98,5
0,60	98,0
0,42	97,5
0,25	96,5
0,15	88,3
0,075	61,8
0,0500	52,8
0,0363	42,1
0,0257	31,4
0,0183	28,5
0,0136	23,1
0,0097	19,2
0,0069	16,1
0,0050	12,2
0,0035	10,5
0,0025	9,3
0,0015	6,3



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	7,8%	48,0%	38,1%	4,1%	0,8%	1,2%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0110.18*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Eder*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *10/01/2019*

DATA DO ENSAIO : *11/01/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *08:54*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER - 002*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO - 002*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *70*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo				Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real			Referência			
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0280	24,4	1,0300
	1		1 min	1,0230	24,4	1,0245
	2		2 min	1,0180	24,4	1,0189
	4		4 min	1,0150	24,4	1,0156
	8		8 min	1,0120	24,3	1,0122
	15		15 min	1,0110	24,3	1,0111
	30		30 min	1,0100	24,1	1,0100
1			1 hora	1,0090	24,0	1,0089
2			2 horas	1,0080	23,7	1,0078
4			4 horas	1,0070	23,5	1,0067
8			8 horas	1,0065	23,3	1,0061
24			24 horas	1,0050	24,2	1,0045

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
101	*9,20*	*21,19*	*21,16*	0,3
25	*10,28*	*26,62*	*26,57*	0,3
27	*10,47*	*22,28*	*22,27*	0,1
		Média Teor de Umidade (%) :		0,2

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :	**15/01/2019**
REGISTRO DA AMOSTRA:	**2.0110.18**
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	**Reginaldo**
NÚMERO DA BALANÇA:	**BAL - 002**

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,2
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	5,41
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1496,81

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN - 002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN - 003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN - 004	3/4"	19,0	***0,00***	100,0
PEN - 005	3/8"	9,5	***0,00***	100,0
PEN - 006	4	4,8	***0,16***	100,0
PEN - 007	10	2,0	***5,25***	99,6

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 008	16	1,20	***0,30***	99,2
PEN - 009	30	0,60	***0,70***	98,2
PEN - 010	40	0,42	***0,12***	98,0
PEN - 011	50	0,25	***1,22***	96,3
PEN - 012	100	0,15	***6,38***	87,2
PEN - 013	200	0,075	***17,24***	62,6

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 11/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0110.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,6
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*3,010*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
11/jan	8:54:30	0	0	30	24,4	1,0300	1,00170	9,20	11,64	60,5	0,0565
11/jan	8:55:00	0	1	0	24,4	1,0245	1,00170	9,20	12,55	48,7	0,0415
11/jan	8:56:00	0	2	0	24,4	1,0189	1,00170	9,20	13,47	36,7	0,0304
11/jan	8:58:00	0	4	0	24,4	1,0156	1,00170	9,20	13,26	29,7	0,0213
11/jan	9:02:00	0	8	0	24,3	1,0122	1,00170	9,22	13,82	22,4	0,0154
11/jan	9:09:00	0	15	0	24,3	1,0111	1,00170	9,22	14,00	20,1	0,0113
11/jan	9:24:00	0	30	0	24,1	1,0100	1,00180	9,27	14,18	17,5	0,0081
11/jan	9:54:00	1	0	0	24,0	1,0089	1,00180	9,29	14,36	15,2	0,0058
11/jan	10:54:00	2	0	0	23,7	1,0078	1,00190	9,36	14,54	12,6	0,0041
11/jan	12:54:00	4	0	0	23,5	1,0067	1,00190	9,41	14,73	10,3	0,0029
11/jan	16:54:00	8	0	0	23,3	1,0061	1,00190	9,45	14,82	9,0	0,0021
12/jan	8:54:00	24	0	0	24,2	1,0045	1,00180	9,24	15,09	5,8	0,0012

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 15/01/2019

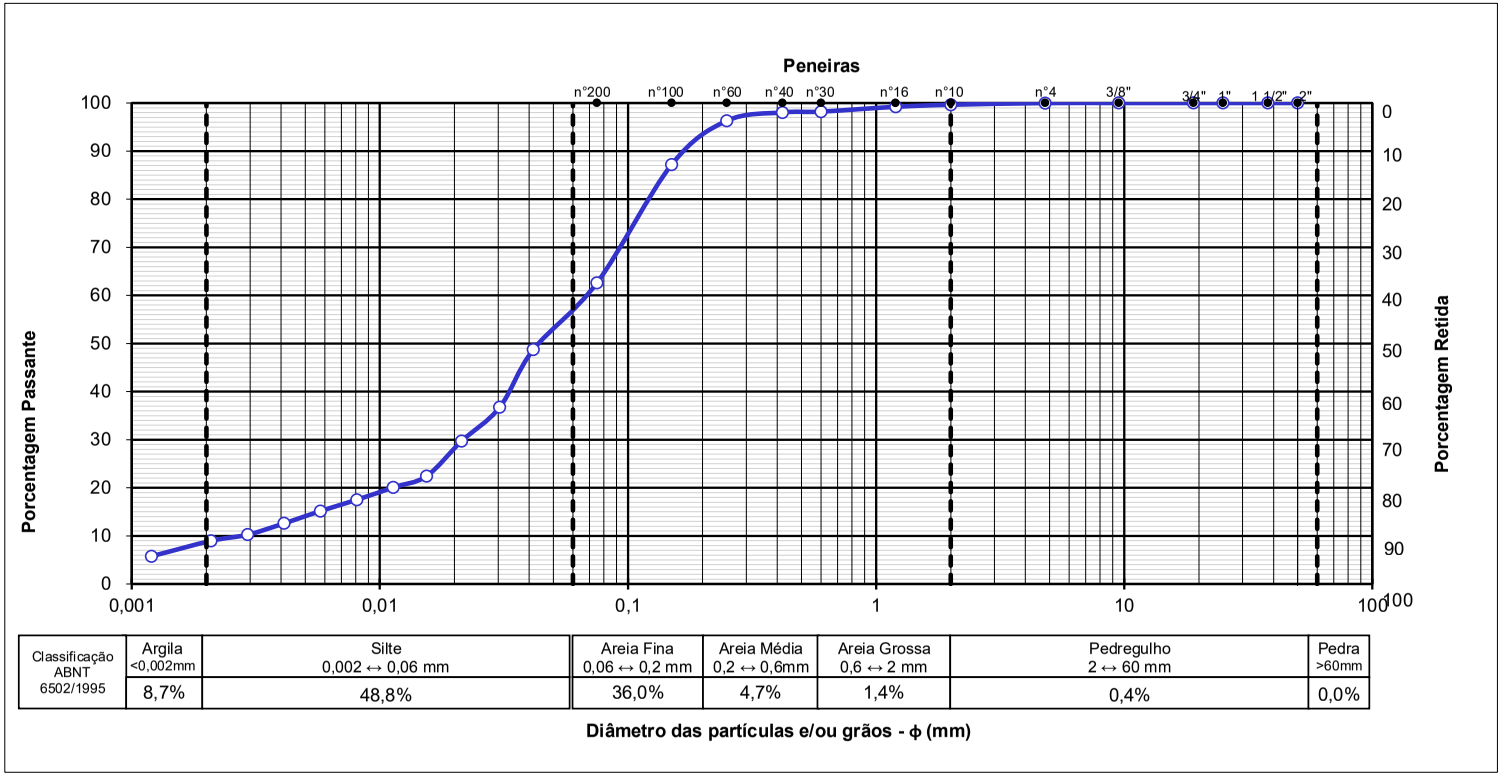
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0110.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,6
1,2	99,2
0,60	98,2
0,42	98,0
0,25	96,3
0,15	87,2
0,075	62,6
0,0415	48,7
0,0304	36,7
0,0213	29,7
0,0154	22,4
0,0113	20,1
0,0081	17,5
0,0058	15,2
0,0041	12,6
0,0029	10,3
0,0021	9,0
0,0012	5,8



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	8,7%	48,8%	36,0%	4,7%	1,4%	0,4%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0111.18*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Eder*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *10/01/2019*

DATA DO ENSAIO : *11/01/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *09:06*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER - 002*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO - 003*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *70*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo				Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real			Referência			
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0265	24,9	1,0283
	1		1 min	1,0220	24,9	1,0233
	2		2 min	1,0180	24,9	1,0189
	4		4 min	1,0160	24,8	1,0167
	8		8 min	1,0130	24,6	1,0133
	15		15 min	1,0115	24,6	1,0117
	30		30 min	1,0100	24,6	1,0100
1			1 hora	1,0090	24,3	1,0089
2			2 horas	1,0080	24,1	1,0078
4			4 horas	1,0070	23,5	1,0067
8			8 horas	1,0065	23,5	1,0061
24			24 horas	1,0050	24,2	1,0045

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
78	*10,67*	*21,62*	*21,60*	0,2
284	*9,17*	*20,14*	*20,11*	0,3
255	*11,56*	*28,99*	*28,97*	0,1
		Média Teor de Umidade (%) :		0,2

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 14/01/2019
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0111.18
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Reginaldo
NÚMERO DA BALANÇA: BAL - 002

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,2
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	10,98
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1497,17

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN - 002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN - 003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN - 004	3/4"	19,0	***0,00***	100,0
PEN - 005	3/8"	9,5	***0,00***	100,0
PEN - 006	4	4,8	***4,21***	99,7
PEN - 007	10	2,0	***6,77***	99,3

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 008	16	1,20	***0,18***	99,0
PEN - 009	30	0,60	***0,30***	98,6
PEN - 010	40	0,42	***0,38***	98,0
PEN - 011	50	0,25	***0,96***	96,7
PEN - 012	100	0,15	***6,77***	87,1
PEN - 013	200	0,075	***17,86***	61,7

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 11/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0111.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,3
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*3,050*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
11/jan	9:06:30	0	0	30	24,9	1,0283	1,00160	9,09	11,92	56,4	0,0563
11/jan	9:07:00	0	1	0	24,9	1,0233	1,00160	9,09	12,75	45,9	0,0412
11/jan	9:08:00	0	2	0	24,9	1,0189	1,00160	9,09	13,47	36,6	0,0299
11/jan	9:10:00	0	4	0	24,8	1,0167	1,00160	9,11	13,08	31,9	0,0209
11/jan	9:14:00	0	8	0	24,6	1,0133	1,00170	9,15	13,64	24,5	0,0151
11/jan	9:21:00	0	15	0	24,6	1,0117	1,00170	9,15	13,90	21,1	0,0111
11/jan	9:36:00	0	30	0	24,6	1,0100	1,00170	9,15	14,18	17,5	0,0080
11/jan	10:06:00	1	0	0	24,3	1,0089	1,00170	9,22	14,36	15,2	0,0057
11/jan	11:06:00	2	0	0	24,1	1,0078	1,00180	9,27	14,54	12,7	0,0041
11/jan	13:06:00	4	0	0	23,5	1,0067	1,00190	9,41	14,73	10,1	0,0029
11/jan	17:06:00	8	0	0	23,5	1,0061	1,00190	9,41	14,82	8,9	0,0021
12/jan	9:06:00	24	0	0	24,2	1,0045	1,00180	9,24	15,09	5,7	0,0012

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 14/01/2019

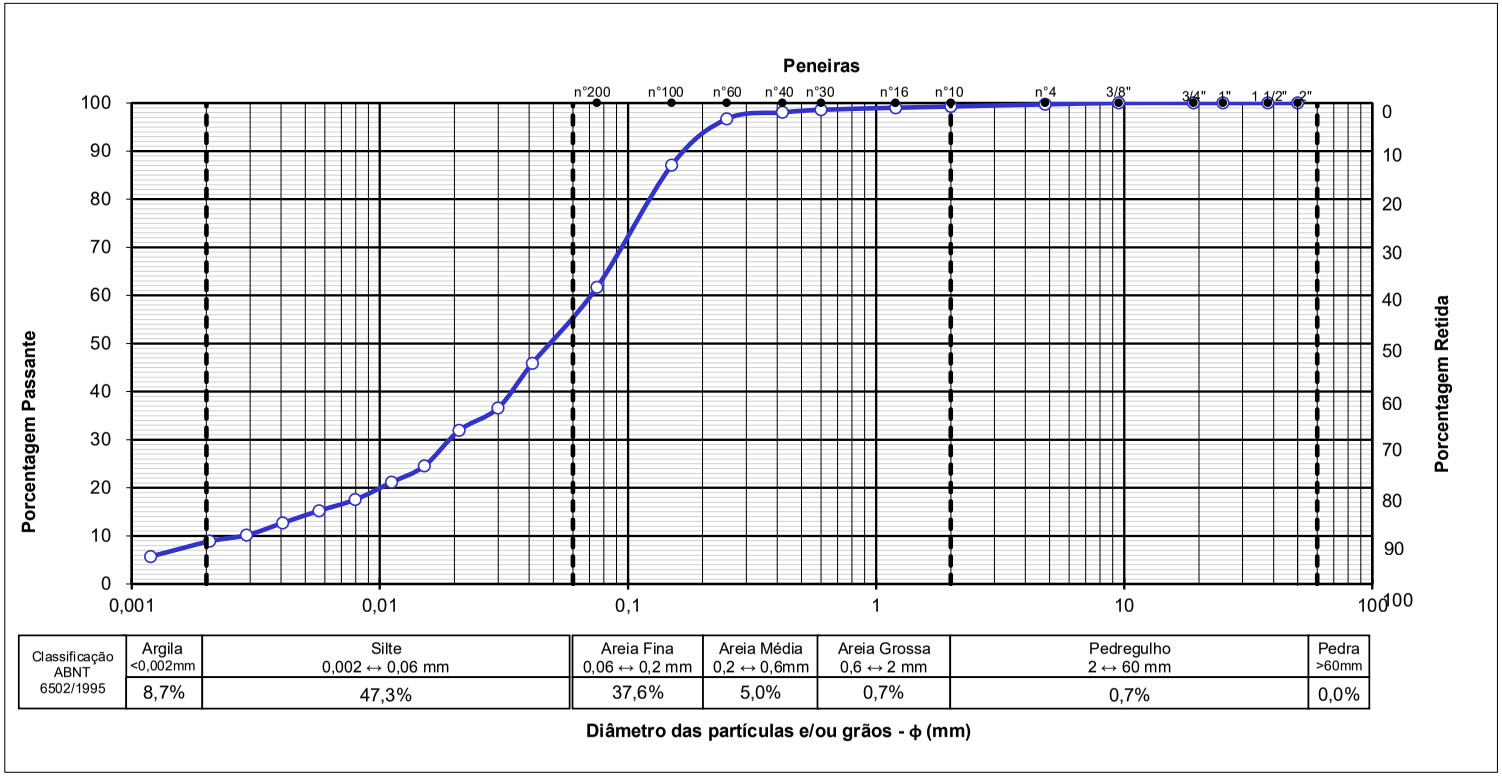
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0111.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	99,7
2,0	99,3
1,2	99,0
0,60	98,6
0,42	98,0
0,25	96,7
0,15	87,1
0,075	61,7
0,0412	45,9
0,0299	36,6
0,0209	31,9
0,0151	24,5
0,0111	21,1
0,0080	17,5
0,0057	15,2
0,0041	12,7
0,0029	10,1
0,0021	8,9
0,0012	5,7



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	8,7%	47,3%	37,6%	5,0%	0,7%	0,7%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0112.18*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Eder*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *10/01/2019*

DATA DO ENSAIO : *11/01/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *09:29*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER - 002*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO - 001*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *70*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo				Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real			Referência			
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0280	24,6	1,0300
	1		1 min	1,0240	24,6	1,0256
	2		2 min	1,0190	24,6	1,0200
	4		4 min	1,0160	24,6	1,0167
	8		8 min	1,0140	24,6	1,0145
	15		15 min	1,0120	24,5	1,0122
	30		30 min	1,0100	24,4	1,0100
1			1 hora	1,0090	24,2	1,0089
2			2 horas	1,0080	24,0	1,0078
4			4 horas	1,0070	23,7	1,0067
8			8 horas	1,0065	23,6	1,0061
24			24 horas	1,0050	24,3	1,0045

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
559	*11,07*	*26,90*	*26,86*	0,3
561	*10,87*	*24,63*	*24,61*	0,1
565	*11,06*	*27,51*	*27,49*	0,1
		Média Teor de Umidade (%) :		0,2

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :	**15/01/2019**
REGISTRO DA AMOSTRA:	**2.0112.18**
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	**Reginaldo**
NÚMERO DA BALANÇA:	**BAL - 002**

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,2
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	3,68
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1497,41

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN - 002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN - 003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN - 004	3/4"	19,0	***0,00***	100,0
PEN - 005	3/8"	9,5	***0,00***	100,0
PEN - 006	4	4,8	***0,00***	100,0
PEN - 007	10	2,0	***3,68***	99,8

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 008	16	1,20	***0,10***	99,6
PEN - 009	30	0,60	***0,25***	99,3
PEN - 010	40	0,42	***0,28***	98,9
PEN - 011	50	0,25	***0,53***	98,1
PEN - 012	100	0,15	***5,41***	90,4
PEN - 013	200	0,075	***18,26***	64,3

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 11/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0112.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,2
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,8
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*3,060*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
11/jan	9:29:30	0	0	30	24,6	1,0300	1,00170	9,15	11,64	60,0	0,0557
11/jan	9:30:00	0	1	0	24,6	1,0256	1,00170	9,15	12,37	50,7	0,0406
11/jan	9:31:00	0	2	0	24,6	1,0200	1,00170	9,15	13,29	38,8	0,0298
11/jan	9:33:00	0	4	0	24,6	1,0167	1,00170	9,15	13,08	31,8	0,0209
11/jan	9:37:00	0	8	0	24,6	1,0145	1,00170	9,15	13,44	27,1	0,0150
11/jan	9:44:00	0	15	0	24,5	1,0122	1,00170	9,18	13,82	22,3	0,0111
11/jan	9:59:00	0	30	0	24,4	1,0100	1,00170	9,20	14,18	17,6	0,0080
11/jan	10:29:00	1	0	0	24,2	1,0089	1,00180	9,24	14,36	15,1	0,0057
11/jan	11:29:00	2	0	0	24,0	1,0078	1,00180	9,29	14,54	12,7	0,0040
11/jan	13:29:00	4	0	0	23,7	1,0067	1,00190	9,36	14,73	10,2	0,0029
11/jan	17:29:00	8	0	0	23,6	1,0061	1,00190	9,38	14,82	8,9	0,0021
12/jan	9:29:00	24	0	0	24,3	1,0045	1,00170	9,22	15,09	5,9	0,0012

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 15/01/2019

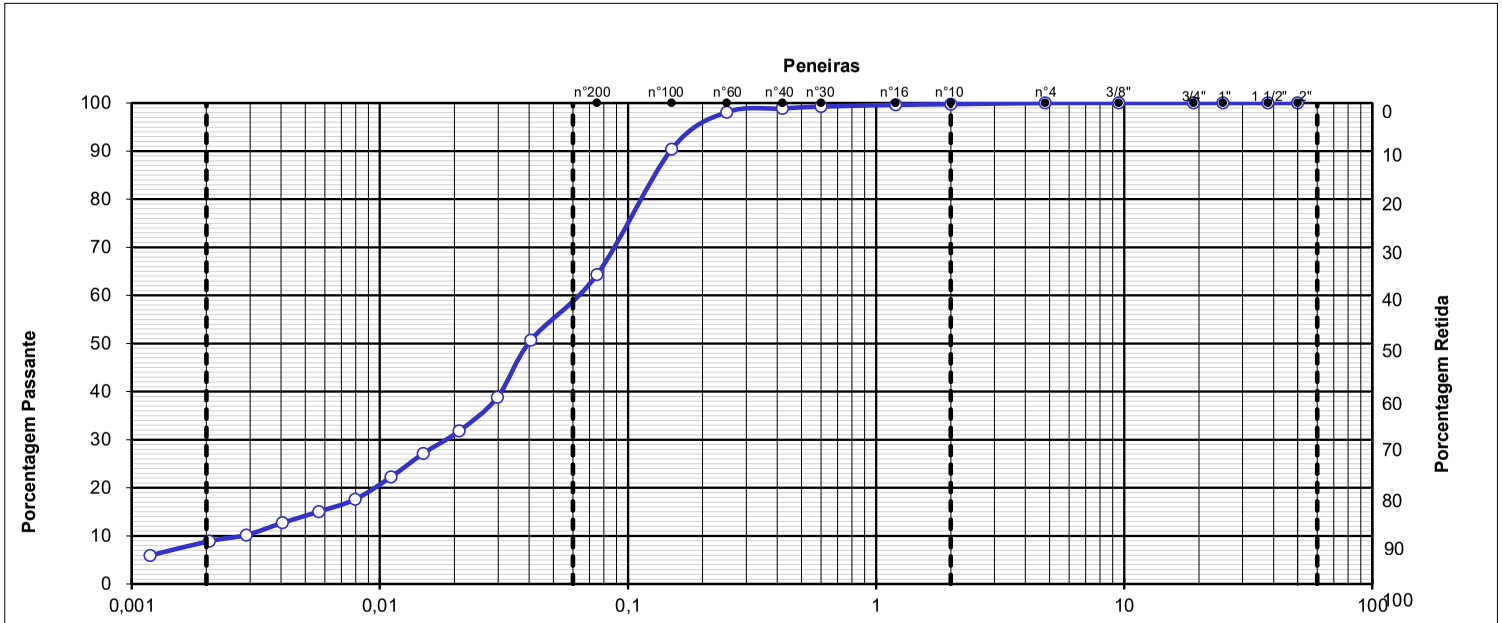
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0112.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,8
1,2	99,6
0,60	99,3
0,42	98,9
0,25	98,1
0,15	90,4
0,075	64,3
0,0406	50,7
0,0298	38,8
0,0209	31,8
0,0150	27,1
0,0111	22,3
0,0080	17,6
0,0057	15,1
0,0040	12,7
0,0029	10,2
0,0021	8,9
0,0012	5,9



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	8,7%	50,5%	36,7%	3,4%	0,5%	0,2%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0113.18*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Eder*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *11/01/2019*

DATA DO ENSAIO : *14/01/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *09:00*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER - 002*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO - 002*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *120*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0140	25,4	1,0145
	1		1 min	1,0090	25,4	1,0089
	2		2 min	1,0070	25,4	1,0067
	4		4 min	1,0055	25,3	1,0050
	8		8 min	1,0055	25,2	1,0050
	15		15 min	1,0050	25,1	1,0045
	30		30 min	1,0050	25,0	1,0045
1			1 hora	1,0050	24,7	1,0045
2			2 horas	1,0050	24,3	1,0045
4			4 horas	1,0050	23,9	1,0045
8			8 horas	1,0050	23,2	1,0045
24			24 horas	1,0040	23,6	1,0033

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
254	*11,00*	*27,79*	*27,78*	0,1
550	*10,66*	*32,01*	*31,98*	0,1
554	*10,89*	*34,88*	*34,86*	0,1
		Média Teor de Umidade (%) :		0,1

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :	**16/01/2019**
REGISTRO DA AMOSTRA:	**2.0113.18**
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	**Eder**
NÚMERO DA BALANÇA:	**BAL - 001**

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,1
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,00
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	120,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1498,58

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN - 002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN - 003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN - 004	3/4"	19,0	***0,00***	100,0
PEN - 005	3/8"	9,5	***0,00***	100,0
PEN - 006	4	4,8	***0,00***	100,0
PEN - 007	10	2,0	***0,00***	100,0

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 008	16	1,20	***0,00***	100,0
PEN - 009	30	0,60	***0,00***	100,0
PEN - 010	40	0,42	***0,09***	99,9
PEN - 011	50	0,25	***0,74***	99,3
PEN - 012	100	0,15	***24,99***	78,5
PEN - 013	200	0,075	***68,93***	21,0

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 14/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0113.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,1
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	120
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*2,820*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
14/jan	9:00:30	0	0	30	25,4	1,0145	1,00150	8,97	14,20	16,8	0,0648
14/jan	9:01:00	0	1	0	25,4	1,0089	1,00150	8,97	15,12	9,6	0,0473
14/jan	9:02:00	0	2	0	25,4	1,0067	1,00150	8,97	15,48	6,7	0,0338
14/jan	9:04:00	0	4	0	25,3	1,0050	1,00150	9,00	15,01	4,5	0,0236
14/jan	9:08:00	0	8	0	25,2	1,0050	1,00160	9,02	15,01	4,4	0,0167
14/jan	9:15:00	0	15	0	25,1	1,0045	1,00160	9,04	15,09	3,7	0,0122
14/jan	9:30:00	0	30	0	25,0	1,0045	1,00160	9,06	15,09	3,7	0,0087
14/jan	10:00:00	1	0	0	24,7	1,0045	1,00170	9,13	15,09	3,6	0,0062
14/jan	11:00:00	2	0	0	24,3	1,0045	1,00170	9,22	15,09	3,6	0,0044
14/jan	13:00:00	4	0	0	23,9	1,0045	1,00180	9,31	15,09	3,5	0,0031
14/jan	17:00:00	8	0	0	23,2	1,0045	1,00200	9,48	15,09	3,2	0,0022
15/jan	9:00:00	24	0	0	23,6	1,0033	1,00190	9,38	15,29	1,8	0,0013

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/01/2019

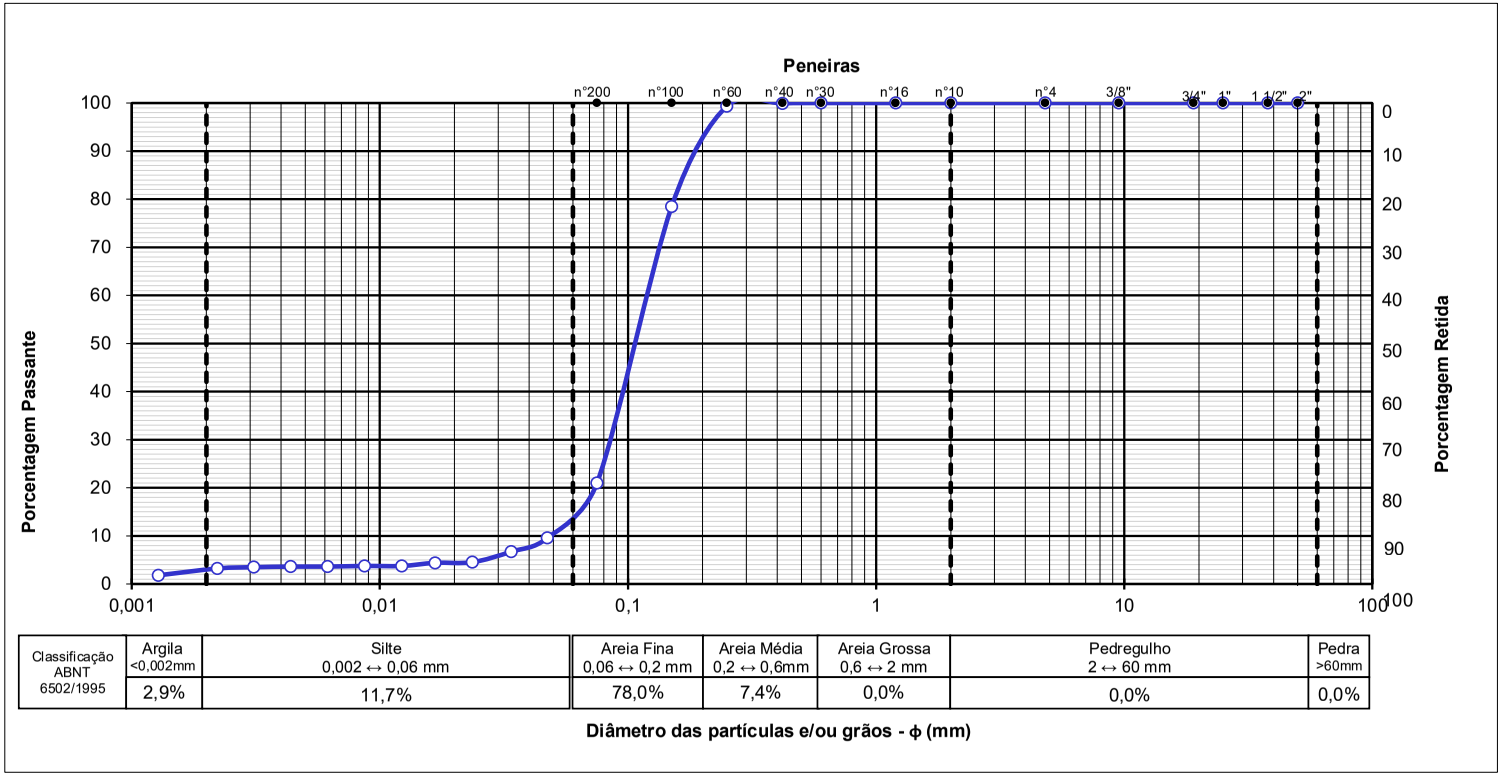
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0113.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	99,9
0,25	99,3
0,15	78,5
0,075	21,0
0,0473	9,6
0,0338	6,7
0,0236	4,5
0,0167	4,4
0,0122	3,7
0,0087	3,7
0,0062	3,6
0,0044	3,6
0,0031	3,5
0,0022	3,2
0,0013	1,8



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	2,9%	11,7%	78,0%	7,4%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0114.18*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Eder*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *11/01/2019*

DATA DO ENSAIO : *14/01/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *09:00*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER - 002*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO - 001*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *120*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo			Referência	Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real						
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0320	25,0	1,0345
	1		1 min	1,0215	25,0	1,0228
	2		2 min	1,0140	25,0	1,0145
	4		4 min	1,0105	25,0	1,0106
	8		8 min	1,0095	24,9	1,0095
	15		15 min	1,0090	24,8	1,0089
	30		30 min	1,0085	24,6	1,0083
1			1 hora	1,0080	24,4	1,0078
2			2 horas	1,0070	24,3	1,0067
4			4 horas	1,0070	23,9	1,0067
8			8 horas	1,0070	23,5	1,0067
24			24 horas	1,0060	23,6	1,0056

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
648	*10,14*	*30,97*	*30,89*	0,4
651	*10,10*	*32,63*	*32,57*	0,3
611	*9,70*	*34,42*	*34,34*	0,3
		Média Teor de Umidade (%) :		0,3

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :	**16/01/2019**
REGISTRO DA AMOSTRA:	**2.0114.18**
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	**Eder**
NÚMERO DA BALANÇA:	**BAL - 001**

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,3
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,00
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	120,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1495,13

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN - 002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN - 003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN - 004	3/4"	19,0	***0,00***	100,0
PEN - 005	3/8"	9,5	***0,00***	100,0
PEN - 006	4	4,8	***0,00***	100,0
PEN - 007	10	2,0	***0,00***	100,0

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 008	16	1,20	***0,00***	100,0
PEN - 009	30	0,60	***0,02***	100,0
PEN - 010	40	0,42	***0,03***	100,0
PEN - 011	50	0,25	***0,06***	99,9
PEN - 012	100	0,15	***1,31***	98,8
PEN - 013	200	0,075	***50,37***	56,7

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 14/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0114.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	120
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*2,950*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
14/jan	9:00:30	0	0	30	25,0	1,0345	1,00160	9,06	10,90	41,6	0,0551
14/jan	9:01:00	0	1	0	25,0	1,0228	1,00160	9,06	12,83	26,8	0,0423
14/jan	9:02:00	0	2	0	25,0	1,0145	1,00160	9,06	14,20	16,3	0,0315
14/jan	9:04:00	0	4	0	25,0	1,0106	1,00160	9,06	14,08	11,4	0,0222
14/jan	9:08:00	0	8	0	24,9	1,0095	1,00160	9,09	14,26	10,0	0,0158
14/jan	9:15:00	0	15	0	24,8	1,0089	1,00160	9,11	14,36	9,2	0,0116
14/jan	9:30:00	0	30	0	24,6	1,0083	1,00170	9,15	14,46	8,3	0,0082
14/jan	10:00:00	1	0	0	24,4	1,0078	1,00170	9,20	14,54	7,7	0,0059
14/jan	11:00:00	2	0	0	24,3	1,0067	1,00170	9,22	14,73	6,3	0,0042
14/jan	13:00:00	4	0	0	23,9	1,0067	1,00180	9,31	14,73	6,2	0,0030
14/jan	17:00:00	8	0	0	23,5	1,0067	1,00190	9,41	14,73	6,1	0,0021
15/jan	9:00:00	24	0	0	23,6	1,0056	1,00190	9,38	14,91	4,7	0,0012

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/01/2019

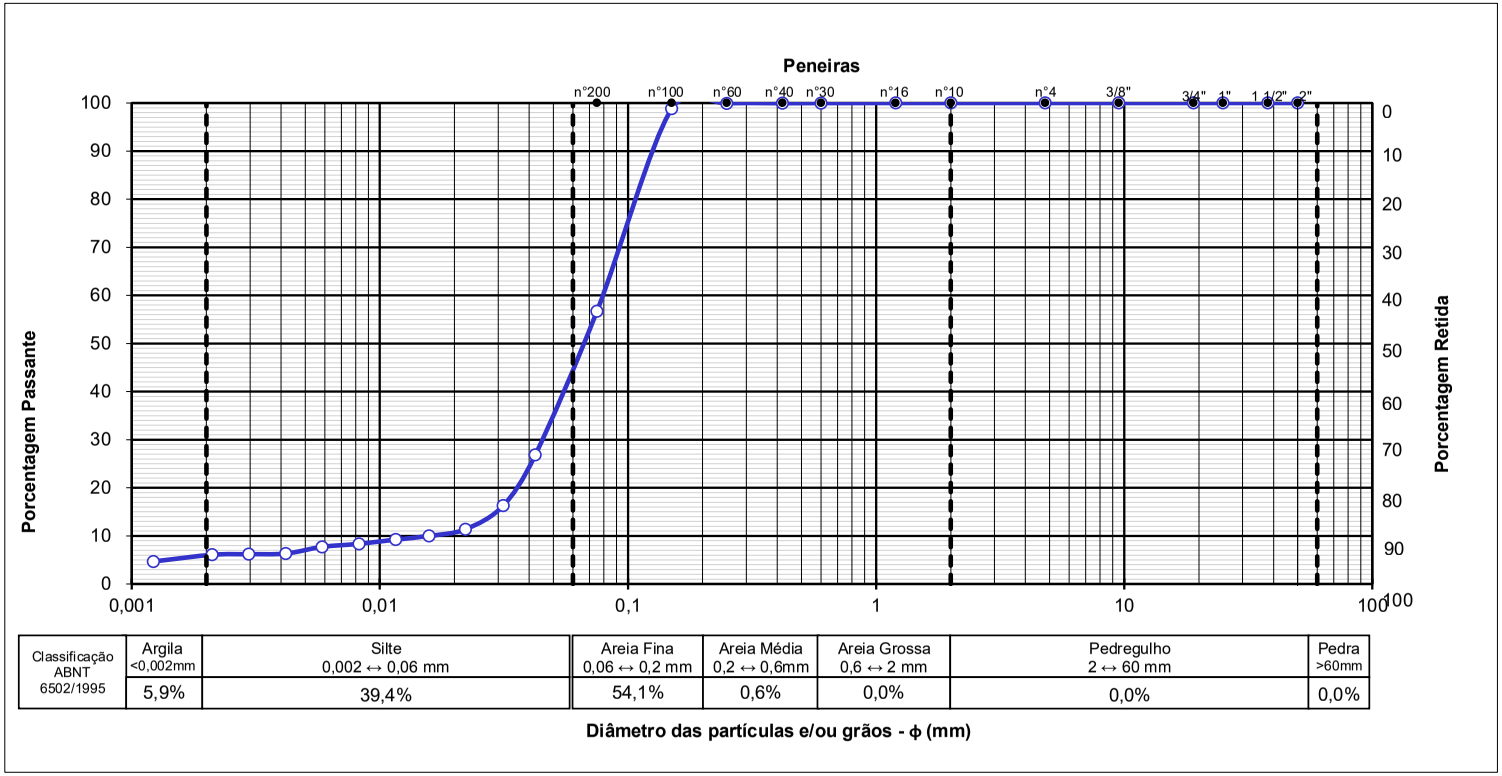
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0114.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	100,0
0,42	100,0
0,25	99,9
0,15	98,8
0,075	56,7
0,0423	26,8
0,0315	16,3
0,0222	11,4
0,0158	10,0
0,0116	9,2
0,0082	8,3
0,0059	7,7
0,0042	6,3
0,0030	6,2
0,0021	6,1
0,0012	4,7



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	5,9%	39,4%	54,1%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0115.18*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Reginaldo/Eder*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *14/01/2019*

DATA DO ENSAIO : *15/01/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL - 002*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *08:33*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER - 002*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO - 002*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *70*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo				Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real			Referência			
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0100	24,6	1,0100
	1		1 min	1,0060	24,6	1,0056
	2		2 min	1,0040	24,6	1,0033
	4		4 min	1,0040	24,6	1,0033
	8		8 min	1,0040	24,6	1,0033
	15		15 min	1,0040	24,6	1,0033
	30		30 min	1,0040	24,4	1,0033
1			1 hora	1,0040	24,2	1,0033
2			2 horas	1,0040	24,0	1,0033
4			4 horas	1,0040	23,6	1,0033
8			8 horas	1,0040	22,7	1,0033
24			24 horas	1,0030	23,3	1,0022

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
601	*9,55*	*34,76*	*34,75*	0,0
605	*9,30*	*36,04*	*36,03*	0,0
620	*9,21*	*32,80*	*32,79*	0,0
		Média Teor de Umidade (%) :		0,0

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :	**16/01/2019**
REGISTRO DA AMOSTRA:	**2.0115.18**
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	**Eder**
NÚMERO DA BALANÇA:	**BAL - 001**

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,0
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,00
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1499,40

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN - 002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN - 003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN - 004	3/4"	19,0	***0,00***	100,0
PEN - 005	3/8"	9,5	***0,00***	100,0
PEN - 006	4	4,8	***0,00***	100,0
PEN - 007	10	2,0	***0,00***	100,0

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 008	16	1,20	***0,01***	100,0
PEN - 009	30	0,60	***0,15***	99,8
PEN - 010	40	0,42	***0,28***	99,4
PEN - 011	50	0,25	***0,85***	98,2
PEN - 012	100	0,15	***11,47***	81,8
PEN - 013	200	0,075	***37,03***	28,8

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : *15/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0115.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : *Reginaldo/Eder*

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,0
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*2,960*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
15/jan	8:33:30	0	0	30	24,6	1,0100	1,00170	9,15	14,94	17,9	0,0647
15/jan	8:34:00	0	1	0	24,6	1,0056	1,00170	9,15	15,66	8,4	0,0468
15/jan	8:35:00	0	2	0	24,6	1,0033	1,00170	9,15	16,04	3,5	0,0335
15/jan	8:37:00	0	4	0	24,6	1,0033	1,00170	9,15	15,29	3,5	0,0231
15/jan	8:41:00	0	8	0	24,6	1,0033	1,00170	9,15	15,29	3,5	0,0164
15/jan	8:48:00	0	15	0	24,6	1,0033	1,00170	9,15	15,29	3,5	0,0119
15/jan	9:03:00	0	30	0	24,4	1,0033	1,00170	9,20	15,29	3,5	0,0085
15/jan	9:33:00	1	0	0	24,2	1,0033	1,00180	9,24	15,29	3,2	0,0060
15/jan	10:33:00	2	0	0	24,0	1,0033	1,00180	9,29	15,29	3,2	0,0043
15/jan	12:33:00	4	0	0	23,6	1,0033	1,00190	9,38	15,29	3,0	0,0030
15/jan	16:33:00	8	0	0	22,7	1,0033	1,00210	9,60	15,29	2,6	0,0022
16/jan	8:33:00	24	0	0	23,3	1,0022	1,00190	9,45	15,47	0,6	0,0012

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/01/2019

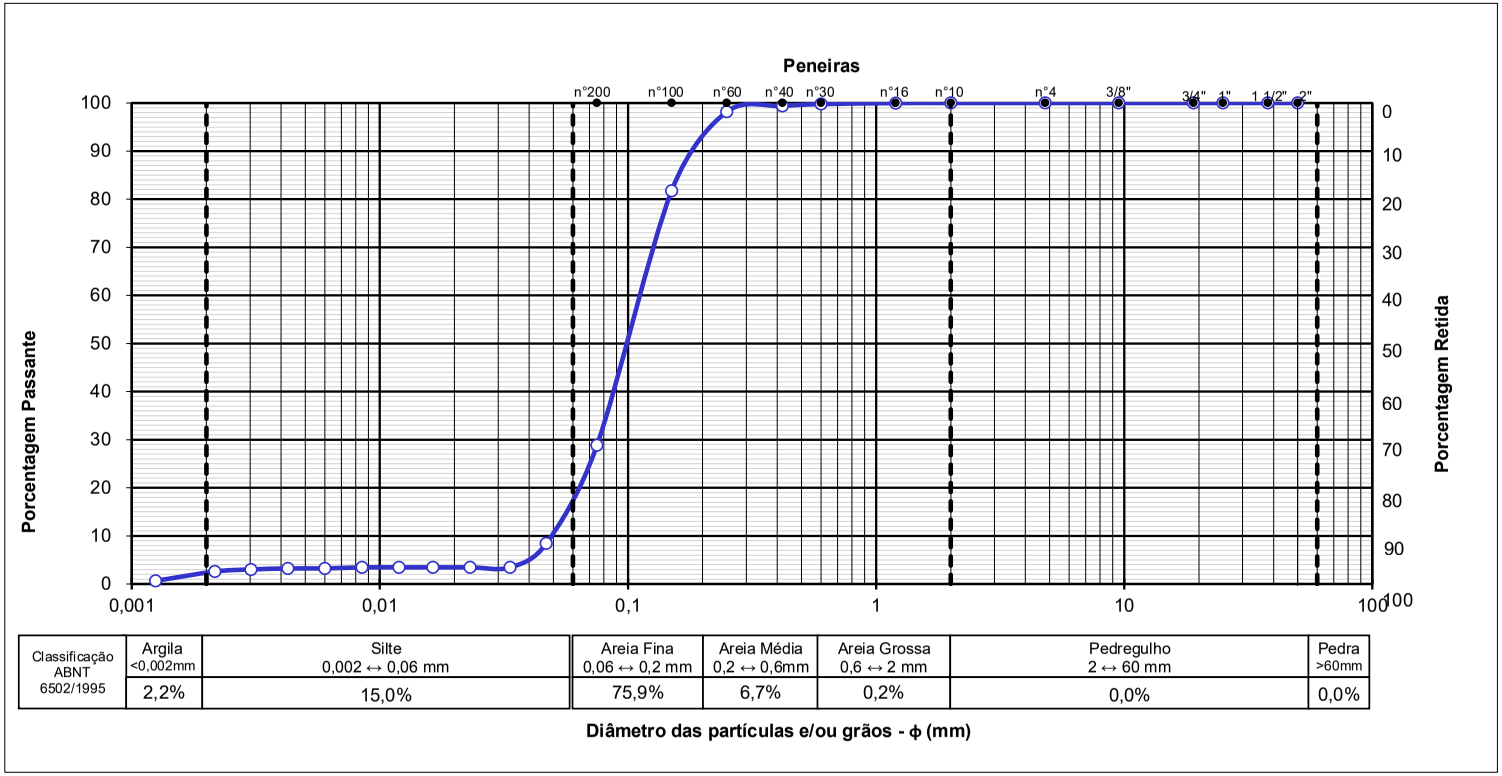
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0115.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Reginaldo/Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	100,0
0,60	99,8
0,42	99,4
0,25	98,2
0,15	81,8
0,075	28,8
0,0468	8,4
0,0335	3,5
0,0231	3,5
0,0164	3,5
0,0119	3,5
0,0085	3,5
0,0060	3,2
0,0043	3,2
0,0030	3,0
0,0022	2,6
0,0012	0,6



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	2,2%	15,0%	75,9%	6,7%	0,2%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0116.18*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Eder*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *14/01/2019*

DATA DO ENSAIO : *15/01/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL - 002*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *09:17*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER - 002*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO - 002*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *70*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo				Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real			Referência			
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0060	24,3	1,0056
	1		1 min	1,0040	24,3	1,0033
	2		2 min	1,0040	24,3	1,0033
	4		4 min	1,0035	24,4	1,0028
	8		8 min	1,0035	24,3	1,0028
	15		15 min	1,0035	24,2	1,0028
	30		30 min	1,0035	24,2	1,0028
1			1 hora	1,0035	24,0	1,0028
2			2 horas	1,0035	23,9	1,0028
4			4 horas	1,0035	23,7	1,0028
8			8 horas	1,0035	23,2	1,0028
24			24 horas	1,0030	23,5	1,0022

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
41	*10,96*	*31,77*	*31,76*	0,0
212	*9,86*	*27,30*	*27,30*	0,0
246	*11,36*	*39,90*	*39,89*	0,0
		Média Teor de Umidade (%) :		0,0

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :	**16/01/2019**
REGISTRO DA AMOSTRA:	**2.0116.18**
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	**Eder**
NÚMERO DA BALANÇA:	**BAL - 001**

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,0
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	0,00
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1499,58

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN - 002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN - 003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN - 004	3/4"	19,0	***0,00***	100,0
PEN - 005	3/8"	9,5	***0,00***	100,0
PEN - 006	4	4,8	***0,00***	100,0
PEN - 007	10	2,0	***0,00***	100,0

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 008	16	1,20	***0,04***	99,9
PEN - 009	30	0,60	***0,03***	99,9
PEN - 010	40	0,42	***0,04***	99,8
PEN - 011	50	0,25	***0,04***	99,8
PEN - 012	100	0,15	***7,47***	89,1
PEN - 013	200	0,075	***50,05***	17,6

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 15/01/2019

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0116.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,0
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	100,0
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*2,800*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
15/jan	9:17:30	0	0	30	24,3	1,0056	1,00170	9,22	15,66	8,7	0,0694
15/jan	9:18:00	0	1	0	24,3	1,0033	1,00170	9,22	16,04	3,6	0,0497
15/jan	9:19:00	0	2	0	24,3	1,0033	1,00170	9,22	16,04	3,6	0,0351
15/jan	9:21:00	0	4	0	24,4	1,0028	1,00170	9,20	15,37	2,4	0,0243
15/jan	9:25:00	0	8	0	24,3	1,0028	1,00170	9,22	15,37	2,4	0,0172
15/jan	9:32:00	0	15	0	24,2	1,0028	1,00180	9,24	15,37	2,2	0,0126
15/jan	9:47:00	0	30	0	24,2	1,0028	1,00180	9,24	15,37	2,2	0,0089
15/jan	10:17:00	1	0	0	24,0	1,0028	1,00180	9,29	15,37	2,2	0,0063
15/jan	11:17:00	2	0	0	23,9	1,0028	1,00180	9,31	15,37	2,2	0,0045
15/jan	13:17:00	4	0	0	23,7	1,0028	1,00190	9,36	15,37	2,0	0,0032
15/jan	17:17:00	8	0	0	23,2	1,0028	1,00200	9,48	15,37	1,8	0,0022
16/jan	9:17:00	24	0	0	23,5	1,0022	1,00190	9,41	15,47	0,7	0,0013

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 16/01/2019

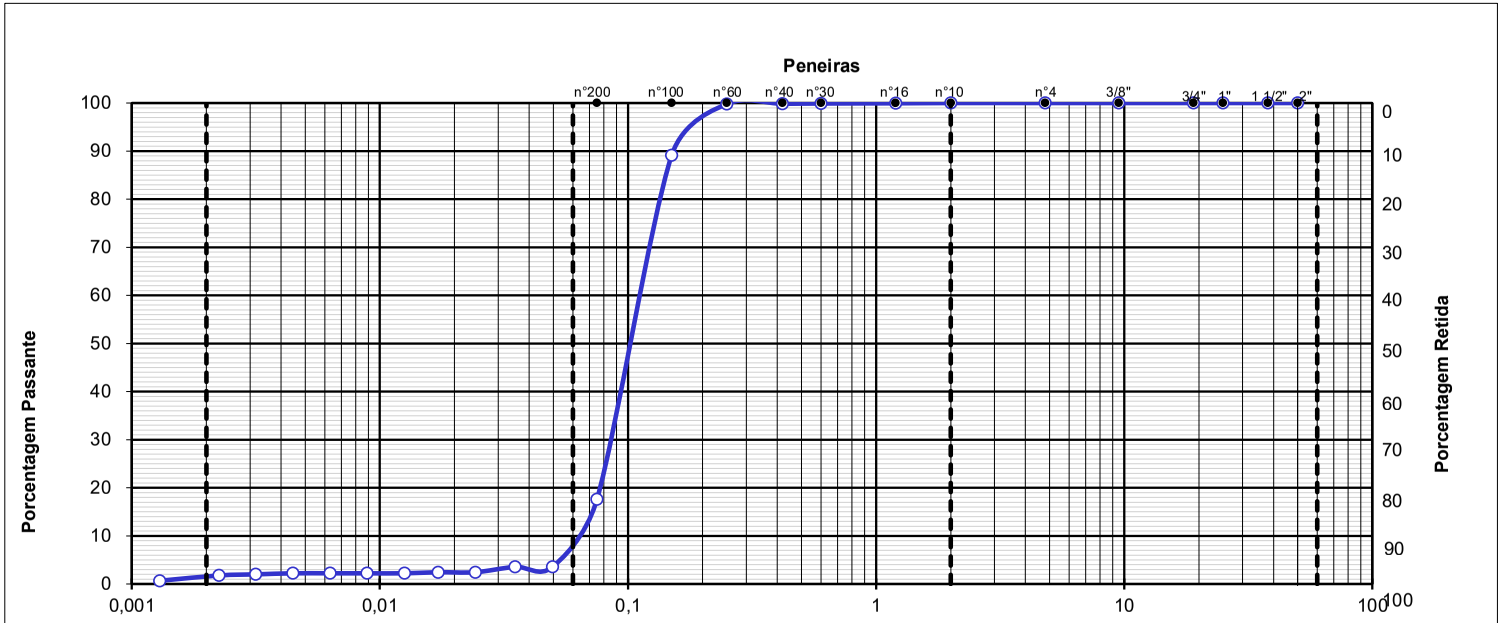
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0116.18

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	100,0
1,2	99,9
0,60	99,9
0,42	99,8
0,25	99,8
0,15	89,1
0,075	17,6
0,0497	3,6
0,0351	3,6
0,0243	2,4
0,0172	2,4
0,0126	2,2
0,0089	2,2
0,0063	2,2
0,0045	2,2
0,0032	2,0
0,0022	1,8
0,0013	0,7



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	1,5%	6,2%	89,6%	2,6%	0,1%	0,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

APÊNDICE IV – LIMITE DE LIQUIDEZ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL EC 11066 2019.

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *14/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0107.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

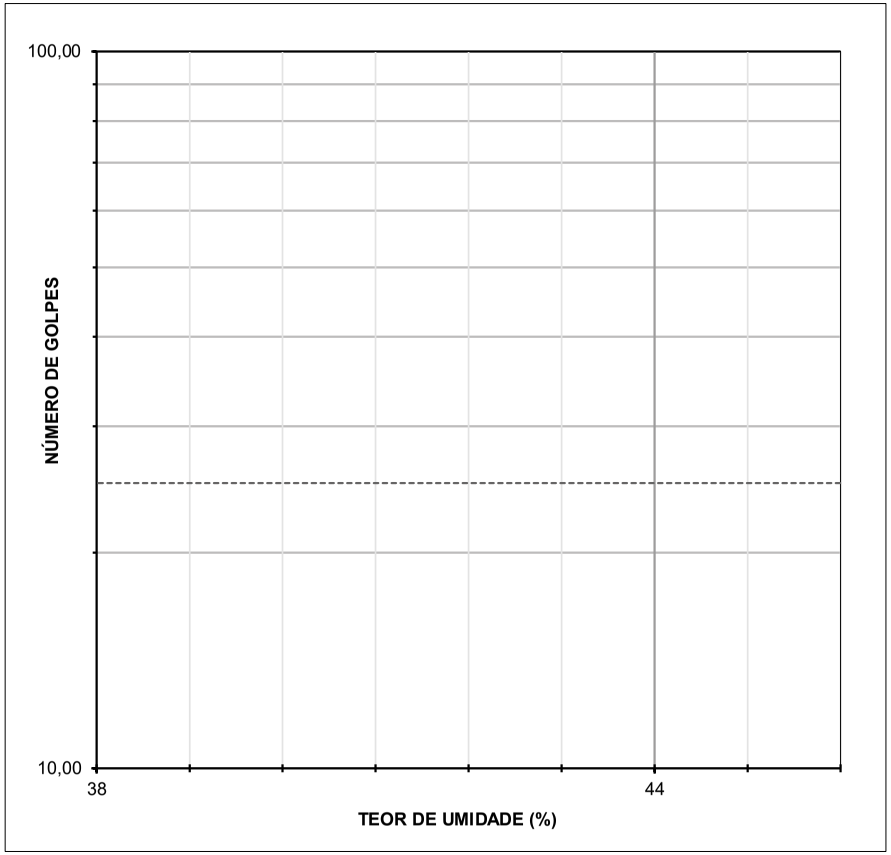
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Reginaldo

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *15/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0108.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

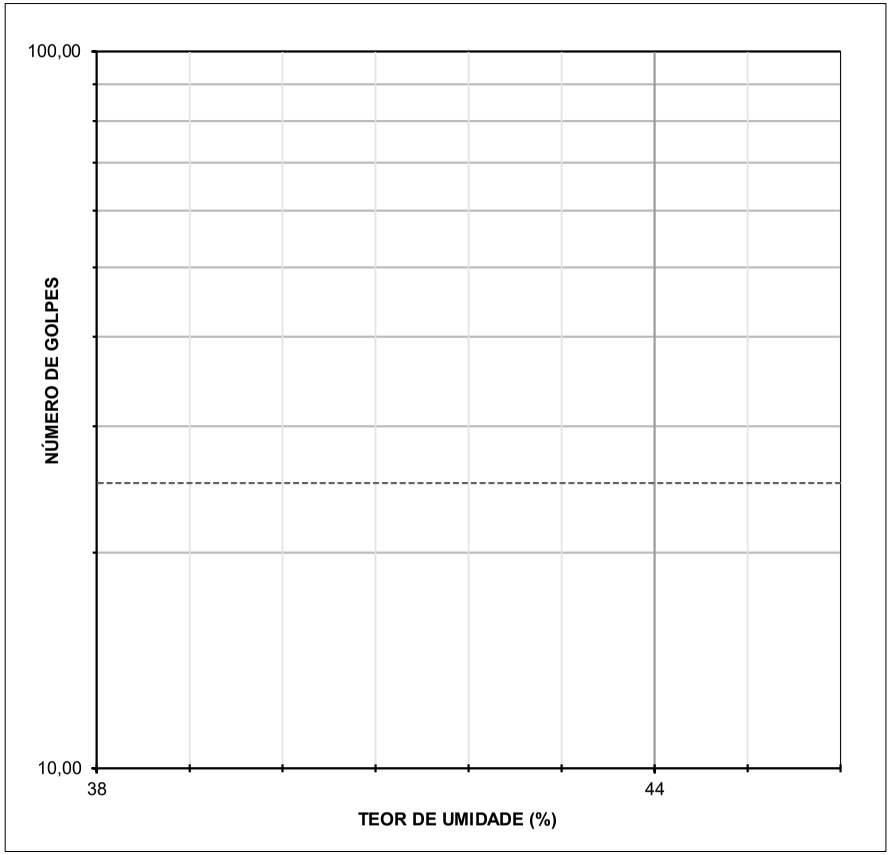
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Reginaldo

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *16/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0109.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

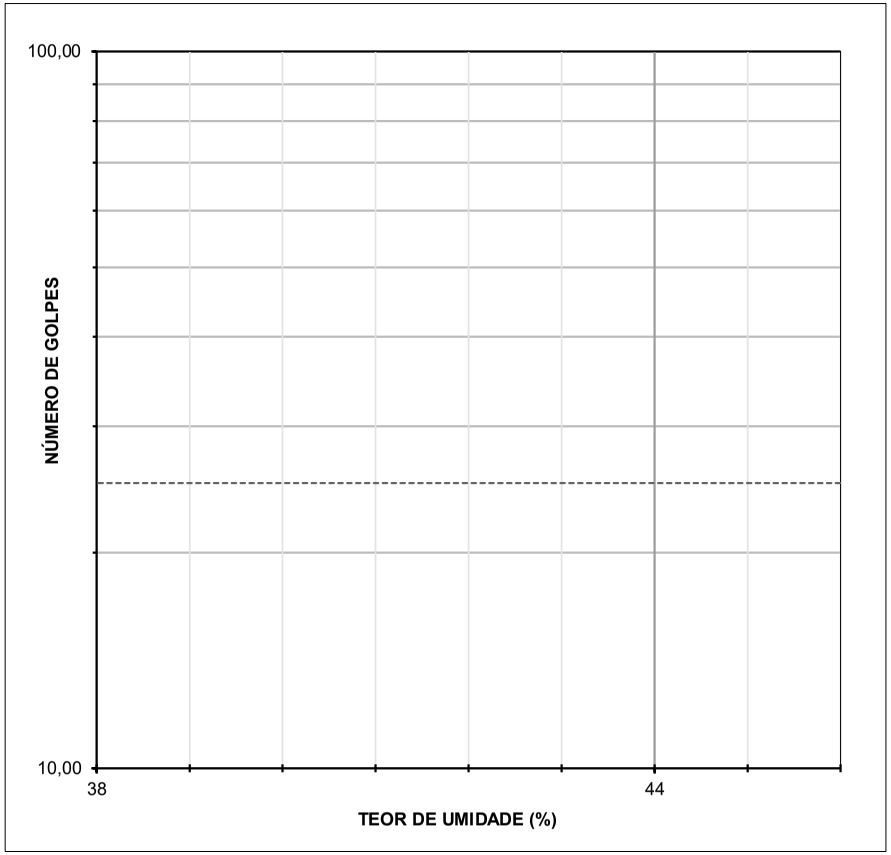
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Reginaldo

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *17/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0110.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

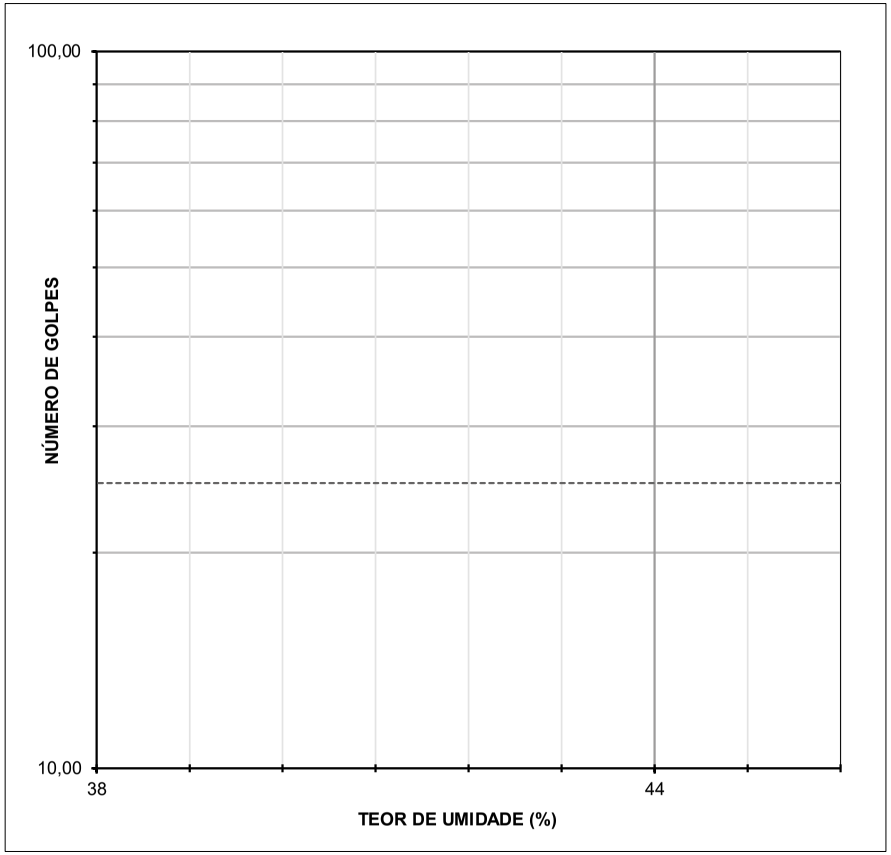
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Reginaldo

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *18/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0111.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

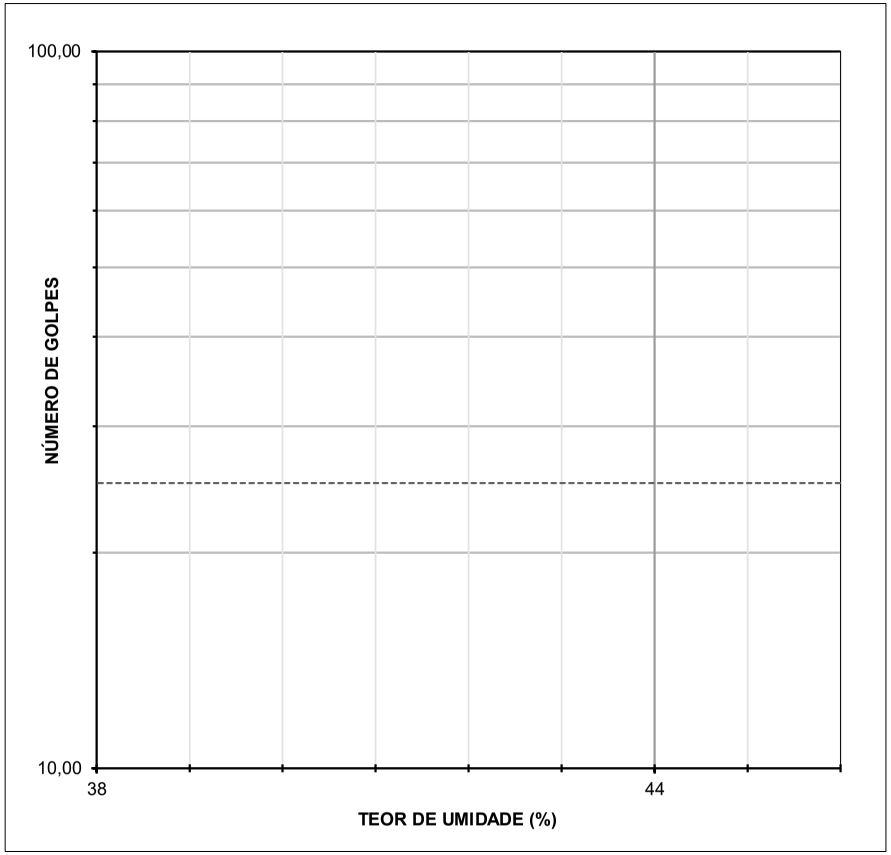
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *21/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0112.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

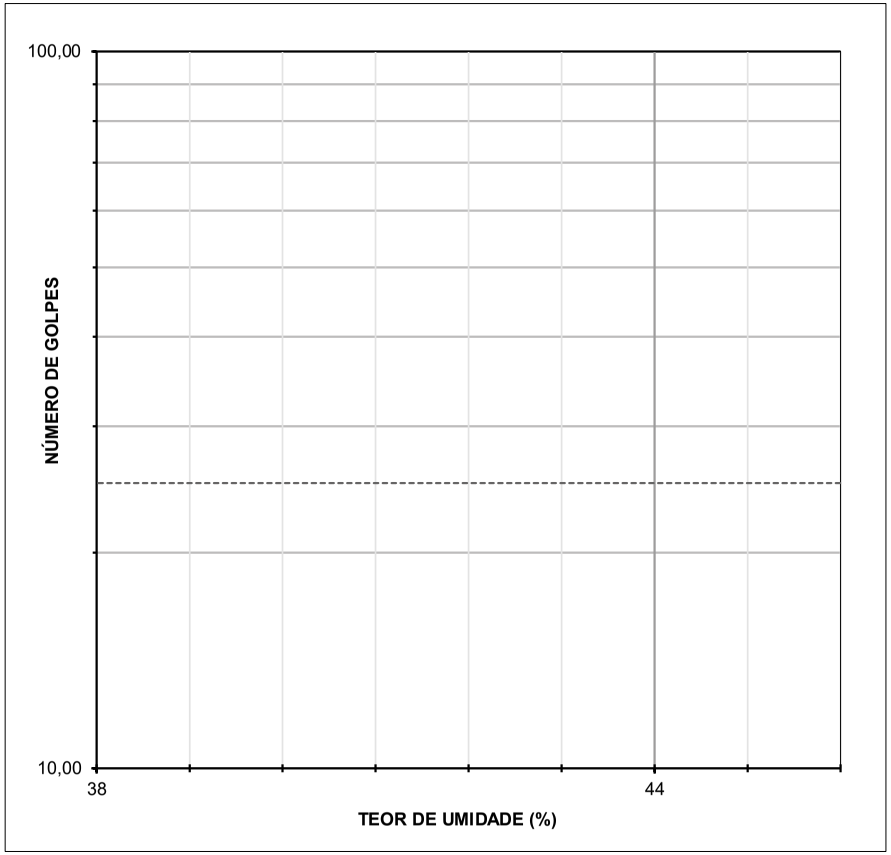
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *22/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0113.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

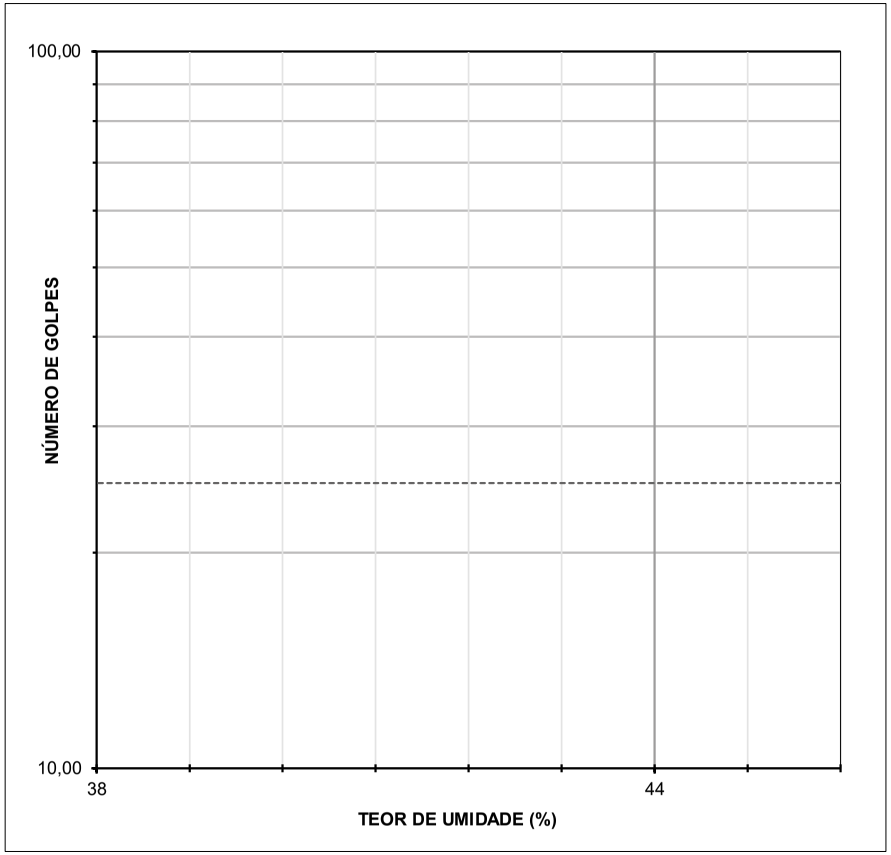
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *23/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0114.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

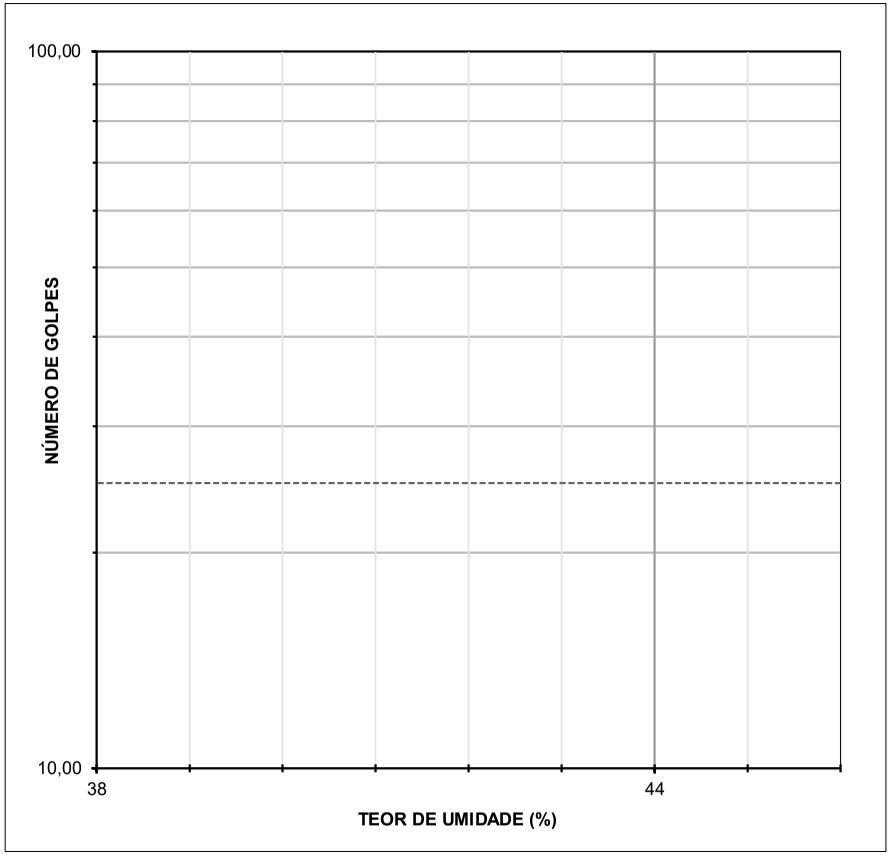
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *24/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0115.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

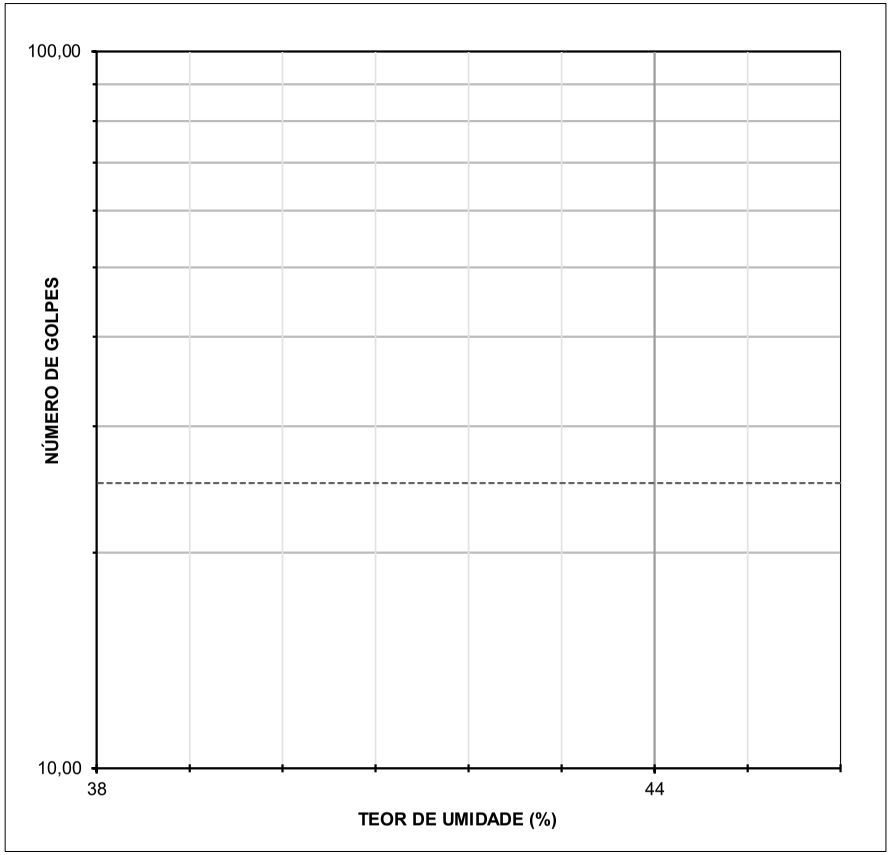
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:	**Executador por:**	**Verificado por:**
Página 1 - Anotações do ensaio. Página 2 - Correção automática das anotações. Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno) Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno) Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)	Eder	Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *25/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0116.18*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

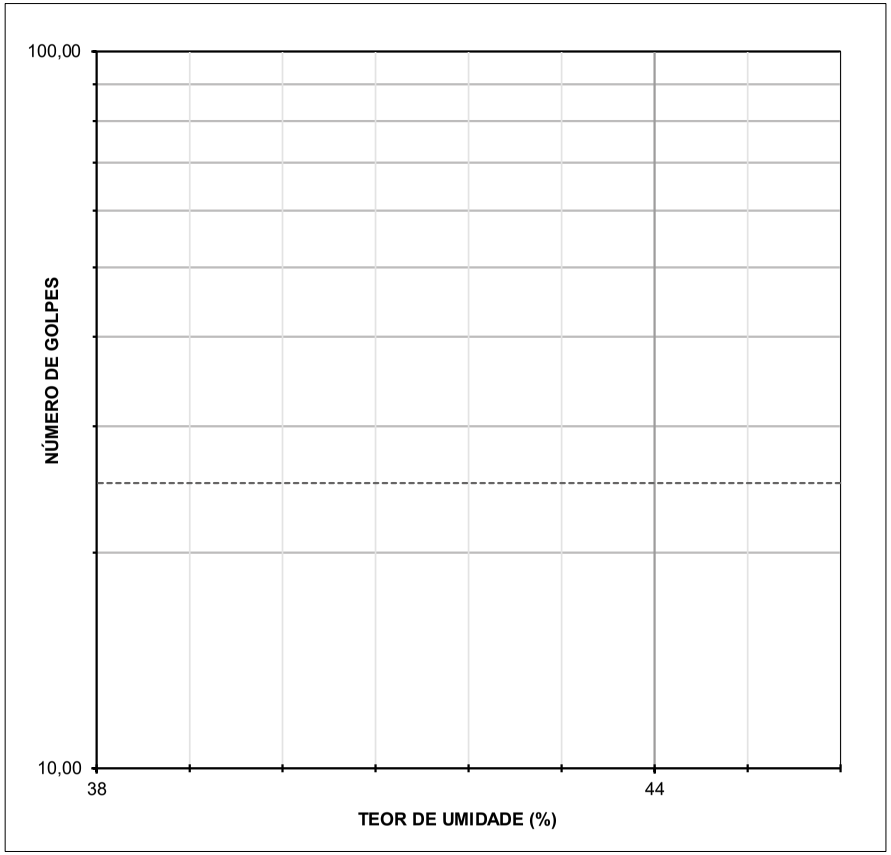
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

Relatório de ensaios

REL EC 11066 2019 R1

APÊNDICE V – LIMITE DE PLASTICIDADE

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
Este relatório cancela e substitui o relatório REL EC 11066 2019.

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *14/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0107.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Reginaldo

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *15/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0108.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Reginaldo

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *16/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0109.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Reginaldo

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *17/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0110.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Reginaldo

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *18/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0111.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a 110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *21/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0112.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a 110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *22/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0113.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a 110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *23/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0114.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a 110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *24/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0115.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a 110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *25/01/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0116.18*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Observações:

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

PROJETO RIO DOCE

Relatório de ensaios geotécnicos

Lactec
Estruturas Civis (EC)

0	06/2019	-/-
REVISÃO	**DATA**	**HISTÓRICO**

Curitiba – Paraná – Brasil
Junho/2019

Rodovia BR-116, km 98, nº8813 | Caixa Postal: 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil
T +55 (41) 3361 6200 | F +55 (41) 3361 6007 | www.institutoslactec.org.br

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 11805 2019

SUMÁRIO

1. ENSAIOS REALIZADOS 3
2. NORMAS DE ENSAIOS 3
3. AMOSTRAS 3
4. RESULTADOS OBTIDOS 4
4.1 MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS E TEOR DE UMIDADE NATURAL 4
4.2 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA 5
4.3 DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE ATTERBERG 7
4.4 PH EM EXTRATO AQUOSO 8
5. RESUMO DOS RESULTADOS 10

APÊNDICE I – TEOR DE UMIDADE
APÊNDICE II – MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS
APÊNDICE III – CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA
APÊNDICE IV – LIMITE DE LIQUIDEZ
APÊNDICE V – LIMITE DE PLASTICIDADE

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

1. ENSAIOS REALIZADOS

- Análise granulométrica;
- Massa específica dos grãos;
- Limites de Atterberg;
- pH; e
- Teor de umidade.

As planilhas com os resultados dos ensaios, contidos nos apêndices deste relatório, também mostram os valores das incertezas de medição e correções do erro dos instrumentos e equipamentos utilizados em cada ensaio, conforme orientações da norma ABNT NBR 17025:2017. As correções do erro são realizadas com base nos certificados de calibração dos equipamentos e instrumentos utilizados para a execução dos ensaios listados no item 1.

2. NORMAS DE ENSAIOS

ABNT NBR 6457:2016 – Amostras de solo – Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização;

ABNT NBR 6458:2016 – Solo – Grãos de pedregulho retidos na peneira de abertura 4,8 mm – Determinação da massa específica, massa específica aparente e da absorção da água - Anexo B (Material passante pela peneira de abertura 4,8 mm);

ABNT NBR 6459:2016 – Solo – Determinação do limite de liquidez;

ABNT NBR 6502:1995 – Rochas e solos;

ABNT NBR 7180:2016 – Solo – Determinação do limite de plasticidade;

ABNT NBR 7181:2016 – Solo – Análise granulométrica; e

ASTM D4972 - 18 - Standard test method for pH of soils.

3. AMOSTRAS

As amostras foram coletadas pelo laboratório Controle Analítico (empresa terceira contratada pelo Lactec) com acompanhamento e supervisão de um técnico do Lactec, em pontos definidos preliminarmente em plano amostral e seguiram as recomendações das normas vigentes (coleta acreditada realizada pela empresa Contratada) e as informações constantes no documento PEA – 412. Após a coleta as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Geotecnia do Lactec e entregues no dia 22 de maio de 2019. As amostras em questão, utilizadas para a realização dos ensaios listados no item 1, foram registradas conforme apresentado na Tabela 1. Na chegada no laboratório as amostras foram mantidas em câmara úmida à

temperatura constante e umidade controlada, e somente eram removidas deste ambiente para a realização dos ensaios contratados.

Tabela 1 – Registro das amostras

Registro de origem	Registro laboratório de geotecnia	Classificação tátil-visual	Tipo de amostra	Quantidade	Profundidade da coleta
P1 – Candonga	2.0085.19	Silte argiloso cinza escuro	Deformada	11,95 kg	Não informado
P2.1	2.0086.19	Silte argiloso marrom escuro	Deformada	8,75 kg	Não informado
P2.2	2.0087.19	Silte argiloso marrom escuro	Deformada	11,95 kg	Não informado
P2.3	2.0088.19	Silte argiloso marrom escuro	Deformada	11,70 kg	Não informado
P2.4	2.0089.19	Silte argiloso marrom escuro	Deformada	11,95 kg	Não informado
P2.5	2.0090.19	Silte argiloso marrom escuro	Deformada	12,05 kg	Não informado

4. RESULTADOS OBTIDOS

A seguir são apresentados os resultados dos ensaios contratados listados no item 1.

4.1 MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS E TEOR DE UMIDADE NATURAL

A massa específica dos grãos foi determinada de acordo com a ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B). A preparação das amostras e a determinação do teor de umidade natural para os ensaios de caracterização do solo seguiram as recomendações da ABNT NBR 6457:2016.

Para o cálculo da massa específica dos grãos, foram considerados a média de pelo menos duas determinações, utilizando a Equação 1, onde os resultados obtidos não deferiram mais de 0,02 g/cm³ entre si.

$$\rho_s = \frac{M1 \times 100/(100+w)}{\left(M1 \times \frac{100}{100+w}\right) + M3 - M2} \times \rho_a \qquad \text{Equação 1}$$

Onde:

- ρ_s – Massa específica dos grãos (g/cm³);
- M1 – Massa de solo úmido;

- M2 – Massa do picnômetro + solo + água, na temperatura T de ensaio;
- M3 – Massa do picnômetro cheio de água até a marca de referência, na temperatura T de ensaio;
- w – Teor de umidade inicial da amostra;
- ρ_a – Massa específica da água, na temperatura T de ensaio.

Para o cálculo do teor de umidade, foram consideradas a média de três determinações, através da Equação 2.

$$w = \frac{M1 - M2}{M2 - M3} \times 100 \qquad \text{Equação 2}$$

Onde:

- w – Teor de umidade (%);
- M1 – Massa do solo úmido + massa da cápsula com tampa (g);
- M2 – Massa de solo seco + massa da cápsula com tampa (g);
- M3 – Massa da cápsula vazia (g).

Os valores de massa e temperatura são corrigidos de acordo com os certificados de calibração, caso necessário. Os resultados obtidos nos ensaios para determinação do teor de umidade e da massa específica dos grãos estão apresentados no Apêndice I e Apêndice II, respectivamente.

4.2 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

A análise granulométrica das amostras foi determinada de acordo com a ABNT NBR 7181:2016. As amostras tiveram suas curvas de distribuição granulométrica determinadas com secagem prévia do solo, o material foi passado pela peneira de abertura 2 mm e do passante retirado uma porção de solo, aproximadamente 70 g, a qual foi adicionado o agente defloculante (hexametafosfato de sódio) e deixado em repouso por período mínimo de 12 horas para o início da fase de sedimentação do ensaio. Nesta fase foram realizadas leituras nos intervalos de tempo de 0,5 min, 1 min, 2 min, 4 min, 8 min, 15 min, 30 min, 1h, 2h, 4h, 8h e 24h. Para as três primeiras leituras o densímetro foi mantido submerso na dispersão, já para as leituras sequentes o densímetro foi mergulhado cuidadosamente cerca de 20 s antes de cada leitura. Após cada leitura o densímetro era retirado da dispersão e transferido para outra proveta com água na mesma temperatura do ensaio. As leituras foram realizadas na parte superior do menisco que interceptava o densímetro.

A lavagem do material (suspensão) proveniente do ensaio de sedimentação na peneira de abertura 0,075 mm (peneira nº 200) foi realizada com água potável a baixa pressão, com

movimentos circulares de peneiramento. Após a lavagem, o material foi secado em estufa à 105°C ~ 110 °C, até constância de massa. Com auxílio de uma mesa vibratória, o peneiramento fino do material em questão foi realizado através das peneiras de aberturas 1,2 mm, 0,6 mm, 0,42 mm, 0,25 mm, 0,15 mm e 0,075 mm, onde foram registradas as massas retidas acumuladas em cada peneira.

Para o peneiramento grosso, também com auxílio de uma mesa vibratória, foram utilizadas as peneiras de aberturas 50 mm, 38 mm, 25 mm, 19 mm, 9,5 mm e 4,8 mm, onde foram registradas as massas retidas acumuladas em cada peneira. Os procedimentos citados referem-se às recomendações da ABNT NBR 7181:2016, os quais foram seguidos para a realização do ensaio em questão.

Para o cálculo do diâmetro das partículas, foram utilizadas as Equações 3 a 7, apresentadas a seguir:

$$M_S = \frac{M_T - M_g}{100 + w} \times 100 + M_g \qquad \text{Equação 3}$$

$$Q_g = \frac{M_S - M_r}{M_S} \times 100 \qquad \text{Equação 4}$$

$$Q_S = N \times \frac{\rho_s}{(\rho_s - \rho_{wm})} \times \frac{V\rho_{wc}(L - L_d)}{\frac{M_w}{(100 + w)} \times 100} \qquad \text{Equação 5}$$

$$d = \sqrt{\frac{1800\mu}{\rho_s - \rho_{wm}} \times \frac{z}{t}} \qquad \text{Equação 6}$$

$$Q_f = \frac{M_u \times 100 - M_r(100 + w)}{M_u \times 100} \times N \qquad \text{Equação 7}$$

Onde:

- M_S – Massa total da amostra seca;
- M_T – Massa da amostra seca em temperatura ambiente;
- M_G – Massa do material seco retido na peneira de 2,0 mm;
- w – Teor de umidade higroscópica do material passado na peneira de 2,0 mm;
- Q_g – Porcentagem de material passado em cada peneira;
- M_r – Massa do material retido acumulado em cada peneira;
- V – Volume da proveta igual a 1000 cm³;
- Q_s – Porcentagem de solo em suspensão no instante da leitura do densímetro;

- N – Porcentagem de material que passa na peneira de 2,0 mm, calculado conforme Equação 4;
- ρ_s – Massa específica dos grãos em g/cm³;
- ρ_{wm} – Massa específica da água, na temperatura de ensaio;
- ρ_{wc} – Massa específica da água na temperatura de calibração do densímetro;
- L – Leitura do densímetro na suspensão;
- L_d – Leitura do densímetro no meio dispersor, na mesma temperatura da suspensão;
- M_w – Massa do material úmido submetido à sedimentação em g;
- d – Diâmetro máximo das partículas em mm;
- μ – Coeficiente de viscosidade do meio dispersor na temperatura de ensaio, em g x s/cm²;
- z – Altura de queda das partículas, correspondente a leitura do densímetro, em cm;
- t – Tempo de sedimentação, em s;
- Q_f – Porcentagem de material passado em cada peneira;
- M_u – Massa do material úmido submetido ao peneiramento fino ou à sedimentação.

No Apêndice III são apresentadas as curvas de distribuição granulométrica de cada uma das amostras ensaiadas.

4.3 DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE ATTERBERG

Os ensaios para determinação dos limites de Atterberg correspondem aos teores de umidade que indicam a passagem de uma condição de estado do solo para outro (líquido e plástico). Os limites de liquidez (LL) e de plasticidade (LP) foram obtidos de acordo com as recomendações das normas ABNT NBR 6459:2016 e ABNT NBR 7180:2016, respectivamente.

Para a determinação do LL foi utilizado um aparelho de Casagrande elétrico e programado para cair em queda livre sobre sua base, em um intervalo de tempo de duas voltas por segundo. Este aparelho possui um contador de golpes automático.

Foram realizados pelo menos quatro ensaios para obtenção de quatro pontos de ensaios em diferentes teores de umidade, cobrindo um intervalo de 15 a 35 golpes. Os resultados destes ensaios foram obtidos a partir da construção de um gráfico, que correlaciona o número de golpes em escala logarítmica (nas ordenadas) e o teor de umidade em escala aritmética (nas abcissas). O

LL é definido a partir do ajuste de uma reta entre os pontos de ensaios e, graficamente, determina-se o teor de umidade (LL) equivalente aos 25 golpes.

Para a determinação do LP foi utilizado uma placa de vidro quadrada com cerca de 30 cm de lado e com superfície rugosa e, um gabarito para comparação de dimensões 3 mm de diâmetro e cerca de 100 mm de comprimento. Os resultados destes ensaios foram obtidos a partir da moldagem de um cilindro de solo, com as dimensões semelhantes ao do gabarito citado, que foi rolado sobre a placa de vidro rugosa até fragmentar-se. O LP corresponde à média aritmética do teor de umidade de pelo menos três determinações, quando a média aritmética destes pontos não diferirem de mais ou menos de 5% da respectiva média.

Nos Apêndices IV e V são apresentados os cálculos e gráficos dos ensaios de limite de liquidez e plasticidade das amostras ensaiadas e na Tabela 2 os valores obtidos.

Tabela 2 – Resultados dos ensaios de limites de liquidez e plasticidade

Amostra	Limite de liquidez (%)	Limite de plasticidade (%)	Índice de plasticidade (%)
2.0085.19	NL	NP	-/-
2.0086.19	NL	NP	-/-
2.0087.19	NL	NP	-/-
2.0088.19	NL	NP	-/-
2.0089.19	NL	NP	-/-
2.0090.19	NL	NP	-/-

NL – Não líquido e NP – Não plástico.

4.4 PH EM EXTRATO AQUOSO

O ensaio para determinação do pH em extrato aquoso foi realizado conforme recomendações da norma ASTM D4972-18 e tem como objetivo principal determinar o valor numérico do pH de um material, neste caso solo seco ao ar, em extrato aquoso na proporção solo:água destilada de 1:1 e uso de pH-metro elétrico com sensor de estabilização

Para verificação do pH-metro antes de cada ensaio foram utilizadas 3 (três) soluções padrões primárias de pH iguais a 4, 7 e 10, afim de verificar os valores lidos pelo pH-metro. Em caso de divergência entre os valores lidos e o pH da solução primária, o pH-metro era ajustado no momento de realização de cada ensaio.

Após verificação e ajuste do pH-metro a solução contendo solo e água destilada foi colocada em contato com o eletrodo e aguardado pelo menos 3 minutos para a estabilização da leitura. O valor do pH é então obtido diretamente pela leitura no visor do equipamento. Na Tabela 3 são apresentados os resultados obtidos nos ensaios realizados.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios
REL EC 11805 2019

Tabela 3 – Resultados dos ensaios de pH do solo em extrato aquoso

Amostra	Temperatura (°C)	pH em extrato aquoso (Leitura 1)	pH em extrato aquoso (Leitura 2)
2.0085.19	23,8	7,12	7,12
2.0086.19	23,8	8,11	8,12
2.0087.19	23,8	8,24	8,23
2.0088.19	23,8	8,16	8,18
2.0089.19	23,8	7,81	7,81
2.0090.19	23,8	7,72	7,76

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

5. RESUMO DOS RESULTADOS

Na Tabela 4 está apresentado um resumo dos resultados dos ensaios de caracterização das amostras deformadas e a classificação das amostras pelos sistemas HRB (Highway Research Bord) e USCS (Unified Soil Classification System).

Tabela 4 – Resumo dos resultados

Registro da amostra		2.0085.19	2.0086.19	2.0087.19
Descrição tátil-visual		Silte argiloso cinza escuro	Silte argiloso marrom escuro	Silte argiloso marrom escuro
Teor de umidade	%	30,1	13,4	12,2
Análise granulométrica				
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	0,3	2,4	2,7
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	1,5	1,2	2,1
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	2,6	5,3	7,3
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	52,0	37,7	36,7
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	41,0	46,5	44,3
Argila (<0,002 mm)	%	2,6	6,9	6,9
Material passante na peneira de n° 200	%	58,0	61,7	59,2
Material passante na peneira de n° 40	%	97,3	95,5	93,7
Material passante na peneira de n° 10	%	99,7	97,6	97,3
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	98,6	98,9
Massa específica dos grãos menores que 2,0 mm	g/cm^3	2,91	3,08	3,05
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm^3	2,94	2,96	2,91
Limites de Atterberg				
Limites de Liquidez (LL)	%	NL	NL	NL
Limites de Plasticidade (LP)	%	NP	NP	NP
Índice de Plasticidade (IP)	%	-/-	-/-	-/-
Índice de Grupo (IG)		13	13	13
Classificação				
HRB	-	A-6 (12)	A-6 (13)	A-6 (12)
USCS	-	ML	ML	ML
pH Extrato Aquoso	-			
Medida de pH - 1ª Leitura	-	7,12	8,11	8,24
Medida de pH – 2ª Leitura	-	7,12	8,12	8,23

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Relatório de ensaios

REL EC 11805 2019

Registro da amostra		2.0088.19	2.0089.19	2.0090.19
Descrição tátil-visual		Silte argiloso marrom escuro	Silte argiloso marrom escuro	Silte argiloso marrom escuro
Teor de umidade	%	15,5	16,1	16,4
Análise granulométrica				
Pedra (>60 mm)	%	0,0	0,0	0,0
Pedregulho (2,0 a 60,0 mm)	%	1,3	2,2	2,0
Areia grossa (0,6 a 2 mm)	%	2,2	5,0	3,3
Areia média (0,2 a 0,6 mm)	%	6,4	9,3	7,5
Areia fina (0,06 a 0,2 mm)	%	39,1	23,7	30,8
Silte (0,002 a 0,06 mm)	%	39,7	48,4	45,0
Argila (<0,002 mm)	%	11,3	11,4	11,4
Material passante na peneira de n° 200	%	59,0	64,1	60,0
Material passante na peneira de n° 40	%	94,8	90,7	93,1
Material passante na peneira de n° 10	%	98,7	97,8	98,0
Material passante na peneira de n° 4	%	100,0	100,0	100,0
Massa específica dos grãos menores que 2,0 mm	g/cm^3	3,03	2,97	2,95
Massa específica dos grãos menores que 4,8 mm	g/cm^3	2,96	2,92	3,00
Limites de Atterberg				
Limites de Liquidez (LL)	%	NL	NL	NL
Limites de Plasticidade (LP)	%	NP	NP	NP
Índice de Plasticidade (IP)	%	-/-	-/-	-/-
Índice de Grupo (IG)		13	14	13
Classificação				
HRB	-	A-6 (12)	A-6 (13)	A-6 (13)
USCS	-	ML	ML	ML
pH Extrato Aquoso				
Medida de pH - 1ª Leitura	-	8,16	7,81	7,72
Medida de pH – 2ª Leitura	-	8,18	7,81	7,76

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

APÊNDICE I – TEOR DE UMIDADE

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *22/05/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0085.19*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Joubert / Elisangela*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-002*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST-002*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS-001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
618	*10,01*	*25,79*	*22,31*	28,3
640	*10,16*	*25,27*	*22,02*	27,4
646	*9,20*	*31,10*	*25,47*	34,6
			Média (%)	**30,1**

Executado por:	**Conferido por:**
Elisangela	Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (30,1 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *22/05/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0086.19*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Joubert / Elisangela*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-002*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST-002*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS-001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
605	*9,32*	*24,84*	*22,94*	14,0
620	*9,21*	*22,11*	*20,68*	12,5
637	*9,82*	*21,23*	*19,85*	13,8
			Média (%)	**13,4**

Executado por:	**Conferido por:**
Elisangela	Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (13,4 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *22/05/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0087.19*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Joubert / Elisangela*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-002*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST-002*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS-001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
621	*9,70*	*31,72*	*29,30*	12,3
647	*10,20*	*27,43*	*25,59*	12,0
650	*10,03*	*24,74*	*23,12*	12,4
			Média (%)	**12,2**

Executado por:	**Conferido por:**
Elisangela	Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (12,2 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *22/05/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0088.19*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Joubert / Elisangela*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-002*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST-002*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS-001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
236	*12,02*	*37,91*	*34,45*	15,4
246	*11,36*	*36,68*	*33,24*	15,7
641	*9,87*	*38,66*	*34,83*	15,3
			Média (%)	**15,5**

Executado por:	**Conferido por:**
Elisangela	Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (15,5 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *22/05/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0089.19*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Joubert / Elisangela*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-002*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST-002*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS-001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
218	*9,57*	*30,60*	*27,41*	17,9
239	*11,73*	*37,05*	*33,67*	15,4
559	*11,04*	*32,17*	*29,39*	15,1
			Média (%)	**16,1**

Executado por:	**Conferido por:**
Elisangela	Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (16,1 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE NATURAL

ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A

DATA DO ENSAIO : *22/05/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0090.19*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Joubert / Elisangela*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-002*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST-002*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS-001*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☐ 105°C a 110 °C ☑ 60 °C a 65 °C

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Número da cápsula	M3 - Massa da cápsula (g)	M1 - Massa da cápsula + solo úmido (g)	M2 - Massa da cápsula + solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
99	*9,66*	*31,39*	*28,00*	18,5
541	*11,31*	*34,18*	*31,11*	15,5
565	*11,05*	*28,86*	*26,51*	15,2
			Média (%)	**16,4**

Executado por:	**Conferido por:**
Elisangela	Joubert

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (16,4 ±1,2)%

-Página 1 - Anotações

-Página 2 - Incertezas (Uso interno)

-Página 3 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

APÊNDICE II – MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*11/06/2019*
DATA DO ENSAIO:	*12/06/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0085.19*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST-002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS-001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN-001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*62°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*22,5°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
220	*9,95*	*28,45*	*28,37*
561	*10,86*	*25,99*	*25,94*
619	*9,06*	*26,31*	*26,24*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 6	*100,00*	*1373,67*	*1308,43*	*23,6*
BAV - 7	*100,00*	*1365,31*	*1299,86*	*22,2*
BAV - 9	*100,00*	*1365,03*	*1299,48*	*22,2*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 12/06/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0085.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
220	*9,95*	*28,45*	*28,37*	0,4
561	*10,86*	*25,99*	*25,94*	0,3
619	*9,06*	*26,31*	*26,24*	0,4
			Média (%) =	0,4

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *6*	*99,61*	*1368,32*	*1303,33*
2	BAV - *7*	*99,61*	*1359,99*	*1294,80*
3	BAV - *9*	*99,61*	*1359,71*	*1294,42*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,6	23,81	0,997	2,89
22,2	22,39	0,998	2,91
22,2	22,39	0,998	2,92
Massa específica dos grãos (g/cm³)			**2,91 ± 0,03**

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por:
Eder

Conferidor por:
Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*29/05/2019*
DATA DO ENSAIO:	*30/05/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0085.19*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano / Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST-002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS-001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN-001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*55°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-002*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*23,3°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
7	*8,90*	*26,86*	*26,78*
283	*11,11*	*26,33*	*26,27*
635	*9,66*	*25,99*	*25,92*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 3	*100,00*	*1340,85*	*1275,34*	*22,7*
BAV - 4	*100,00*	*1345,97*	*1280,10*	*22,1*
BAV - 5	*100,00*	*1355,88*	*1290,04*	*22,8*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 30/05/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0085.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano / Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
7	*8,92*	*26,88*	*26,80*	0,4
283	*11,13*	*26,35*	*26,29*	0,4
635	*9,68*	*26,01*	*25,94*	0,4
			Média (%) =	0,4

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *3*	*99,60*	*1335,21*	*1269,97*
2	BAV - *4*	*99,60*	*1340,30*	*1274,71*
3	BAV - *5*	*99,60*	*1350,17*	*1284,61*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,7	22,90	0,998	2,91	<PONTO FORA
22,1	22,29	0,998	2,95	
22,8	23,00	0,998	2,94	
Massa específica dos grãos (g/cm³)			2,94 ± 0,03	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por:
Eder

Conferidor por:
Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*11/06/2019*
DATA DO ENSAIO:	*12/06/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0086.19*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*62°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*22,8°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
27	*10,47*	*27,98*	*27,91*
210	*9,06*	*24,54*	*24,49*
236	*12,06*	*28,74*	*28,67*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 5	*100,00*	*1358,02*	*1290,63*	*22,6*
BAV - 8	*100,00*	*1369,98*	*1303,09*	*23,0*
BAV - 10	*100,00*	*1311,73*	*1244,37*	*22,9*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 12/06/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0086.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
27	*10,47*	*27,98*	*27,91*	0,4
210	*9,06*	*24,54*	*24,49*	0,3
236	*12,06*	*28,74*	*28,67*	0,4
			Média (%) =	0,4

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *5*	*99,62*	*1352,85*	*1285,71*
2	BAV - *8*	*99,62*	*1364,76*	*1298,13*
3	BAV - *10*	*99,62*	*1306,73*	*1239,63*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
22,6	22,80	0,998	3,08	
23,0	23,20	0,998	3,04	<PONTO FORA
22,9	23,10	0,998	3,08	
Massa específica dos grãos (g/cm³)			3,08 ± 0,03	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*05/06/2019*
DATA DO ENSAIO:	*07/06/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0086.19*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Eder / Cristiano*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*65°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*22,9°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
27	*10,47*	*26,62*	*26,58*
210	*9,08*	*22,60*	*22,57*
211	*9,72*	*20,12*	*20,09*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 7	*100,00*	*1360,77*	*1295,12*	*21,9*
BAV - 63	*100,00*	*1379,84*	*1313,81*	*22,0*
BAV - 66	*100,00*	*1365,23*	*1299,02*	*21,9*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 07/06/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0086.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder / Cristiano

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
27	*10,47*	*26,62*	*26,58*	0,2
210	*9,08*	*22,60*	*22,57*	0,2
211	*9,72*	*20,12*	*20,09*	0,3
			Média (%) =	0,3

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *7*	*99,75*	*1357,33*	*1291,85*
2	BAV - *63*	*99,75*	*1376,35*	*1310,49*
3	BAV - *66*	*99,75*	*1361,78*	*1295,74*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
21,9	22,09	0,998	**2,92**	<PONTO FORA
22,0	22,19	0,998	**2,95**	
21,9	22,09	0,998	**2,97**	
Massa específica dos grãos (g/cm³)			**2,96 ± 0,03**	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*11/06/2019*
DATA DO ENSAIO:	*12/06/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0087.19*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*60°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*22°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
211	*9,75*	*26,39*	*26,34*
543	*10,64*	*26,05*	*25,98*
639	*10,32*	*35,87*	*35,78*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 16	*100,00*	*1356,73*	*1289,74*	*23,5*
BAV - 63	*100,00*	*1380,65*	*1313,58*	*23,5*
BAV - 66	*100,00*	*1365,75*	*1298,71*	*22,9*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 12/06/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0087.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
211	*9,75*	*26,39*	*26,34*	0,3
543	*10,64*	*26,05*	*25,98*	0,5
639	*10,32*	*35,87*	*35,78*	0,4
			Média (%) =	0,4

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *16*	*99,63*	*1351,72*	*1284,98*
2	BAV - *63*	*99,63*	*1375,55*	*1308,73*
3	BAV - *66*	*99,63*	*1360,71*	*1293,92*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
23,5	23,71	0,997	3,04
23,5	23,71	0,997	3,05
22,9	23,10	0,998	3,05
Massa específica dos grãos (g/cm³)			3,05 ± 0,03

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*05/06/2019*
DATA DO ENSAIO:	*06/06/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0087.19*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Eder / Cristiano*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*65°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*22,9°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
220	*9,95*	*26,32*	*26,28*
543	*10,63*	*32,89*	*32,81*
618	*10,01*	*30,66*	*30,61*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 8	*100,00*	*1369,36*	*1303,43*	*21,4*
BAV - 2	*100,00*	*1359,86*	*1294,18*	*21,3*
BAV - 6	*100,00*	*1374,11*	*1308,64*	*21,3*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 06/06/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0087.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder / Cristiano

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
220	*9,95*	*26,32*	*26,28*	0,2
543	*10,63*	*32,89*	*32,81*	0,4
618	*10,01*	*30,66*	*30,61*	0,2
			Média (%) =	0,3

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *8*	*99,72*	*1365,50*	*1299,75*
2	BAV - *2*	*99,72*	*1356,03*	*1290,53*
3	BAV - *6*	*99,72*	*1370,24*	*1304,95*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
21,4	21,59	0,998	**2,95**	**<PONTO FORA**
21,3	21,48	0,998	**2,92**	
21,3	21,48	0,998	**2,91**	
Massa específica dos grãos (g/cm³)			**2,91 ± 0,03**	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*11/06/2019*
DATA DO ENSAIO:	*12/06/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0088.19*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*67°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*22°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
26	*10,08*	*30,76*	*30,57*
527	*11,24*	*31,30*	*31,14*
618	*10,02*	*35,03*	*34,84*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 2	*100,00*	*1360,37*	*1293,53*	*24,5*
BAV - 3	*100,00*	*1341,81*	*1275,26*	*24,3*
BAV - 4	*100,00*	*1346,92*	*1280,37*	*24,5*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 12/06/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0088.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
26	*10,08*	*30,76*	*30,57*	0,9
527	*11,24*	*31,30*	*31,14*	0,8
618	*10,02*	*35,03*	*34,84*	0,8
			Média (%) =	0,8

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *2*	*99,17*	*1349,14*	*1282,85*
2	BAV - *3*	*99,17*	*1330,73*	*1264,73*
3	BAV - *4*	*99,17*	*1335,80*	*1269,80*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
24,5	24,72	0,997	3,06	<PONTO FORA
24,3	24,51	0,997	3,03	
24,5	24,72	0,997	3,03	
Massa específica dos grãos (g/cm³)			3,03 ± 0,03	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*05/06/2019*
DATA DO ENSAIO:	*06/06/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.088.19*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Larissa/Eder*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*60°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*22,7°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
537	*10,35*	*29,23*	*29,17*
545	*10,68*	*28,22*	*28,17*
652	*9,66*	*28,89*	*28,82*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 2	*100,00*	*1360,25*	*1294,22*	*21,6*
BAV - 3	*100,00*	*1342,02*	*1275,97*	*20,2*
BAV - 4	*100,00*	*1346,87*	*1281,17*	*20,2*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 06/06/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.088.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Larissa/Eder

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
537	*10,35*	*29,23*	*29,17*	0,3
545	*10,68*	*28,22*	*28,17*	0,3
652	*9,66*	*28,89*	*28,82*	0,4
			Média (%) =	0,3

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *2*	*99,68*	*1355,87*	*1290,05*
2	BAV - *3*	*99,68*	*1337,69*	*1271,86*
3	BAV - *4*	*99,68*	*1342,53*	*1277,04*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
21,6	21,79	0,998	**2,96**	
20,2	20,37	0,998	**2,96**	
20,2	20,37	0,998	**2,93**	**<PONTO FORA**
Massa específica dos grãos (g/cm³)			**2,96 ± 0,03**	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Eder

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*17/06/2019*
DATA DO ENSAIO:	*18/06/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0089.19*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Reginaldo*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*60°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*23,5°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
15	*10,66*	*20,92*	*20,91*
635	*9,67*	*24,21*	*24,15*
643	*9,63*	*20,51*	*20,48*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 2	*100,00*	*1360,03*	*1293,74*	*24,1*
BAV - 3	*100,00*	*1341,68*	*1275,39*	*23,7*
BAV - 4	*100,00*	*1346,90*	*1280,36*	*23,7*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Reginaldo

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 18/06/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0089.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Reginaldo

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
15	*10,66*	*20,92*	*20,91*	0,1
635	*9,67*	*24,21*	*24,15*	0,4
643	*9,63*	*20,51*	*20,48*	0,3
			Média (%) =	0,3

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *2*	*99,74*	*1356,47*	*1290,35*
2	BAV - *3*	*99,74*	*1338,16*	*1272,05*
3	BAV - *4*	*99,74*	*1343,37*	*1277,00*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
24,1	24,31	0,997	**2,97**	
23,7	23,91	0,997	**2,97**	
23,7	23,91	0,997	**3,00**	**<PONTO FORA**
Massa específica dos grãos (g/cm³)			**2,97 ± 0,03**	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por:
Reginaldo

Conferidor por:
Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*05/06/2019*
DATA DO ENSAIO:	*06/06/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0089.19*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Larissa/Reginaldo*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*60°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*22,7°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
561	*10,88*	*34,60*	*34,50*
565	*11,07*	*29,03*	*28,96*
637	*9,83*	*27,91*	*27,83*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 9	*100,00*	*1353,05*	*1287,55*	*20,2*
BAV - 7	*100,00*	*1360,24*	*1294,73*	*21,6*
BAV - 8	*100,00*	*1370,96*	*1305,49*	*21,6*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Reginaldo

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 06/06/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0089.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Larissa/Reginaldo

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
561	*10,88*	*34,60*	*34,50*	0,4
565	*11,07*	*29,03*	*28,96*	0,4
637	*9,83*	*27,91*	*27,83*	0,4
			Média (%) =	0,4

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *9*	*99,58*	*1347,40*	*1282,17*
2	BAV - *7*	*99,58*	*1354,55*	*1289,32*
3	BAV - *8*	*99,58*	*1365,23*	*1300,03*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA			
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)
20,2	20,37	0,998	**2,92**
21,6	21,79	0,998	**2,92**
21,6	21,79	0,998	**2,91**
Massa específica dos grãos (g/cm³)			**2,92 ± 0,03**

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por:
Reginaldo

Conferidor por:
Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*17/06/2019*
DATA DO ENSAIO:	*18/06/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0090.19*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Reginaldo*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*60°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☐ menores que 4,8 mm ☑ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*22,7*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
92	*11,03*	*22,13*	*22,09*
220	*9,95*	*21,88*	*21,82*
621	*9,71*	*21,35*	*21,30*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 7	*100,00*	*1365,78*	*1299,74*	*23,5*
BAV - 9	*100,00*	*1365,34*	*1299,46*	*24,0*
BAV - 8	*100,00*	*1369,42*	*1303,91*	*23,7*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Reginaldo

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 18/06/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0090.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Reginaldo

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
92	*11,03*	*22,13*	*22,09*	0,4
220	*9,95*	*21,88*	*21,82*	0,5
621	*9,71*	*21,35*	*21,30*	0,4
			Média (%) =	0,4

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *7*	*99,57*	*1359,89*	*1294,14*
2	BAV - *9*	*99,57*	*1359,46*	*1293,86*
3	BAV - *8*	*99,57*	*1363,52*	*1298,29*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,5	23,71	0,997	2,96	
24,0	24,21	0,997	2,95	
23,7	23,91	0,997	2,92	<PONTO FORA
Massa específica dos grãos (g/cm³)			2,95 ± 0,03	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Reginaldo

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA:	*17/06/2019*
DATA DO ENSAIO:	*18/06/2019*
REGISTRO DA AMOSTRA:	*2.0090.19*
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	*Cristiano/Reginaldo*
NÚMERO DA ESTUFA:	*EST - 002*
NÚMERO DO DESSECADOR:	*DSS - 001*
NÚMERO DO BANHO-MARIA:	*BAN - 001*
TEMPERATURA DO BANHO-MARIA:	*60°C*
NÚMERO DA BALANÇA:	*BAL-001*
NÚMERO DO TERMÔMETRO:	*TER-001*
TEMPERATURA DA ESTUFA:	☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C
DIÂMETRO DOS GRÃOS:	☑ menores que 4,8 mm ☐ menores que 2,0 mm
TEMPERATURA AMBIENTE:	*22,7°C*

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL
(ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)
18	*10,15*	*23,48*	*23,43*
20	*10,60*	*18,85*	*18,83*
605	*9,32*	*20,99*	*20,96*

DADOS DO ENSAIO

Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)	Temperatura da água destilada (°C)
BAV - 7	*100,00*	*1361,16*	*1294,73*	*23,6*
BAV - 8	*100,00*	*1371,83*	*1305,75*	*23,8*
BAV - 9	*100,00*	*1353,84*	*1287,22*	*24,2*

Observações:

Página 1 - Anotações
Página 2 - Valores corrigidos
Página 3 - Calibrações (Uso interno)
Página 4 - Incerteza (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões (Uso interno)

Executado por: Reginaldo

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

lactec
INOVADORES POR NATUREZA

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS DE SOLO
ABNT NBR 6458:2016 (Anexo B)

DATA DO ENSAIO: 18/06/2019

REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0090.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Cristiano/Reginaldo

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE INICIAL CORRIGIDA (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)				
Número da cápsula	Massa da cápsula (g)	Massa da cápsula mais solo úmido (g)	Massa da cápsula mais solo seco (g)	w - Teor de umidade (%)
18	*10,15*	*23,48*	*23,43*	0,4
20	*10,60*	*18,85*	*18,83*	0,2
605	*9,32*	*20,99*	*20,96*	0,3
			Média (%) =	0,3

DADOS DO ENSAIO CORRIGIDOS				
Número do becker	Número do balão volumétrico	M1 - Massa do solo (g)	M2 - Massa do balão vol. + solo + agua (g)	M3 - Massa do balão vol. + água (g)
1	BAV - *7*	*99,71*	*1357,19*	*1290,96*
2	BAV - *8*	*99,71*	*1367,83*	*1301,94*
3	BAV - *9*	*99,71*	*1349,89*	*1283,47*

CÁLCULO DA MASSA ESPECÍFICA				
Temperatura da água destilada (°C)	Temperatura da água destilada corrigida (°C)	ρ_a - Massa específica da água destilada (g/cm³)	ρ_s - Massa específica dos grãos (g/cm³)	
23,6	23,81	0,997	2,99	
23,8	24,01	0,997	2,96	<PONTO FORA
24,2	24,41	0,997	3,01	
Massa específica dos grãos (g/cm³)			3,00 ± 0,03	

Observações:
Incerteza no valor de T = ±0,1°C

Executado por: Reginaldo

Conferidor por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

APÊNDICE III – CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0085.19*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Eder*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *29/05/2019*

DATA DO ENSAIO : *30/05/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST-002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS-001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *08:54*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER-001*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO-001*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *70*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo				Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real			Referência			
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0240	23,7	1,0220
	1		1 min	1,0185	23,7	1,0165
	2		2 min	1,0140	23,7	1,0119
	4		4 min	1,0110	23,7	1,0089
	8		8 min	1,0090	23,7	1,0069
	15		15 min	1,0080	23,5	1,0059
	30		30 min	1,0080	23,5	1,0059
1			1 hora	1,0070	23,4	1,0049
2			2 horas	1,0070	23,2	1,0049
4			4 horas	1,0060	23,1	1,0039
8			8 horas	1,0060	23,3	1,0039
24			24 horas	1,0055	22,9	1,0034

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
208	*10,09*	*20,11*	*20,07*	0,4
226	*10,77*	*28,22*	*28,12*	0,6
657	*9,56*	*24,03*	*23,96*	0,5
		Média Teor de Umidade (%) :		0,5

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :	**13/06/2019**
REGISTRO DA AMOSTRA:	**2.0085.19**
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	**Luiz Felipe**
NÚMERO DA BALANÇA:	**BAL-002**

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,5
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	4,49
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1492,74

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN-001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN-003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	***0,00***	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	***0,00***	100,0
PEN-006	4	4,8	***0,21***	100,0
PEN-007	10	2,0	***4,28***	99,7

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN-008	16	1,20	***0,35***	99,2
PEN-009	30	0,60	***0,72***	98,2
PEN-010	40	0,42	***0,61***	97,3
PEN-011	50	0,25	***0,82***	96,1
PEN-012	100	0,15	***3,03***	91,8
PEN-013	200	0,075	***23,61***	58,0

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/05/2019

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0085.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,5
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	99,7
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*2,910*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
30/mai	8:54:30	0	0	30	23,7	1,0220	1,00250	9,36	12,96	42,5	0,0617
30/mai	8:55:00	0	1	0	23,7	1,0165	1,00250	9,36	13,86	30,5	0,0451
30/mai	8:56:00	0	2	0	23,7	1,0119	1,00250	9,36	14,62	20,5	0,0328
30/mai	8:58:00	0	4	0	23,7	1,0089	1,00250	9,36	14,29	14,0	0,0229
30/mai	9:02:00	0	8	0	23,7	1,0069	1,00250	9,36	14,62	9,6	0,0164
30/mai	9:09:00	0	15	0	23,5	1,0059	1,00260	9,41	14,79	7,2	0,0121
30/mai	9:24:00	0	30	0	23,5	1,0059	1,00260	9,41	14,79	7,2	0,0085
30/mai	9:54:00	1	0	0	23,4	1,0049	1,00260	9,43	14,95	5,0	0,0061
30/mai	10:54:00	2	0	0	23,2	1,0049	1,00260	9,48	14,95	5,0	0,0043
30/mai	12:54:00	4	0	0	23,1	1,0039	1,00270	9,50	15,11	2,6	0,0031
30/mai	16:54:00	8	0	0	23,3	1,0039	1,00260	9,45	15,11	2,8	0,0022
31/mai	8:54:00	24	0	0	22,9	1,0034	1,00270	9,55	15,20	1,5	0,0013

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/06/2019

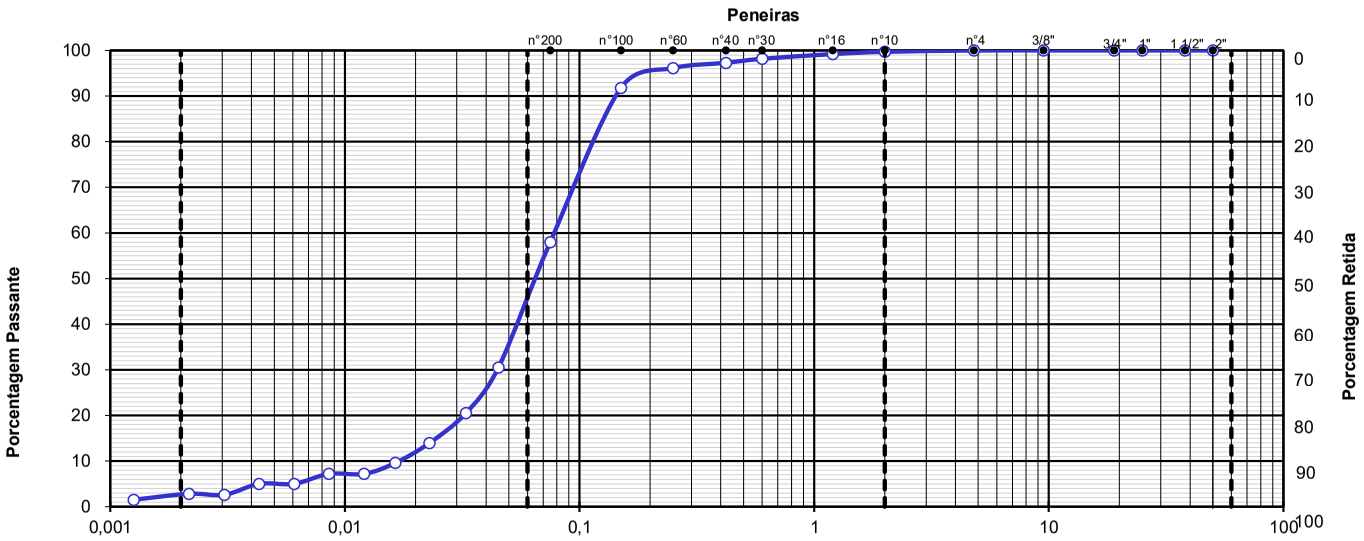
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0085.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\Phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	99,7
1,2	99,2
0,60	98,2
0,42	97,3
0,25	96,1
0,15	91,8
0,075	58,0
0,0451	30,5
0,0328	20,5
0,0229	14,0
0,0164	9,6
0,0121	7,2
0,0085	7,2
0,0061	5,0
0,0043	5,0
0,0031	2,6
0,0022	2,8
0,0013	1,5



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	2,6%	41,0%	52,0%	2,6%	1,5%	0,3%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0086.19*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Eder*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *29/05/2019*

DATA DO ENSAIO : *30/05/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST-002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS-001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *09:00*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER-001*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO-002*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *70*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo				Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real			Referência			
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0290	24,5	1,0271
	1		1 min	1,0245	24,5	1,0225
	2		2 min	1,0210	24,5	1,0190
	4		4 min	1,0170	24,5	1,0150
	8		8 min	1,0150	24,4	1,0130
	15		15 min	1,0135	24,2	1,0114
	30		30 min	1,0120	24,1	1,0099
1			1 hora	1,0110	23,9	1,0089
2			2 horas	1,0100	23,5	1,0079
4			4 horas	1,0090	23,2	1,0069
8			8 horas	1,0080	23,3	1,0059
24			24 horas	1,0070	22,9	1,0049

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
17	*10,74*	*31,42*	*31,29*	0,6
246	*11,36*	*23,50*	*23,45*	0,4
626	*10,28*	*26,84*	*26,75*	0,5
		Média Teor de Umidade (%) :		0,5

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/06/2019
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0086.19
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Luiz Felipe
NÚMERO DA BALANÇA: BAL-002

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,5
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	35,13
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1492,26

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN-001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN-003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	***0,13***	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	***9,22***	99,4
PEN-006	4	4,8	***10,96***	98,6
PEN-007	10	2,0	***14,82***	97,6

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN-008	16	1,20	***0,18***	97,4
PEN-009	30	0,60	***0,70***	96,4
PEN-010	40	0,42	***0,63***	95,5
PEN-011	50	0,25	***1,22***	93,8
PEN-012	100	0,15	***6,08***	85,3
PEN-013	200	0,075	***16,81***	61,7

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/05/2019

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0086.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,5
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	97,6
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*3,080*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
30/mai	9:00:30	0	0	30	24,5	1,0271	1,00230	9,18	12,13	51,5	0,0567
30/mai	9:01:00	0	1	0	24,5	1,0225	1,00230	9,18	12,88	41,9	0,0413
30/mai	9:02:00	0	2	0	24,5	1,0190	1,00230	9,18	13,45	34,7	0,0298
30/mai	9:04:00	0	4	0	24,5	1,0150	1,00230	9,18	13,29	26,4	0,0210
30/mai	9:08:00	0	8	0	24,4	1,0130	1,00230	9,20	13,62	22,2	0,0150
30/mai	9:15:00	0	15	0	24,2	1,0114	1,00230	9,24	13,88	18,9	0,0111
30/mai	9:30:00	0	30	0	24,1	1,0099	1,00240	9,27	14,13	15,6	0,0079
30/mai	10:00:00	1	0	0	23,9	1,0089	1,00240	9,31	14,29	13,5	0,0057
30/mai	11:00:00	2	0	0	23,5	1,0079	1,00260	9,41	14,46	11,0	0,0040
30/mai	13:00:00	4	0	0	23,2	1,0069	1,00260	9,48	14,62	8,9	0,0029
30/mai	17:00:00	8	0	0	23,3	1,0059	1,00260	9,45	14,79	6,9	0,0020
31/mai	9:00:00	24	0	0	22,9	1,0049	1,00270	9,55	14,95	4,6	0,0012

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/06/2019

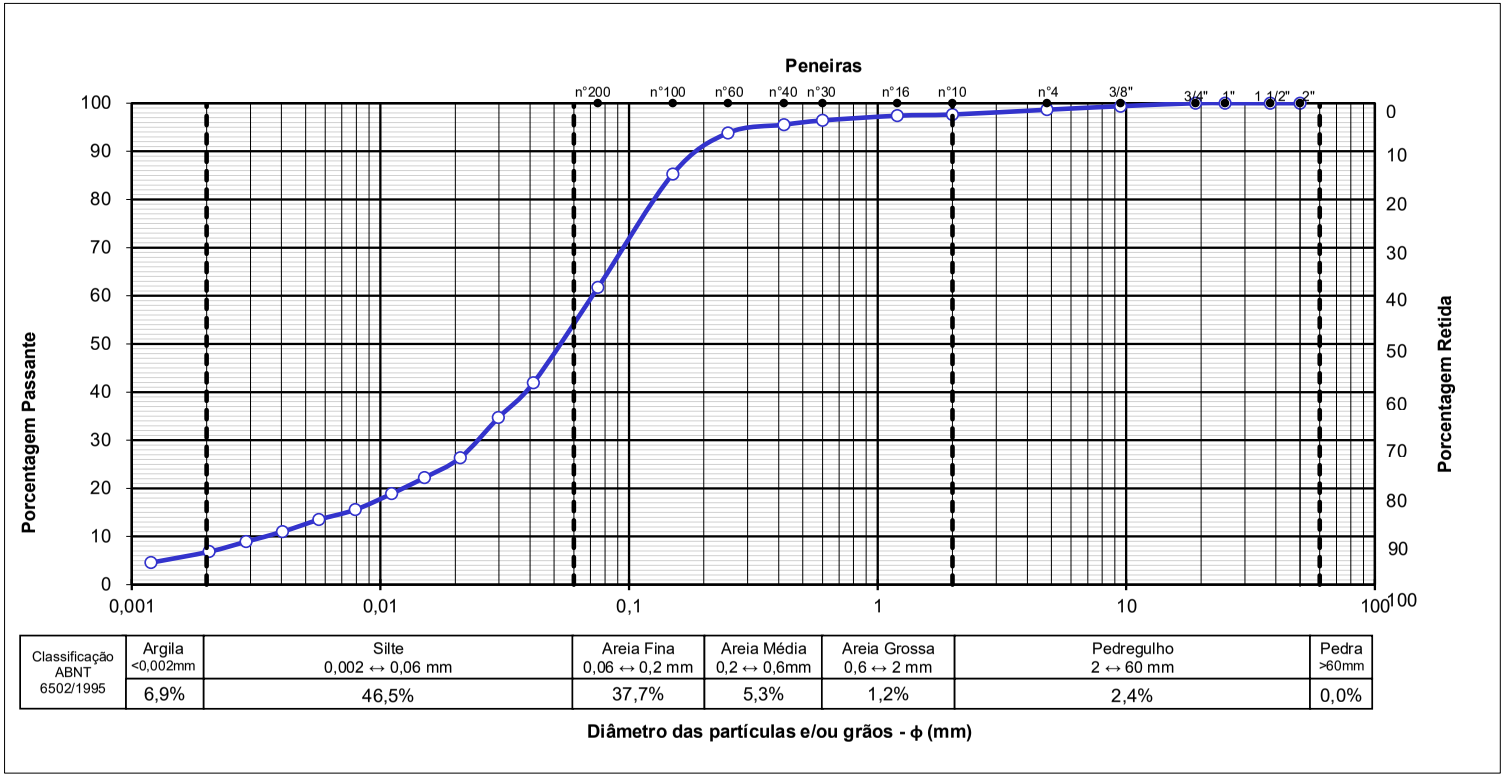
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0086.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	99,4
4,8	98,6
2,0	97,6
1,2	97,4
0,60	96,4
0,42	95,5
0,25	93,8
0,15	85,3
0,075	61,7
0,0413	41,9
0,0298	34,7
0,0210	26,4
0,0150	22,2
0,0111	18,9
0,0079	15,6
0,0057	13,5
0,0040	11,0
0,0029	8,9
0,0020	6,9
0,0012	4,6



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	6,9%	46,5%	37,7%	5,3%	1,2%	2,4%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0087.19*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Eder*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *29/05/2019*

DATA DO ENSAIO : *30/05/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST-002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL-001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS-001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *09:12*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER-001*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO-006*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *70*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo				Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real			Referência			
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0270	24,0	1,0251
	1		1 min	1,0235	24,0	1,0215
	2		2 min	1,0200	24,0	1,0180
	4		4 min	1,0170	24,0	1,0150
	8		8 min	1,0150	23,9	1,0130
	15		15 min	1,0130	23,9	1,0109
	30		30 min	1,0120	23,7	1,0099
1			1 hora	1,0110	23,6	1,0089
2			2 horas	1,0100	23,3	1,0079
4			4 horas	1,0090	23,1	1,0069
8			8 horas	1,0080	23,2	1,0059
24			24 horas	1,0070	22,9	1,0049

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
610	*10,26*	*35,13*	*34,99*	0,6
641	*9,88*	*26,61*	*26,52*	0,5
647	*10,21*	*26,31*	*26,23*	0,5
		Média Teor de Umidade (%) :		0,5

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :	**13/06/2019**
REGISTRO DA AMOSTRA:	**2.0087.19**
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	**Luiz Felipe**
NÚMERO DA BALANÇA:	**BAL-002**

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,5
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	40,49
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1492,23

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN-001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN-002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN-003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN-004	3/4"	19,0	***0,00***	100,0
PEN-005	3/8"	9,5	***0,00***	100,0
PEN-006	4	4,8	***15,68***	98,9
PEN-007	10	2,0	***24,81***	97,3

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN-008	16	1,20	***0,39***	96,7
PEN-009	30	0,60	***1,13***	95,2
PEN-010	40	0,42	***1,08***	93,7
PEN-011	50	0,25	***1,84***	91,1
PEN-012	100	0,15	***6,73***	81,7
PEN-013	200	0,075	***16,11***	59,2

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 30/05/2019

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0087.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,5
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	97,3
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*3,050*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
30/mai	9:12:30	0	0	30	24,0	1,0251	1,00240	9,29	12,45	47,2	0,0582
30/mai	9:13:00	0	1	0	24,0	1,0215	1,00240	9,29	13,04	39,7	0,0421
30/mai	9:14:00	0	2	0	24,0	1,0180	1,00240	9,29	13,62	32,4	0,0304
30/mai	9:16:00	0	4	0	24,0	1,0150	1,00240	9,29	13,29	26,2	0,0213
30/mai	9:20:00	0	8	0	23,9	1,0130	1,00240	9,31	13,62	22,0	0,0152
30/mai	9:27:00	0	15	0	23,9	1,0109	1,00240	9,31	13,97	17,7	0,0113
30/mai	9:42:00	0	30	0	23,7	1,0099	1,00250	9,36	14,13	15,4	0,0080
30/mai	10:12:00	1	0	0	23,6	1,0089	1,00250	9,38	14,29	13,3	0,0057
30/mai	11:12:00	2	0	0	23,3	1,0079	1,00260	9,45	14,46	11,0	0,0041
30/mai	13:12:00	4	0	0	23,1	1,0069	1,00270	9,50	14,62	8,7	0,0029
30/mai	17:12:00	8	0	0	23,2	1,0059	1,00260	9,48	14,79	6,9	0,0021
31/mai	9:12:00	24	0	0	22,9	1,0049	1,00270	9,55	14,95	4,6	0,0012

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 13/06/2019

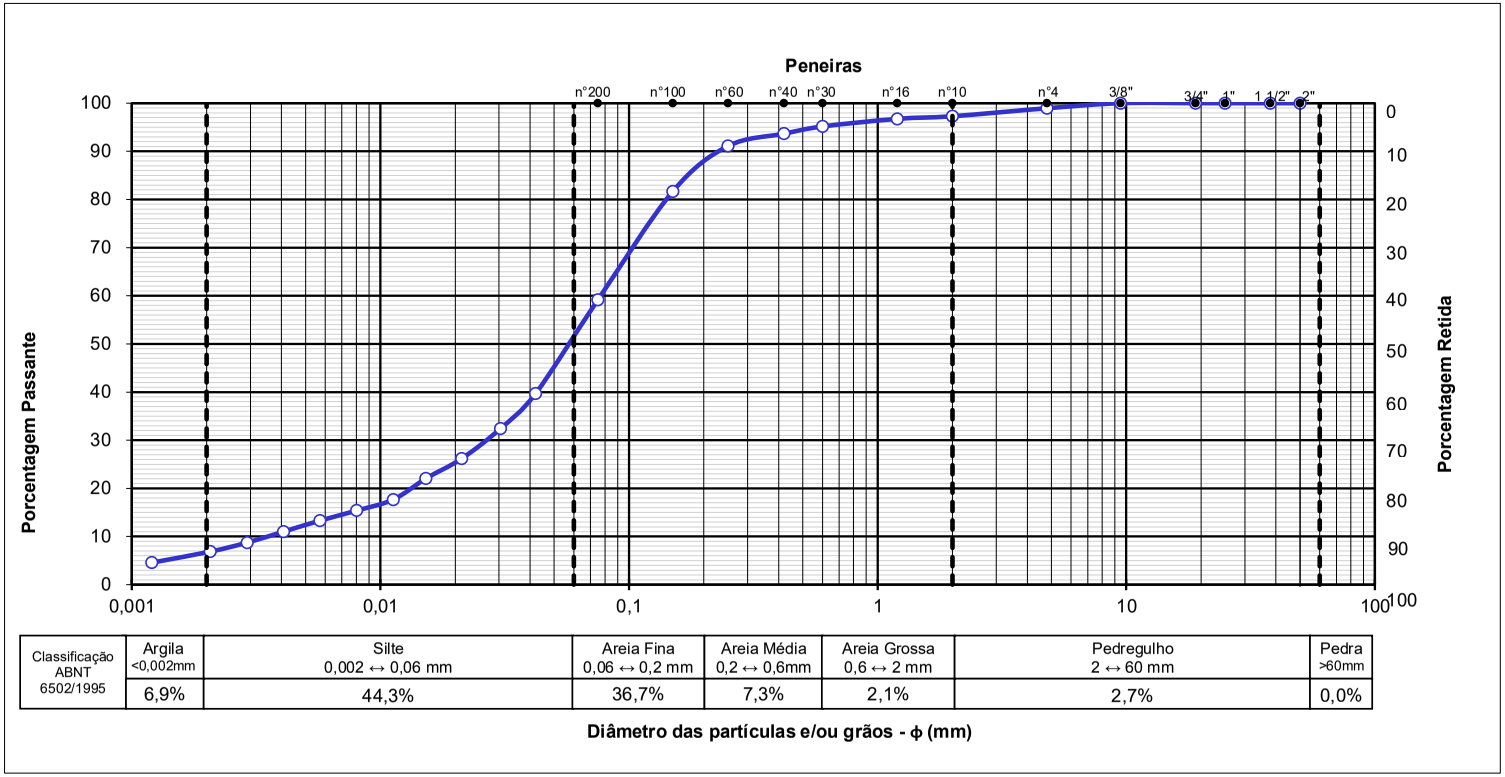
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0087.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Eder

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	98,9
2,0	97,3
1,2	96,7
0,60	95,2
0,42	93,7
0,25	91,1
0,15	81,7
0,075	59,2
0,0421	39,7
0,0304	32,4
0,0213	26,2
0,0152	22,0
0,0113	17,7
0,0080	15,4
0,0057	13,3
0,0041	11,0
0,0029	8,7
0,0021	6,9
0,0012	4,6



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	6,9%	44,3%	36,7%	7,3%	2,1%	2,7%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0088.19*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Cristiano*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *17/06/2019*

DATA DO ENSAIO : *18/06/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST -002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL -001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *09:07*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER -001*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO - 005*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *70*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo				Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real			Referência			
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0280	24,9	1,0261
	1		1 min	1,0250	24,9	1,0231
	2		2 min	1,0215	24,9	1,0195
	4		4 min	1,0190	24,8	1,0170
	8		8 min	1,0170	24,7	1,0150
	15		15 min	1,0155	24,6	1,0135
	30		30 min	1,0135	24,5	1,0114
1			1 hora	1,0120	24,3	1,0099
2			2 horas	1,0110	23,9	1,0089
4			4 horas	1,0100	23,8	1,0079
8			8 horas	1,0100	23,8	1,0079
24			24 horas	1,0090	23,0	1,0069

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
210	*9,06*	*16,71*	*16,67*	0,5
217	*9,80*	*21,04*	*21,01*	0,3
529	*10,85*	*20,60*	*20,56*	0,4
		Média Teor de Umidade (%) :		0,4

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO :	**19/06/2019**
REGISTRO DA AMOSTRA:	**2.0088.19**
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	**Weslley**
NÚMERO DA BALANÇA:	**BAL - 001**

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,4
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	19,63
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1494,08

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN - 002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN - 003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN - 004	3/4"	19,0	***0,00***	100,0
PEN - 005	3/8"	9,5	***0,00***	100,0
PEN - 006	4	4,8	***0,00***	100,0
PEN - 007	10	2,0	***19,63***	98,7

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 008	16	1,20	***0,40***	98,1
PEN - 009	30	0,60	***1,12***	96,5
PEN - 010	40	0,42	***1,25***	94,8
PEN - 011	50	0,25	***1,44***	92,7
PEN - 012	100	0,15	***3,73***	87,4
PEN - 013	200	0,075	***20,11***	59,0

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 18/06/2019

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0088.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Cristiano

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,4
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	98,7
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*3,030*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
18/jun	9:07:30	0	0	30	24,9	1,0261	1,00210	9,09	12,29	50,7	0,0574
18/jun	9:08:00	0	1	0	24,9	1,0231	1,00210	9,09	12,78	44,4	0,0414
18/jun	9:09:00	0	2	0	24,9	1,0195	1,00210	9,09	13,37	36,8	0,0300
18/jun	9:11:00	0	4	0	24,8	1,0170	1,00220	9,11	12,97	31,3	0,0209
18/jun	9:15:00	0	8	0	24,7	1,0150	1,00220	9,13	13,29	27,0	0,0150
18/jun	9:22:00	0	15	0	24,6	1,0135	1,00220	9,15	13,54	23,9	0,0110
18/jun	9:37:00	0	30	0	24,5	1,0114	1,00230	9,18	13,88	19,2	0,0079
18/jun	10:07:00	1	0	0	24,3	1,0099	1,00230	9,22	14,13	16,1	0,0057
18/jun	11:07:00	2	0	0	23,9	1,0089	1,00240	9,31	14,29	13,7	0,0040
18/jun	13:07:00	4	0	0	23,8	1,0079	1,00250	9,34	14,46	11,4	0,0029
18/jun	17:07:00	8	0	0	23,8	1,0079	1,00250	9,34	14,46	11,4	0,0020
19/jun	9:07:00	24	0	0	23,0	1,0069	1,00270	9,52	14,62	8,9	0,0012

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 19/06/2019

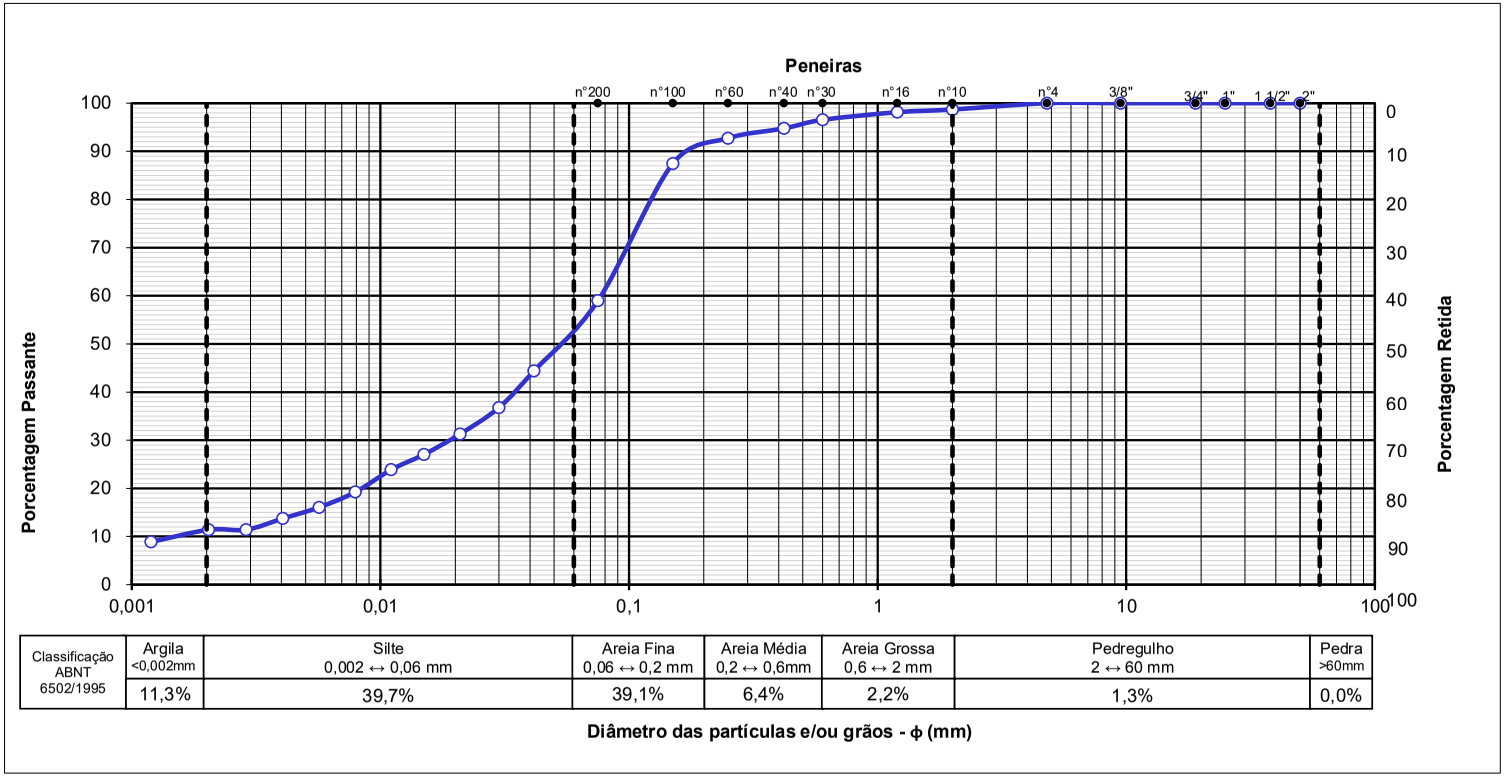
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0088.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Cristiano

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	98,7
1,2	98,1
0,60	96,5
0,42	94,8
0,25	92,7
0,15	87,4
0,075	59,0
0,0414	44,4
0,0300	36,8
0,0209	31,3
0,0150	27,0
0,0110	23,9
0,0079	19,2
0,0057	16,1
0,0040	13,7
0,0029	11,4
0,0020	11,4
0,0012	8,9



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	11,3%	39,7%	39,1%	6,4%	2,2%	1,3%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Areia Silto Argilosa

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA :	☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996
ENSAIO ACREDITADO:	☑ SIM ☐ NÃO
REGISTRO DA AMOSTRA :	***2.0089.19***
RESPONSÁVEL PELO ENSAIO :	***Cristiano***
DATA DO PREPARO DA AMOSTRA :	***17/06/2019***
DATA DO ENSAIO :	***18/06/2019***
NÚMERO DA ESTUFA:	***EST - 002***
NÚMERO DA BALANÇA:	***BAL - 001***
NÚMERO DO DESSECADOR:	***DSS - 001***
HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO :	***09:13***
NÚMERO DO DENSÍMETRO :	***8440***
NÚMERO DO TERMOMETRO :	***TER - 001***
NÚMERO DO CRONOMETRO :	***CRO - 002***
MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) :	***70***
MEIO DISPERSOR:	☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

AN

DATA DO ENSAIO :	**19/06/2019**
REGISTRO DA AMOSTRA:	**2.0089.19**
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO:	**Weslley / Luccas**
NÚMERO DA BALANÇA:	

h = Umidade da amostra (%)	0,3
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	33,18
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1494,89

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN - 002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN - 003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN - 004	3/4"	19,0	***0,00***	100,0
PEN - 005	3/8"	9,5	***0,00***	100,0
PEN - 006	4	4,8	***0,31***	100,0
PEN - 007	10	2,0	***32,87***	97,8

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 18/06/2019

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0089.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Cristiano

NORMA UTILIZADA :

- ☐ ABNT NBR 7181:2016
- ☐ DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	97,8
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*2,970*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
18/jun	9:13:30	0	0	30	24,6	1,0301	1,00220	9,15	11,63	59,0	0,0569
18/jun	9:14:00	0	1	0	24,6	1,0271	1,00220	9,15	12,13	52,6	0,0411
18/jun	9:15:00	0	2	0	24,6	1,0231	1,00220	9,15	12,78	44,2	0,0298
18/jun	9:17:00	0	4	0	24,5	1,0180	1,00230	9,18	12,80	33,2	0,0211
18/jun	9:21:00	0	8	0	24,4	1,0150	1,00230	9,20	13,29	26,8	0,0153
18/jun	9:28:00	0	15	0	24,4	1,0130	1,00230	9,20	13,62	22,6	0,0113
18/jun	9:43:00	0	30	0	24,1	1,0119	1,00240	9,27	13,80	20,1	0,0081
18/jun	10:13:00	1	0	0	24,0	1,0104	1,00240	9,29	14,05	16,9	0,0058
18/jun	11:13:00	2	0	0	23,6	1,0089	1,00250	9,38	14,29	13,5	0,0041
18/jun	13:13:00	4	0	0	23,7	1,0089	1,00250	9,36	14,29	13,5	0,0029
18/jun	17:13:00	8	0	0	23,8	1,0079	1,00250	9,34	14,46	11,4	0,0021
19/jun	9:13:00	24	0	0	23,0	1,0079	1,00270	9,52	14,46	11,0	0,0012

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 19/06/2019

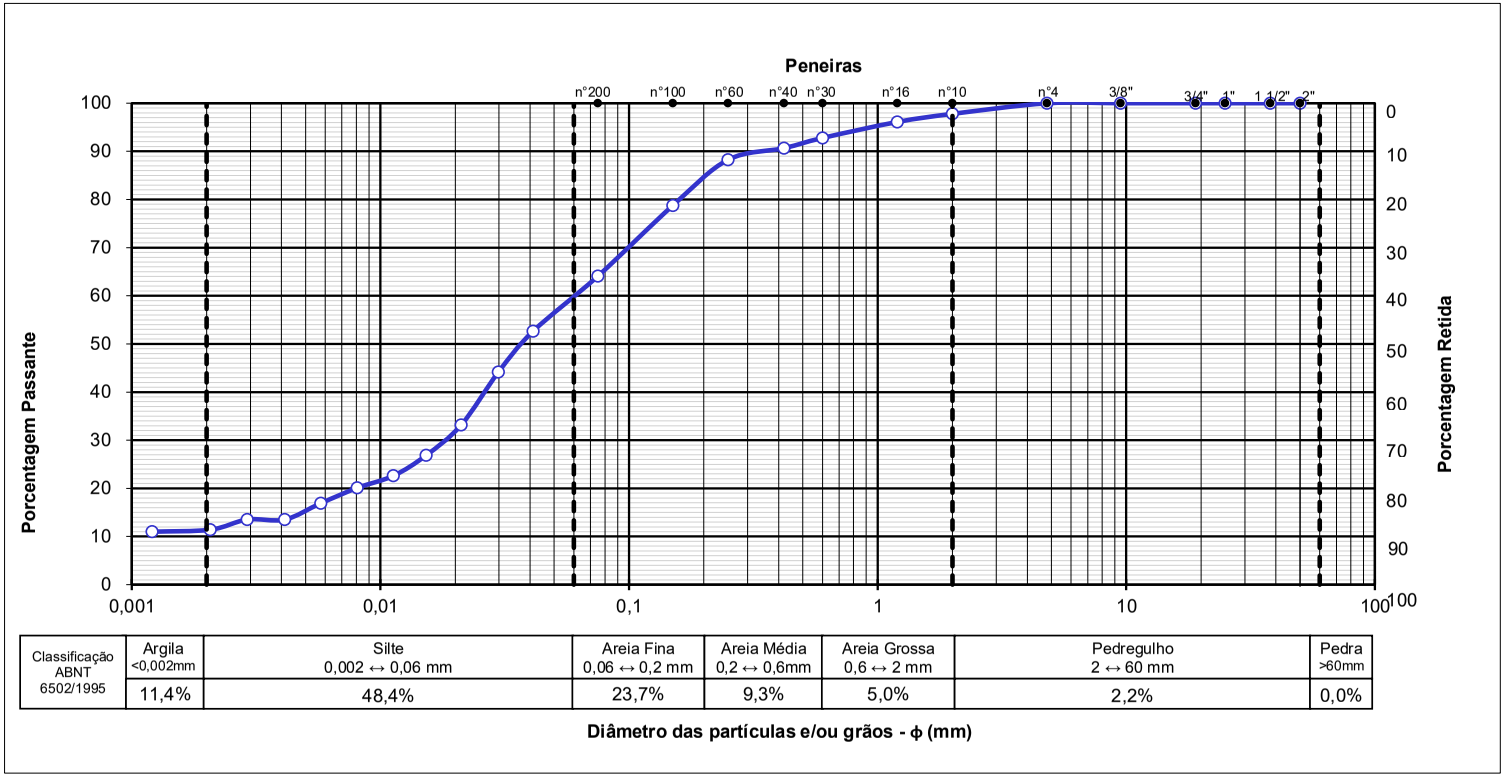
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0089.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Cristiano

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	97,8
1,2	96,1
0,60	92,8
0,42	90,7
0,25	88,2
0,15	78,7
0,075	64,1
0,0411	52,6
0,0298	44,2
0,0211	33,2
0,0153	26,8
0,0113	22,6
0,0081	20,1
0,0058	16,9
0,0041	13,5
0,0029	13,5
0,0021	11,4
0,0012	11,0



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	11,4%	48,4%	23,7%	9,3%	5,0%	2,2%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

SEDIMENTAÇÃO
ANOTAÇÃO
ABNT NBR 7181:2016
ABNT NBR 13602:1996

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ ABNT NBR 13602:1996

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

REGISTRO DA AMOSTRA : *2.0090.19*

RESPONSÁVEL PELO ENSAIO : *Cristiano*

DATA DO PREPARO DA AMOSTRA : *17/06/2019*

DATA DO ENSAIO : *18/06/2019*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST -002*

NÚMERO DA BALANÇA: *BAL - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS -001*

HORÁRIO DE INICIO DO ENSAIO : *09:19*

NÚMERO DO DENSÍMETRO : *8440*

NÚMERO DO TERMOMETRO : *TER - 001*

NÚMERO DO CRONOMETRO : *CRO -001*

MASSA DE MATERIAL ÚMIDO (g) : *70*

MEIO DISPERSOR: ☑ Solução de Hexametafosfato ☐ Água (ABNT NBR 13602:1996)

COLETA DE DADOS

Tempo				Leitura do densímetro	Temperatura (°C)	Leitura do densímetro corrigido
Real			Referência			
hora	min	seg				
		30	30 seg	1,0305	24,5	1,0286
	1		1 min	1,0280	24,5	1,0261
	2		2 min	1,0250	24,5	1,0231
	4		4 min	1,0185	24,4	1,0165
	8		8 min	1,0170	24,4	1,0150
	15		15 min	1,0160	24,4	1,0140
	30		30 min	1,0150	24,4	1,0130
1			1 hora	1,0130	24,4	1,0109
2			2 horas	1,0125	24,0	1,0104
4			4 horas	1,0110	23,7	1,0089
8			8 horas	1,0100	23,7	1,0079
24			24 horas	1,0100	23,0	1,0079

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula	Massa da Cápsula Vazia (g)	Massa da Cápsula mais solo úmido (g)	Massa da Cápsula mais solo seco (g)	Teor de Umidade (%)
211	*9,73*	*18,42*	*18,39*	0,3
239	*11,73*	*25,54*	*25,48*	0,4
559	*11,05*	*19,35*	*19,33*	0,2
		Média Teor de Umidade (%) :		0,3

Página 1 - Anotação
Página 2 - Peneiramento
Página 3 - Cálculo da sedimentação
Página 4 - Gráfico
- Página 5 - Incerteza (Uso interno)
- Página 6 - Histórico de revisões (Uso interno)

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 19/06/2019
REGISTRO DA AMOSTRA: 2.0090.19
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: Weslley / Luccas
NÚMERO DA BALANÇA:

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

h = Umidade da amostra (%)	0,3
M_t= Massa total da amostra seca ao ar (g)	1500,00
M_g= Material seco retido na peneira de 2,0mm (g)	30,09
M_p= Material seco ao ar usado no pen. fino(g)	70,00
M_S= MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA (g)	1495,00

PENEIRAMENTO GROSSO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN - 001	2	50,0	***0,00***	100,0
PEN -002	1 1/2"	38,0	***0,00***	100,0
PEN - 003	1"	25,0	***0,00***	100,0
PEN - 004	3/4"	19,0	***0,00***	100,0
PEN - 005	3/8"	9,5	***0,00***	100,0
PEN - 006	4	4,8	***0,09***	100,0
PEN - 007	10	2,0	***30,00***	98,0

PENEIRAMENTO FINO

CÁLCULO DAS PORCENTAGENS PASSADO EM CADA PENEIRA				
Peneiras			Material	%
NÚMERO	ABNT	(mm)	Retido (g)	Passando
PEN -008	16	1,20	***0,70***	97,0
PEN - 009	30	0,60	***1,65***	94,7
PEN -010	40	0,42	***1,14***	93,1
PEN -011	50	0,25	***1,55***	90,9
PEN -012	100	0,15	***6,67***	81,5
PEN -013	200	0,075	***15,34***	60,0

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
SEDIMENTAÇÃO

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 18/06/2019

REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0090.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Cristiano

NORMA UTILIZADA : ☑ ABNT NBR 7181:2016 ☐ DNER DPT M 93/63

w= umidade higroscópica %	0,3
Mw= Massa mat. umido usado na sediment.(g)	70
N= Porcentagem de mat. passou peneira 2,0mm	98,0
γ_g= Massa específica dos grãos de solo, em g/cm^3	*2,950*

γ_d= Massa específica meio dispersor, temp. do ensaio	1,000
V= Volume da suspensão cm^3	1000
γ_c= Massa específica da água, à temp. (20ºC) g/cm3	1,000
Nº do densímetro utilizado	8440

Data	Hora	Tempo			Temperatura (ºC)	(L) Leitura do densímetro na suspensão	(Ld) Leitura do densímetro no meio dispersor	(η) Coeficiente de viscosidade do meio dispersor (gxs/cm^2)	(a) Altura de queda das partículas (cm)	(Qs) Porcentagem de solo em suspensão (%)	(d) Diâmetro das Partículas em suspensão (mm)
		hora	min	seg							
18/jun	9:19:30	0	0	30	24,5	1,0286	1,00230	9,18	11,88	55,9	0,0579
18/jun	9:20:00	0	1	0	24,5	1,0261	1,00230	9,18	12,29	50,6	0,0417
18/jun	9:21:00	0	2	0	24,5	1,0231	1,00230	9,18	12,78	44,2	0,0300
18/jun	9:23:00	0	4	0	24,4	1,0165	1,00230	9,20	13,05	30,2	0,0215
18/jun	9:27:00	0	8	0	24,4	1,0150	1,00230	9,20	13,29	27,0	0,0153
18/jun	9:34:00	0	15	0	24,4	1,0140	1,00230	9,20	13,46	24,9	0,0113
18/jun	9:49:00	0	30	0	24,4	1,0130	1,00230	9,20	13,62	22,7	0,0080
18/jun	10:19:00	1	0	0	24,4	1,0109	1,00230	9,20	13,97	18,3	0,0057
18/jun	11:19:00	2	0	0	24,0	1,0104	1,00240	9,29	14,05	17,0	0,0041
18/jun	13:19:00	4	0	0	23,7	1,0089	1,00250	9,36	14,29	13,6	0,0029
18/jun	17:19:00	8	0	0	23,7	1,0079	1,00250	9,36	14,46	11,5	0,0021
19/jun	9:19:00	24	0	0	23,0	1,0079	1,00270	9,52	14,46	11,0	0,0012

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

ABNT NBR 7181:2016

DATA DO ENSAIO : 19/06/2019

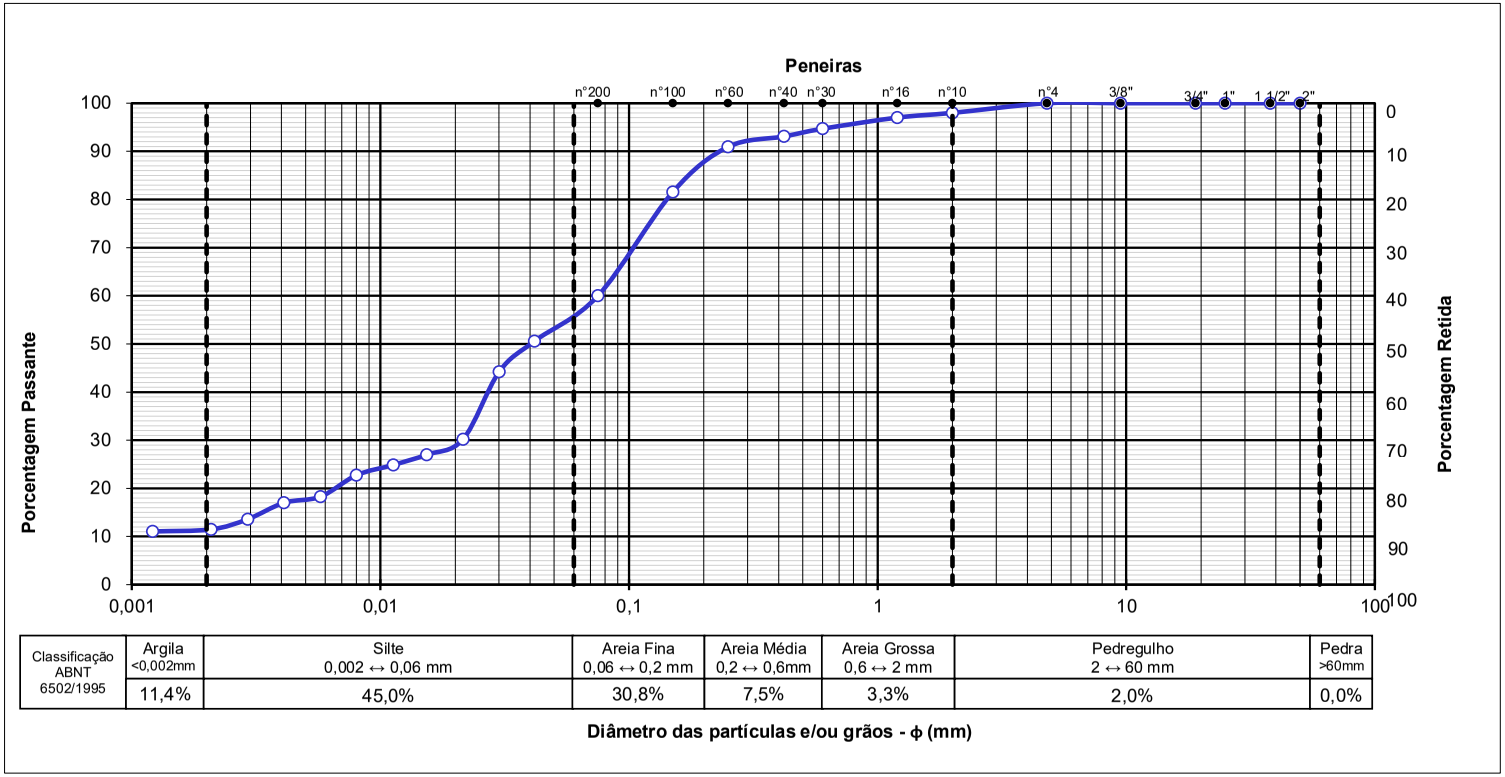
REGISTRO DA AMOSTRA : 2.0090.19

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO : Cristiano

NORMA UTILIZADA :

- [x] ABNT NBR 7181:2016
- [ ] DNER DPT M 93/63

$\phi_{PARTÍCULAS}$ (mm)	% PASSANTE
50,0	100,0
38,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
9,5	100,0
4,8	100,0
2,0	98,0
1,2	97,0
0,60	94,7
0,42	93,1
0,25	90,9
0,15	81,5
0,075	60,0
0,0417	50,6
0,0300	44,2
0,0215	30,2
0,0153	27,0
0,0113	24,9
0,0080	22,7
0,0057	18,3
0,0041	17,0
0,0029	13,6
0,0021	11,5
0,0012	11,0



Classificação ABNT 6502/1995	Argila <0,002mm	Silte 0,002 ↔ 0,06 mm	Areia Fina 0,06 ↔ 0,2 mm	Areia Média 0,2 ↔ 0,6mm	Areia Grossa 0,6 ↔ 2 mm	Pedregulho 2 ↔ 60 mm	Pedra >60mm
	11,4%	45,0%	30,8%	7,5%	3,3%	2,0%	0,0%

COMPOSIÇÃO: Silte Areno Argiloso

Fontes para incerteza de medição:

- Balança: U= ±0,01 g
- Densímetro: U= ±0,001 g/ml
- Termômetro: U= ±0,2 °C
- Cronômetro: U= ±0,6 s para 3600s
- Peneira 50: U= ±0 mm;
- Peneiras 37,5; 25,0; 19,0; e 9,5: U= ±0,1 mm;
- Peneiras 4,75;2,00; 1,18; e 0,60: U= ±0,01 mm;
- Peneiras 0,425; 0,300; 0,150; e 0,075: U= ±0,001 mm.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.

Relatório de ensaios

REL EC 11805 2019

APÊNDICE IV – LIMITE DE LIQUIDEZ

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *17/06/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0085.19*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

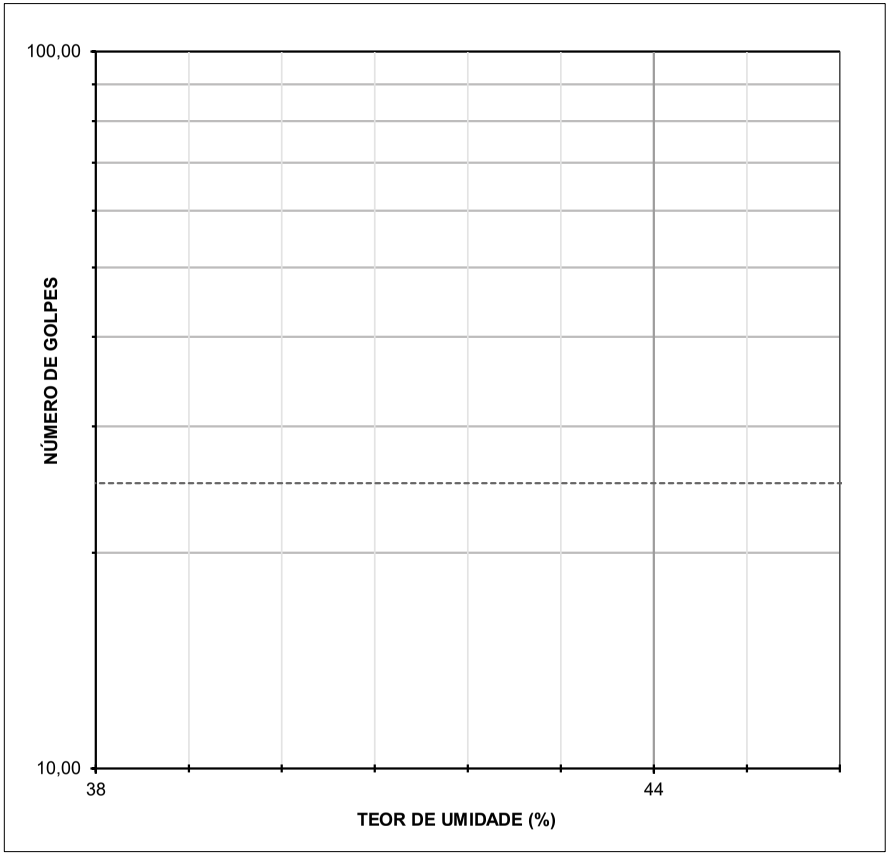
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (NL ±1)%

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 3 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 4 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Reginaldo

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *17/06/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0086.19*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

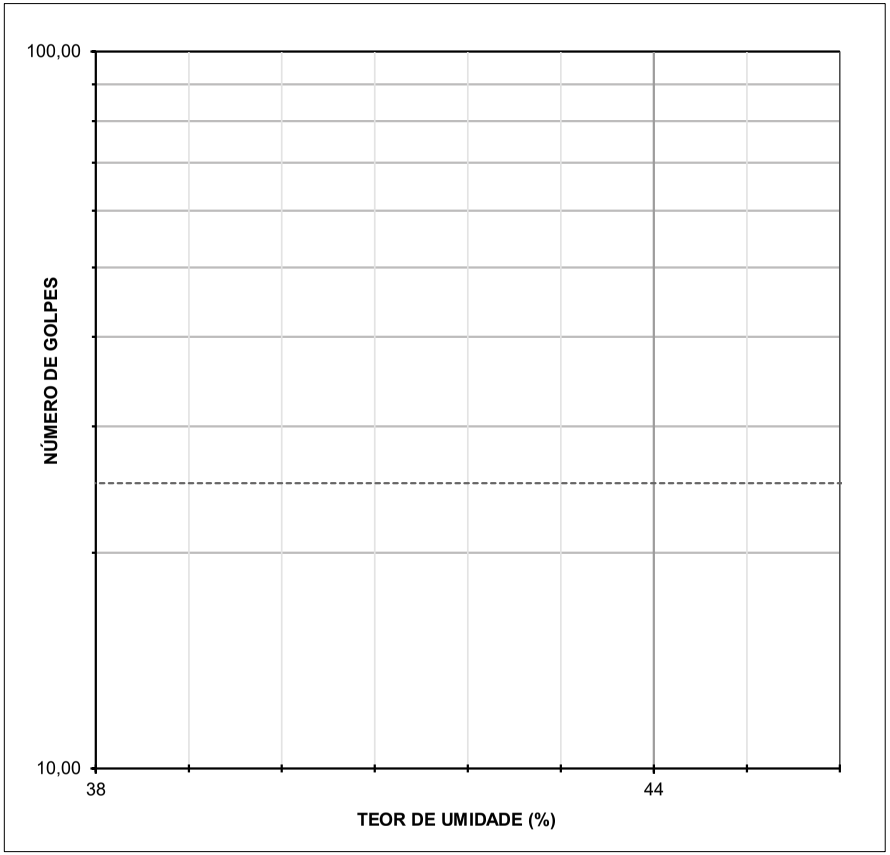
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (NL ±1)%

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 3 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 4 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Reginaldo

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *17/06/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0087.19*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

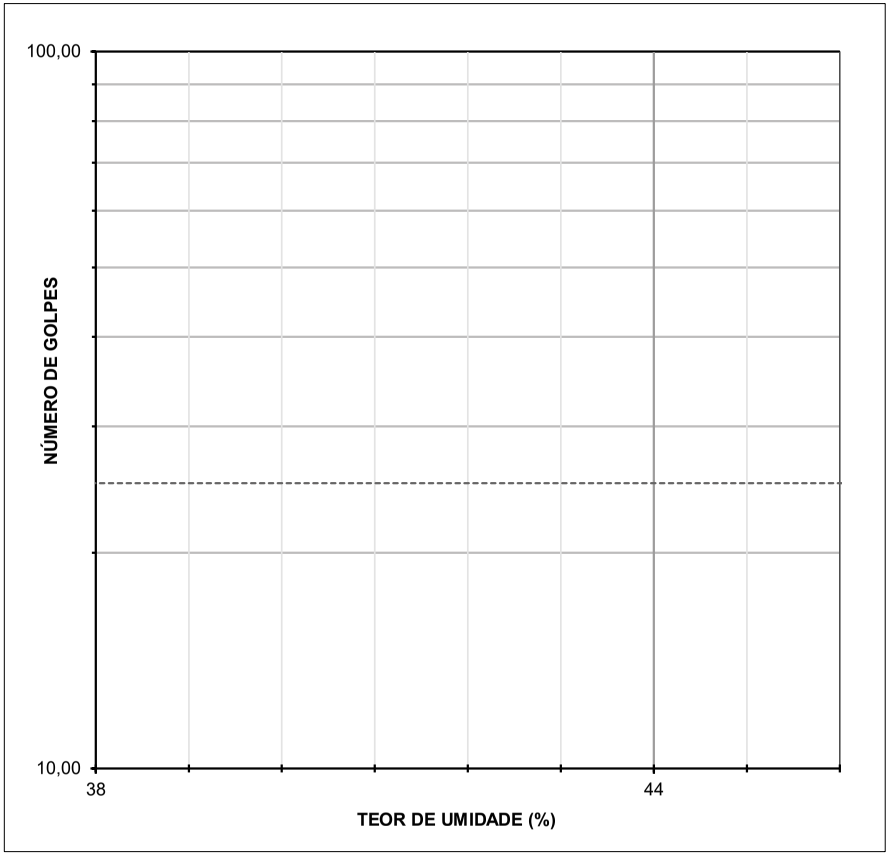
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (NL ±1)%

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 3 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 4 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Reginaldo

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *17/06/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0088.19*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

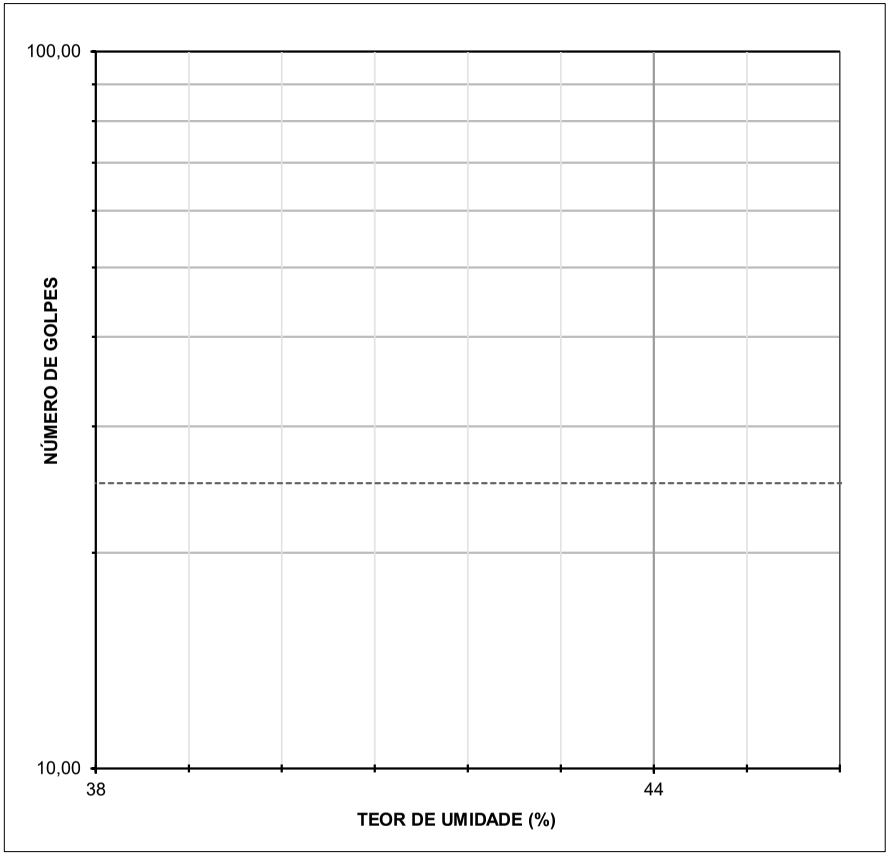
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (NL ±1)%

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 3 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 4 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Reginaldo

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *17/06/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0089.19*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

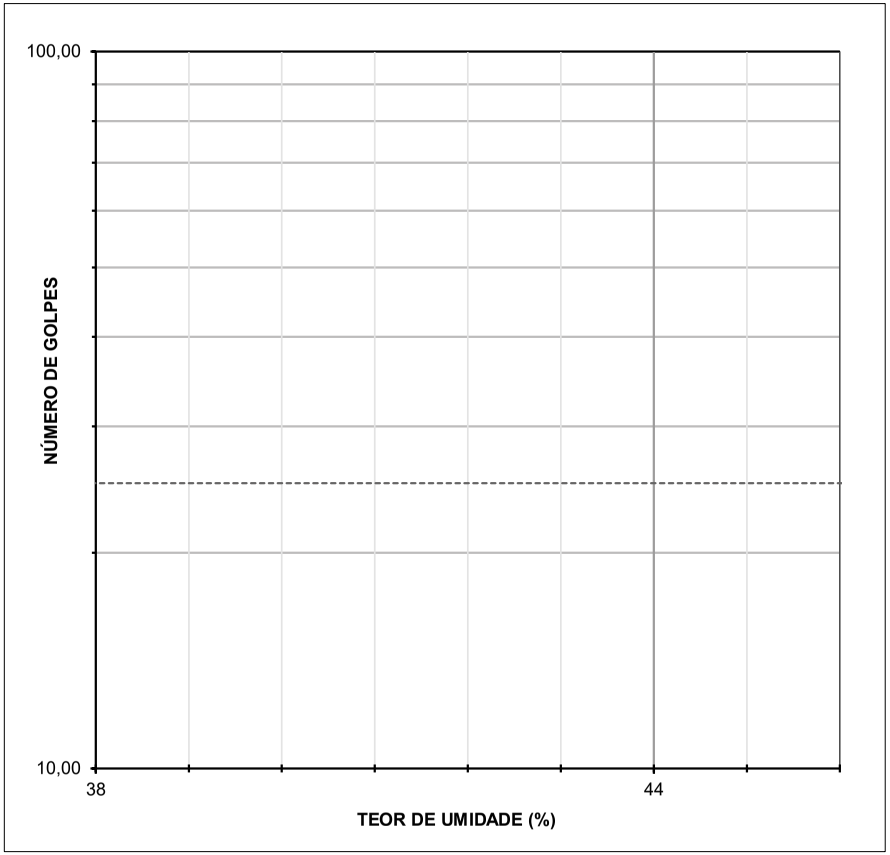
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (NL ±1)%

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 3 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 4 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Reginaldo

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE LIQUIDEZ

ABNT NBR 6459:2016

DATA DO ENSAIO : *17/06/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0090.19*

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Reginaldo*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

NÚMERO DO APARELHO DE CASAGRANDE: *ACG - 001*

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

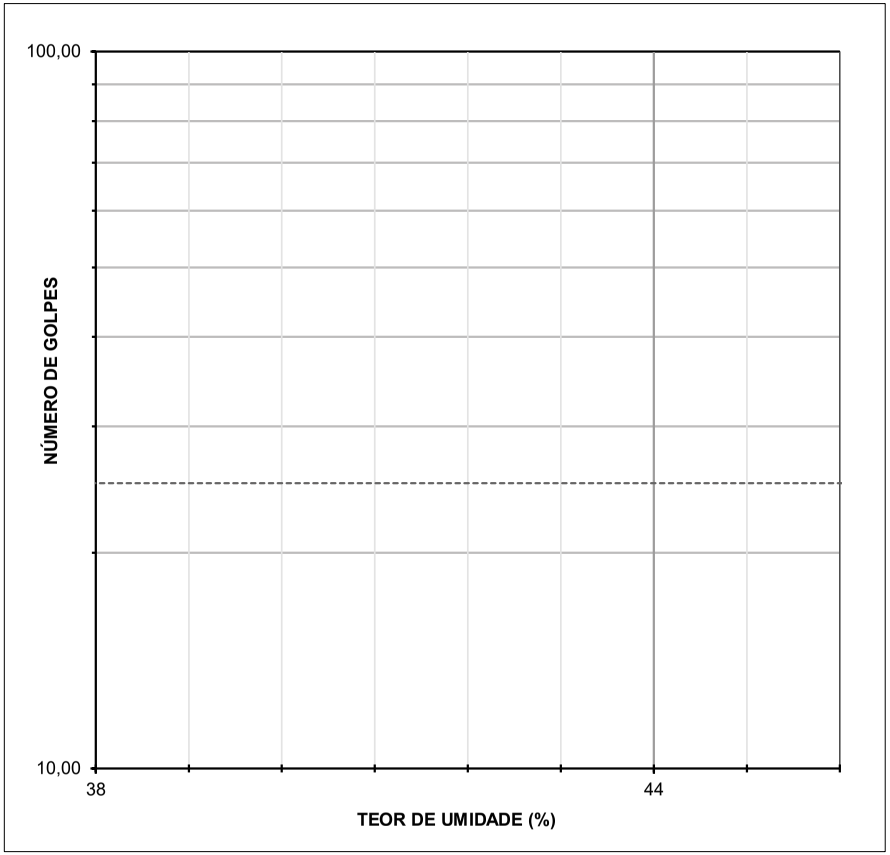
TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 °C a 110 °C ☐ 60 °C a 65 °C

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da Cápsula					
Massa da cápsula vazia (g)					
Massa da cápsula vazia + solo úmido (g)					
Massa da cápsula vazia + solo seco (g)					
Teor de umidade (%)					
Número de golpes					

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	***NL***



Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (NL ±1)%

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 3 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 4 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Reginaldo

Verificado por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

APÊNDICE V – LIMITE DE PLASTICIDADE

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089.
Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais ou autorizadas pelo Lactec.
Os resultados se referem somente aos itens ensaiados ou amostrados.
O laboratório não é responsável pela amostragem, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *18/06/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0085.19*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (NP ±1)%

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *18/06/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0086.19*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (NP ±1)%

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *18/06/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0087.19*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (NP ±1)%

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *18/06/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0088.19*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (NP ±1)%

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *18/06/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0089.19*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (NP ±1)%

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

LIMITE DE PLASTICIDADE

ABNT NBR 7180:2016

DATA DO INÍCIO DO ENSAIO: *18/06/2019*

REGISTRO DA AMOSTRA: *2.0090.19*

RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO: *Eder*

NÚMERO DA BALANÇA: ☑ BAL-001 ☐ BAL-002

ENSAIO ACREDITADO: ☑ SIM ☐ NÃO

NÚMERO DA ESTUFA: *EST - 002*

TEMPERATURA DA ESTUFA: ☑ 105 a110 °C ☐ 60 a 65 °C

PREPARAÇÃO DO MATERIAL: ☑ com secagem prévia ☐ sem secagem prévia

NÚMERO DO DESSECADOR: *DSS - 001*

Determinação do teor de umidade (ABNT NBR 6457:2016 - Anexo A)

Número da cápsula	Massa da cápsula vazia (g)	Massa da cápsula + solo úmido (g)	Massa da cápsula + solo seco (g)	Teor de umidade (%)

Verificação 1		Verificação 2		Verificação 3		Verificação 4	
Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro	Pontos	Dentro

LIMITE DE PLASTICIDADE (%) :	*NP*

Observações:

- Valor calculado para incerteza de medição do ensaio: (NP ±1)%

Página 1 - Anotações do ensaio.
Página 2 - Correção automática das anotações.
Página 3 - Dados de calibração das balanças. (Uso interno)
Página 4 - Cálculo da incerteza das medições. (Uso interno)
Página 5 - Histórico de revisões do documento. (Uso interno)

Executador por: Eder

Conferido por: Joubert

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0089

APÊNDICE F – CERTIFICADOS DOS ENSAIOS DE DRX

CERTIFICADO DE ANÁLISE

CER EC 1879-2019

Emissão: 14/06/2019

Orçamento:	**-/-**	**Protocolo:**	**-/-**	**Data da Entrada:**	**-/-**
Nome do solicitante:	**Mariana D'Orey Gaivão Portella Bragança**				
Nome do cliente:	**Diagnóstico Ambiental da Bacia do Rio Doce**				
Endereço do cliente:	**-/-**				
Cidade:	**Mariana - Minas Gerais**				

Executante:	Institutos Lactec Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil
Amostrador:	A amostragem foi realizada pelo LACTEC
Plano de Amostragem:	-/-
Metodologia:	Análise mineralógica qualitativa por difratometria de raios-X, utilizando um difratômetro de raios X D8 Advance, marca Bruker. Método: pó total prensado.
Quantidade de Amostras:	80
Condições Ambientais:	Temperatura do laboratório 21±2°C

Equipe Técnica	**Signatários**
Bruna Gomes Dias EC/Área de Estruturas Civis Rafaella Inácio Peloia EC/Área de Estruturas Civis	Revisão: Assinado digitalmente por JEFERSON LUIZ BRONHOLO: 03595168909 DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=(EM BRANCO), OU=AR SERASA, CN=JEFERSON LUIZ BRONHOLO:03595168909 Razão: Eu revisei este documento Localização: Curitiba/PR Data: 14/06/2019 13:26:15 Jeferson Luiz Bronholo EC/Área de Estruturas Civis Aprovação: Assinado digitalmente por BETINA LEPRETTI MEDEIROS:00366051969 DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=(EM BRANCO), OU=AR SERASA, CN=BETINA LEPRETTI MEDEIROS:00366051969 Razão: Eu estou aprovando este documento Localização: Curitiba/PR Data: 14/06/2019 13:26:41 Betina Lepretti Medeiros Gerente EC/Área de Estruturas Civis

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

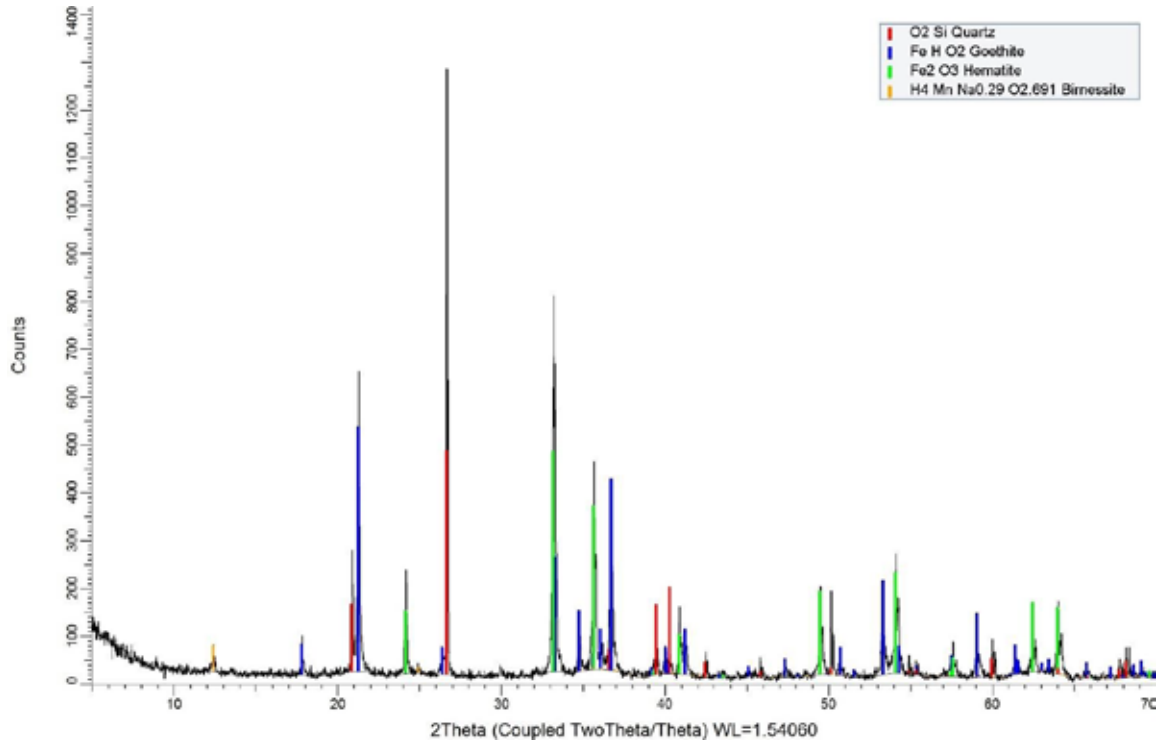
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0186.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

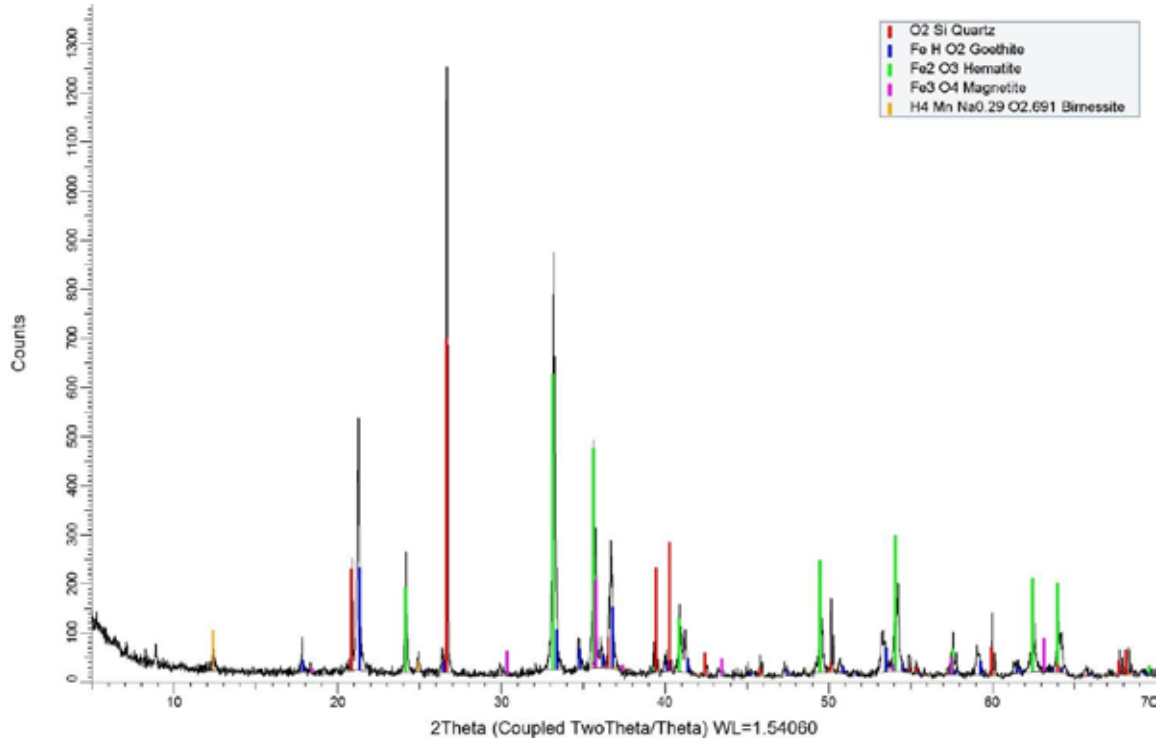
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0187.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

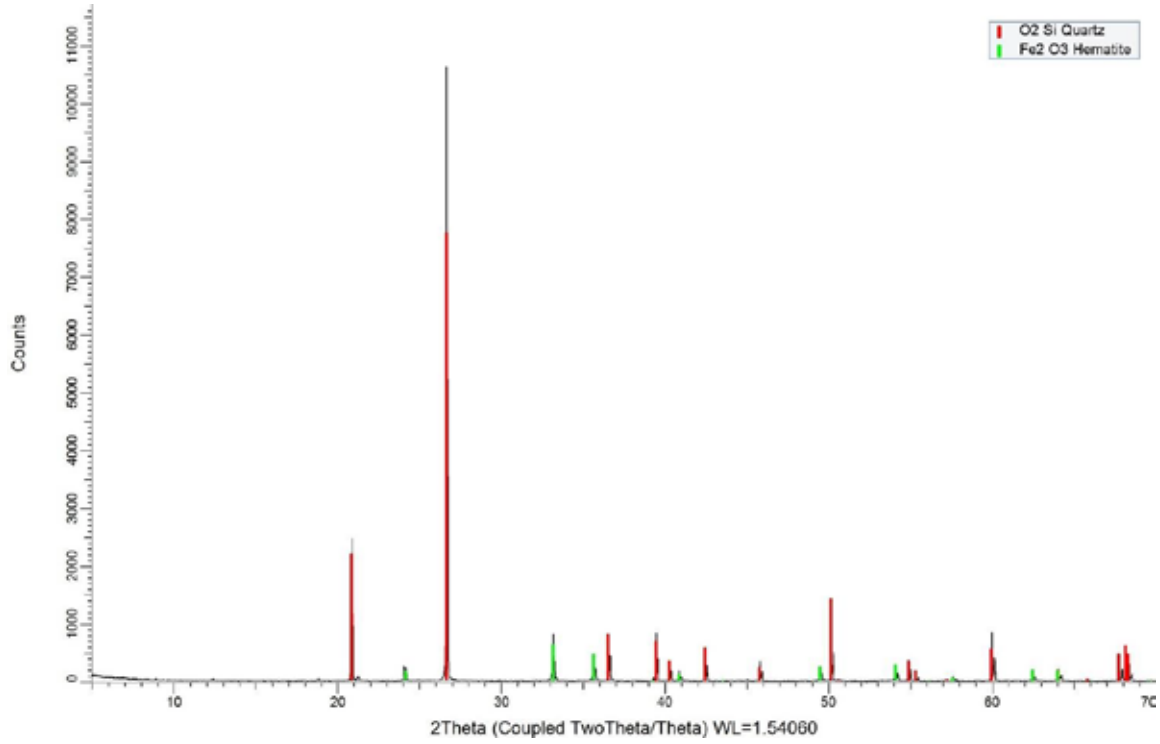
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0188.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

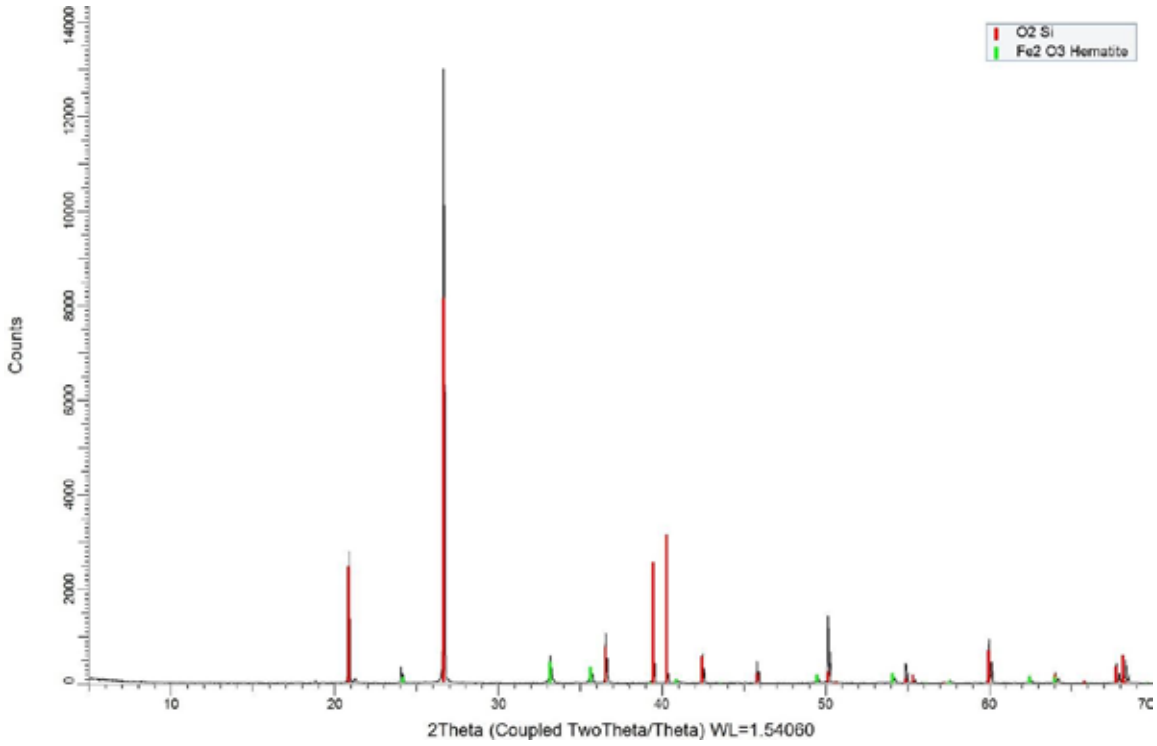
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0192.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

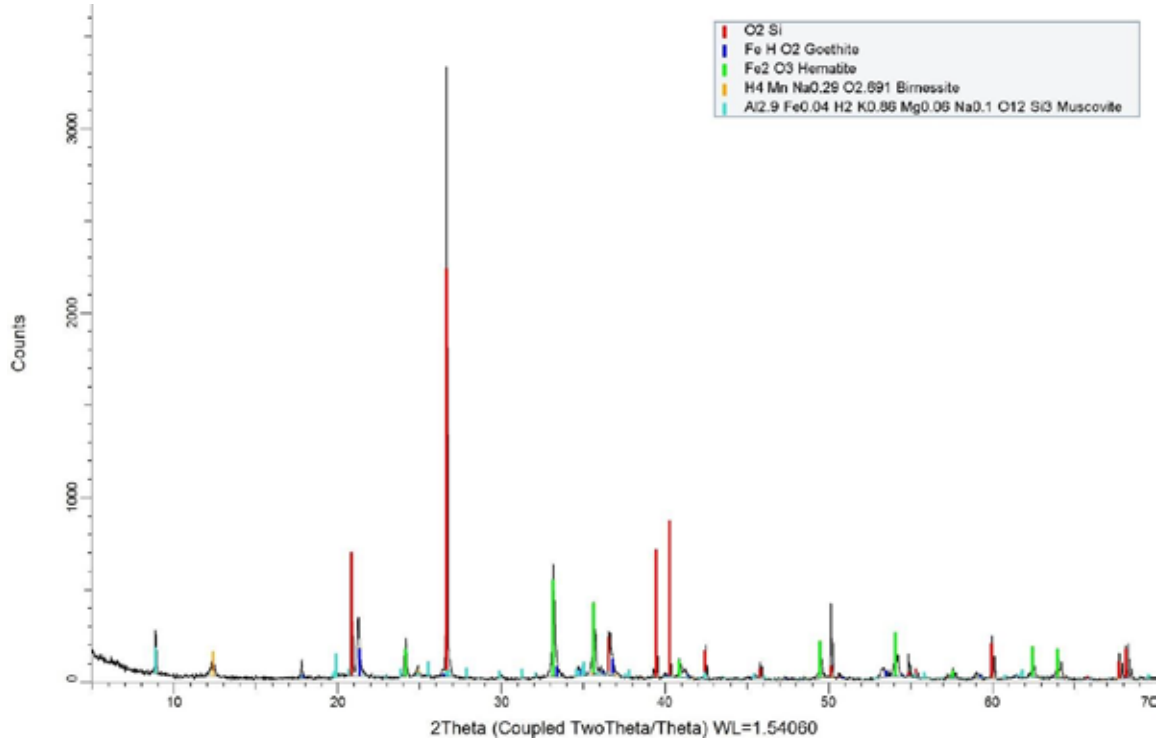
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0193.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

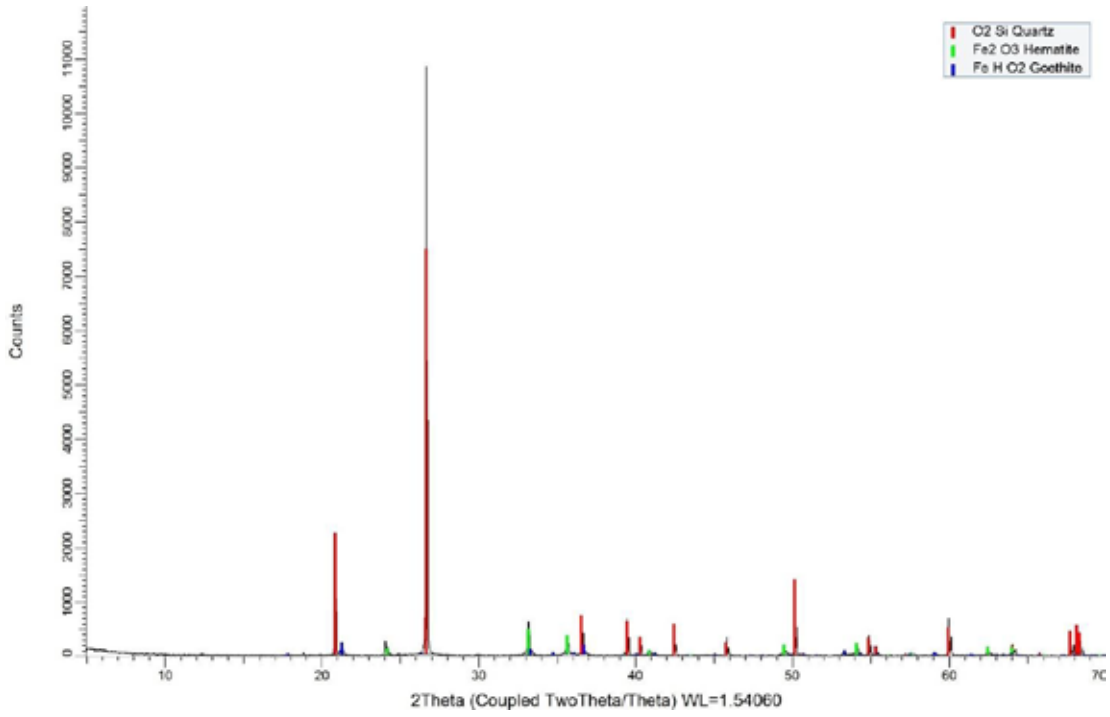
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0223.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

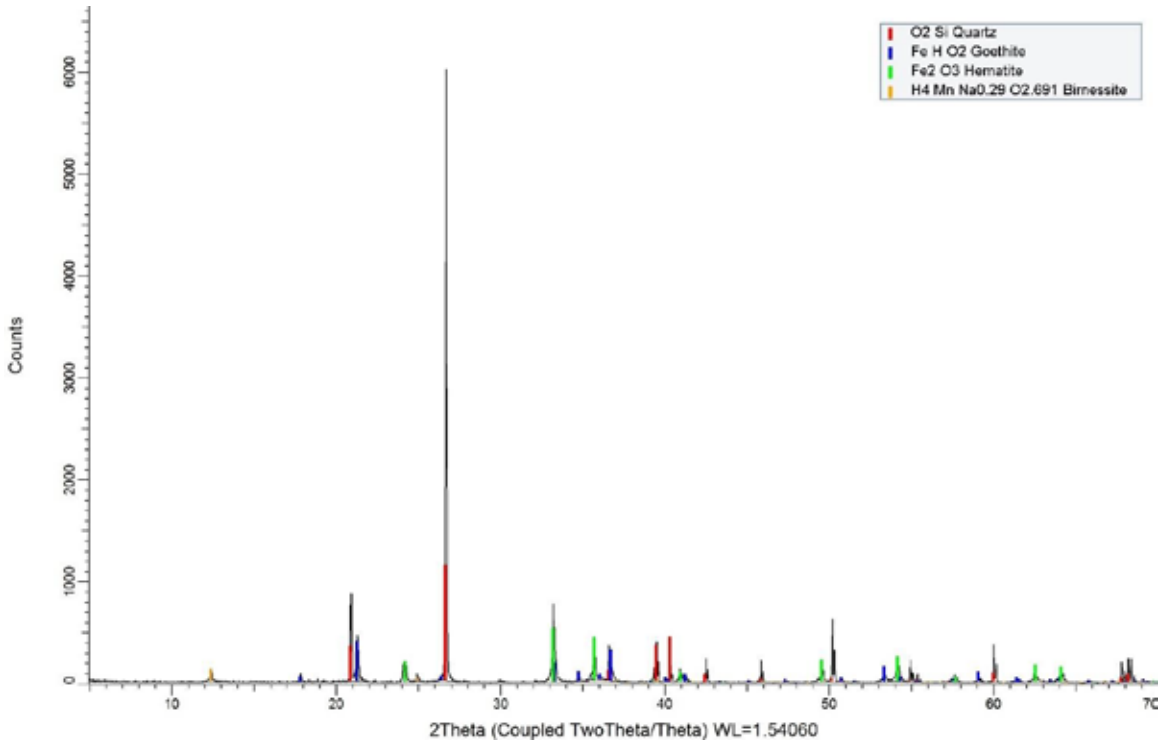
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0224.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

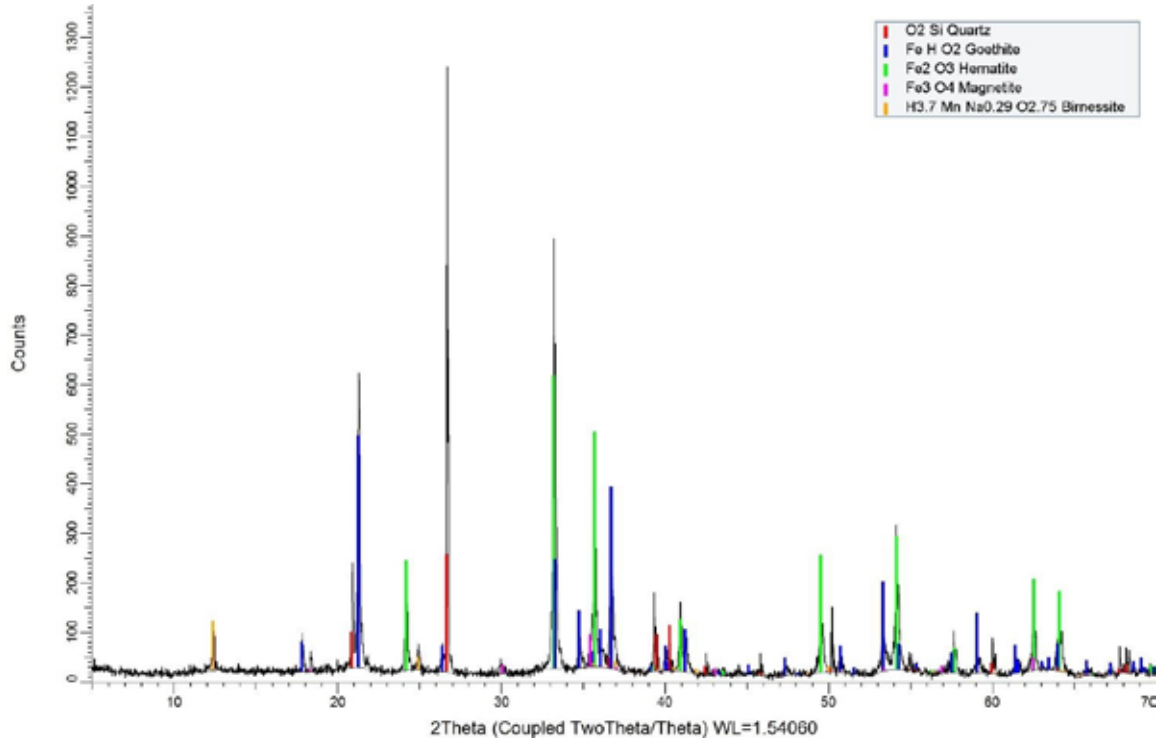
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0225.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

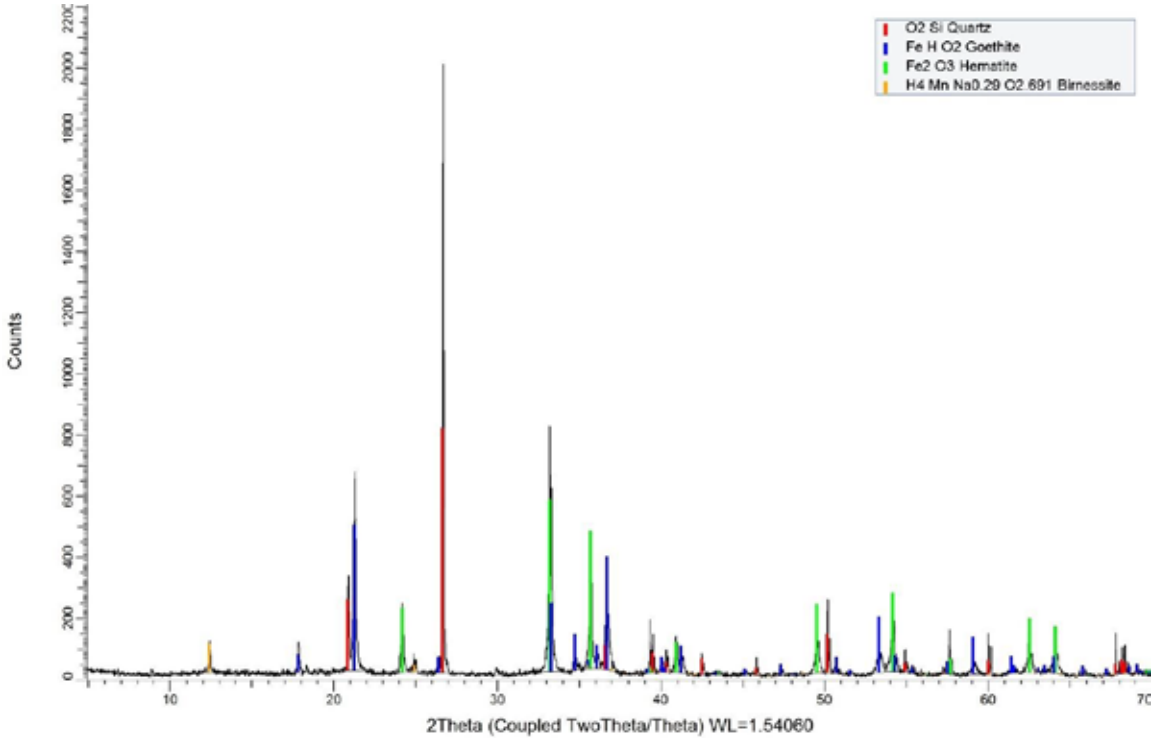
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0226.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

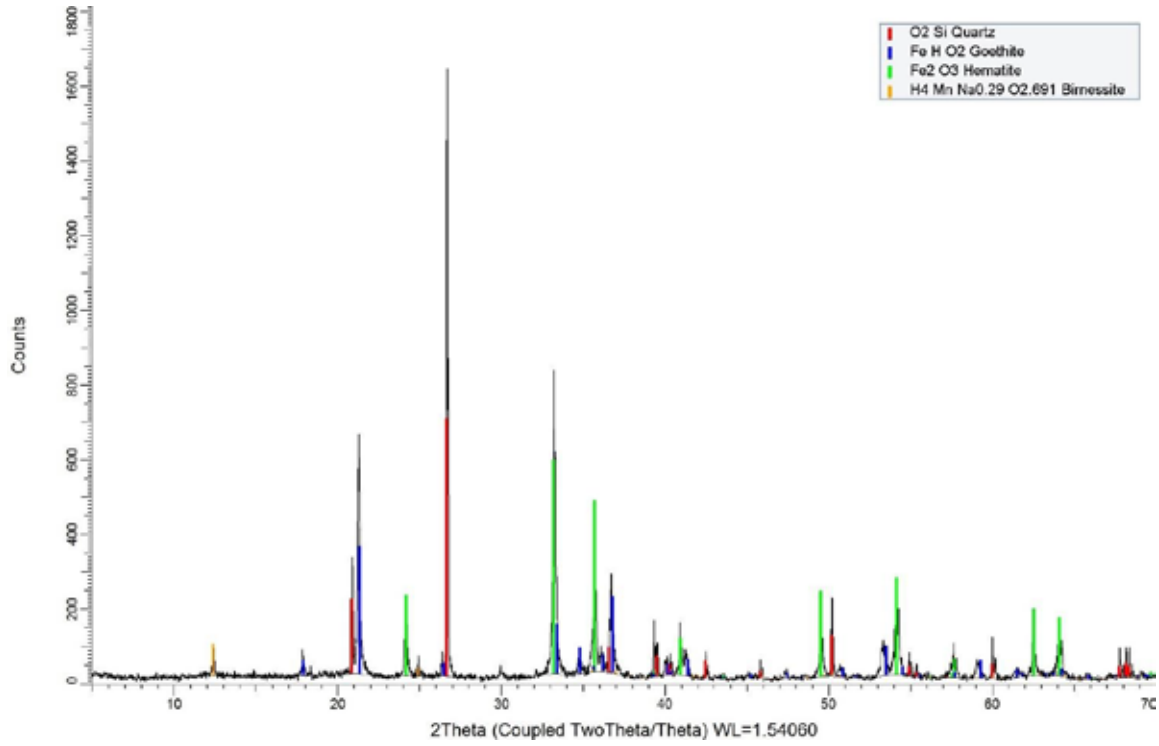
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0227.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

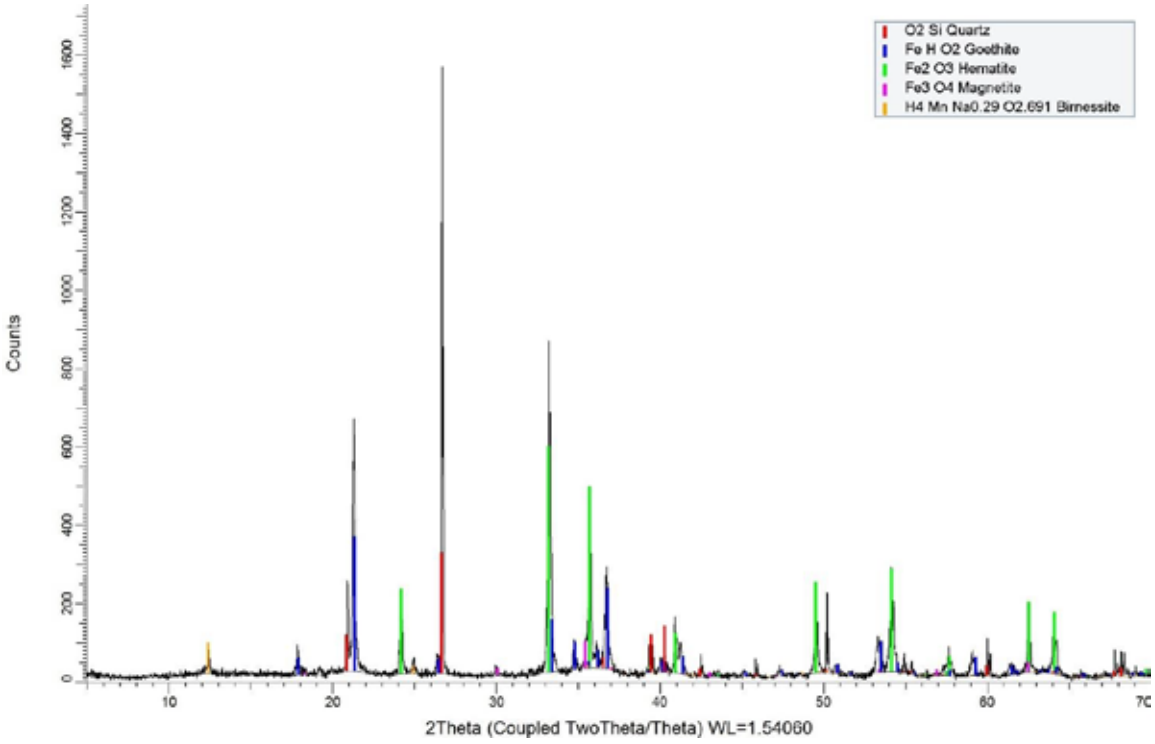
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0228.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

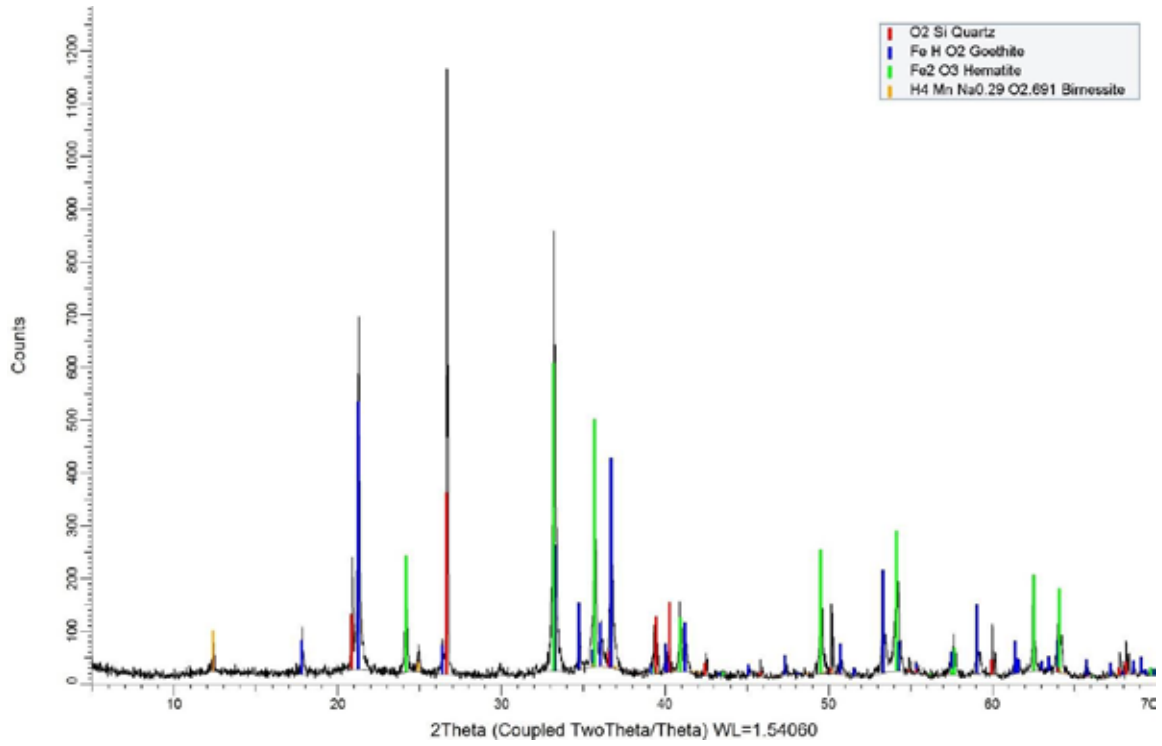
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0229.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

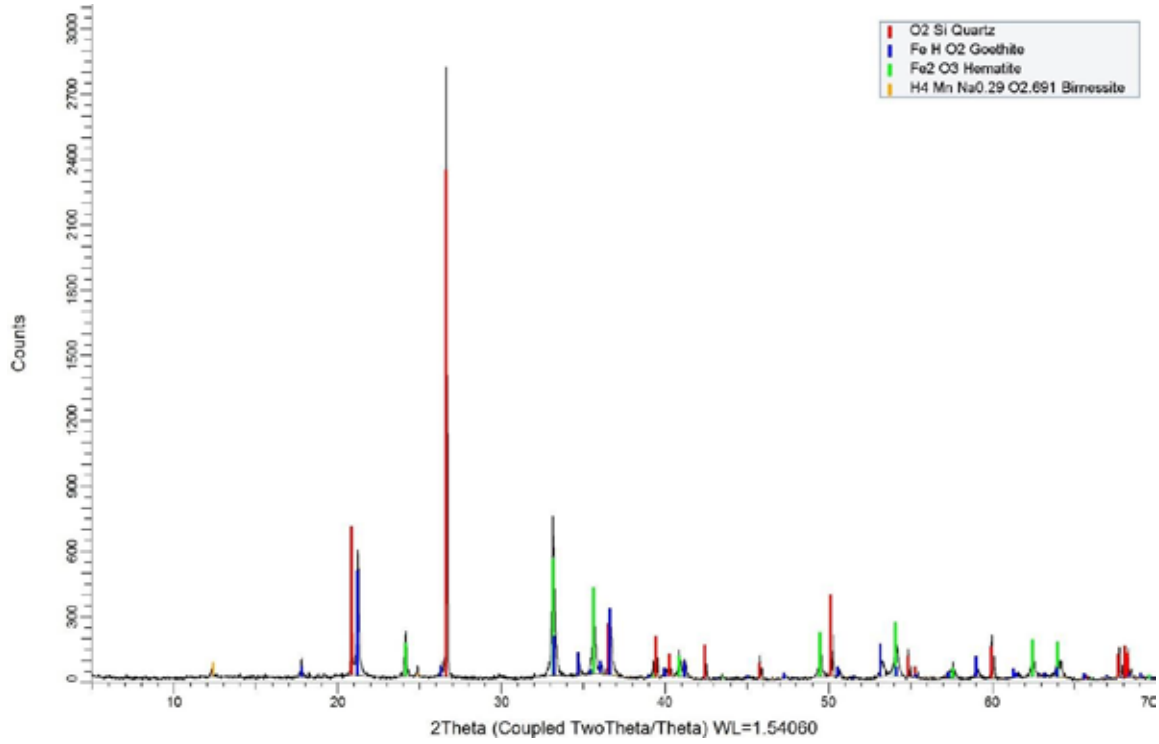
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0230.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

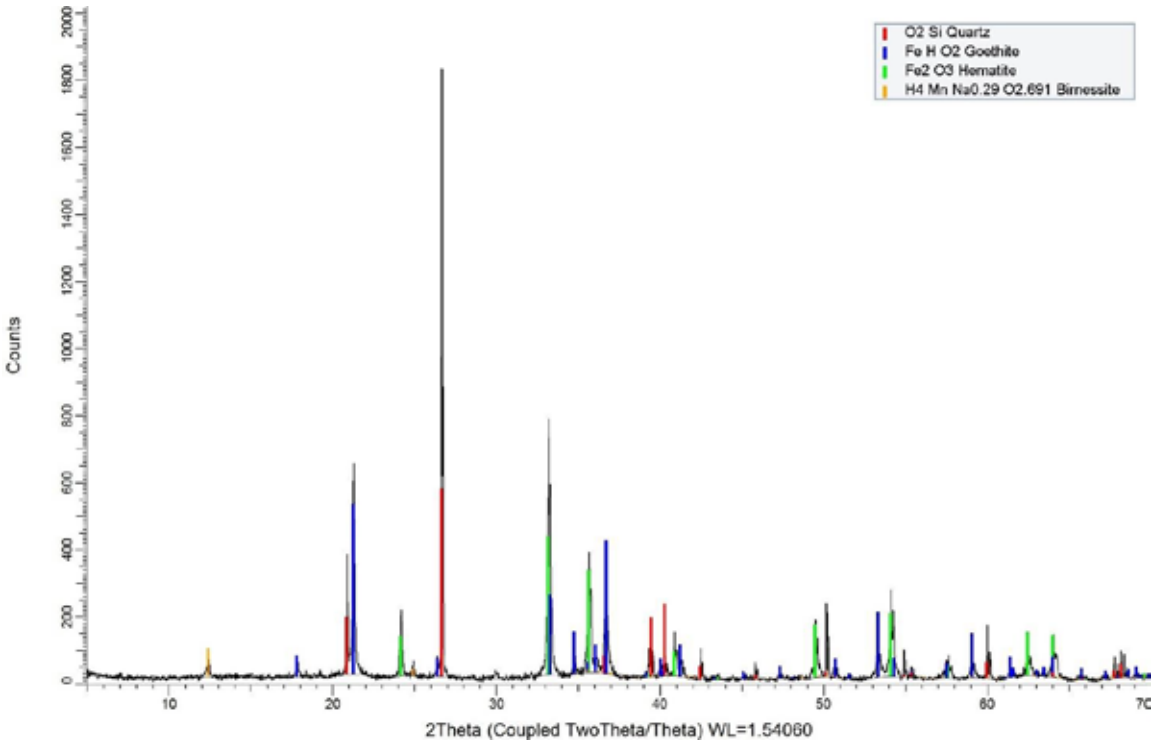
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0231.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

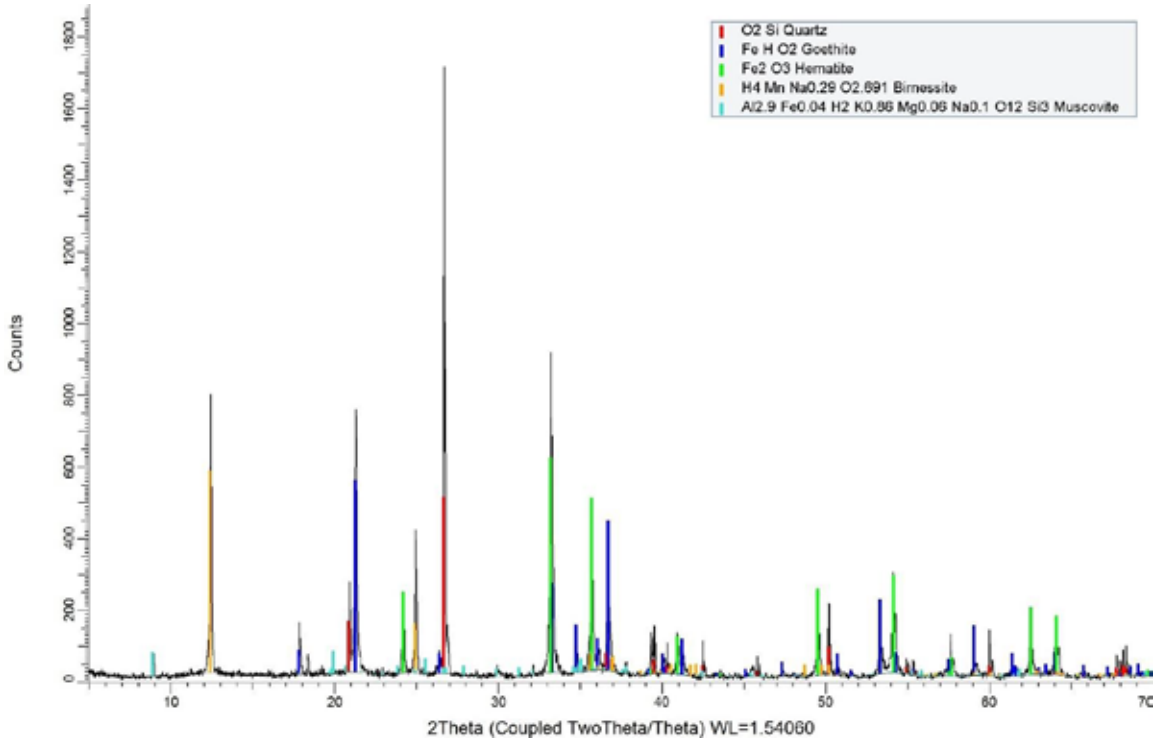
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0232.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

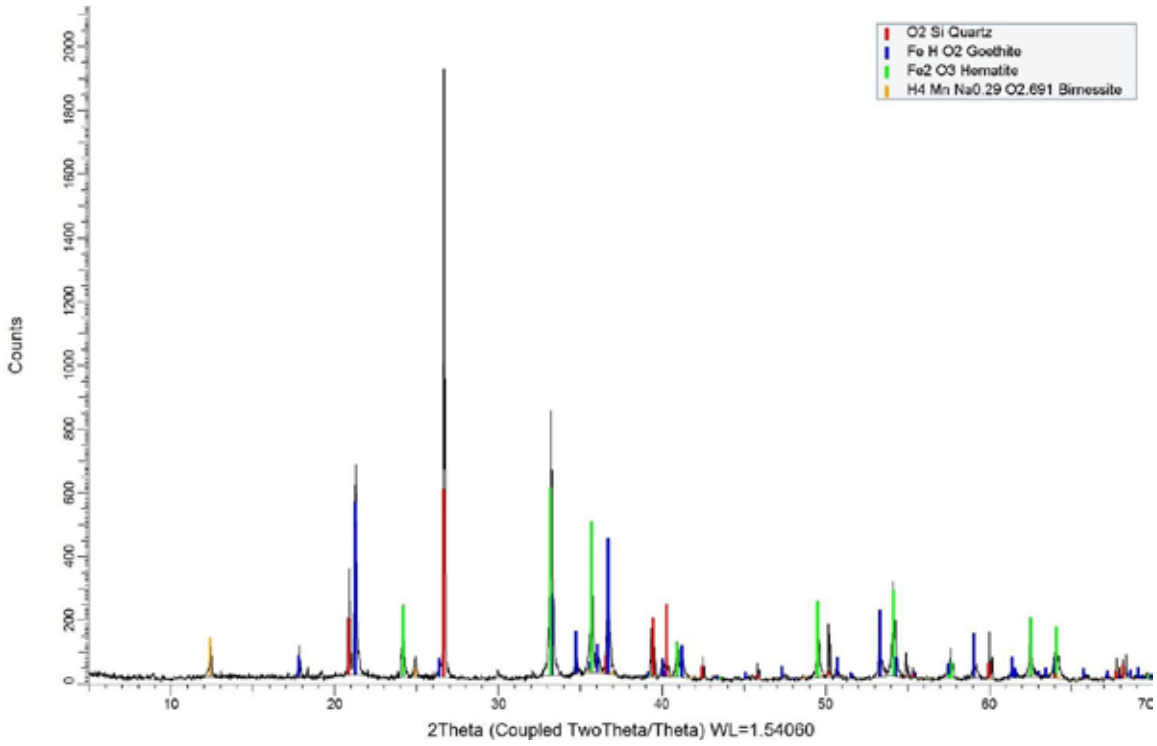
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0233.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

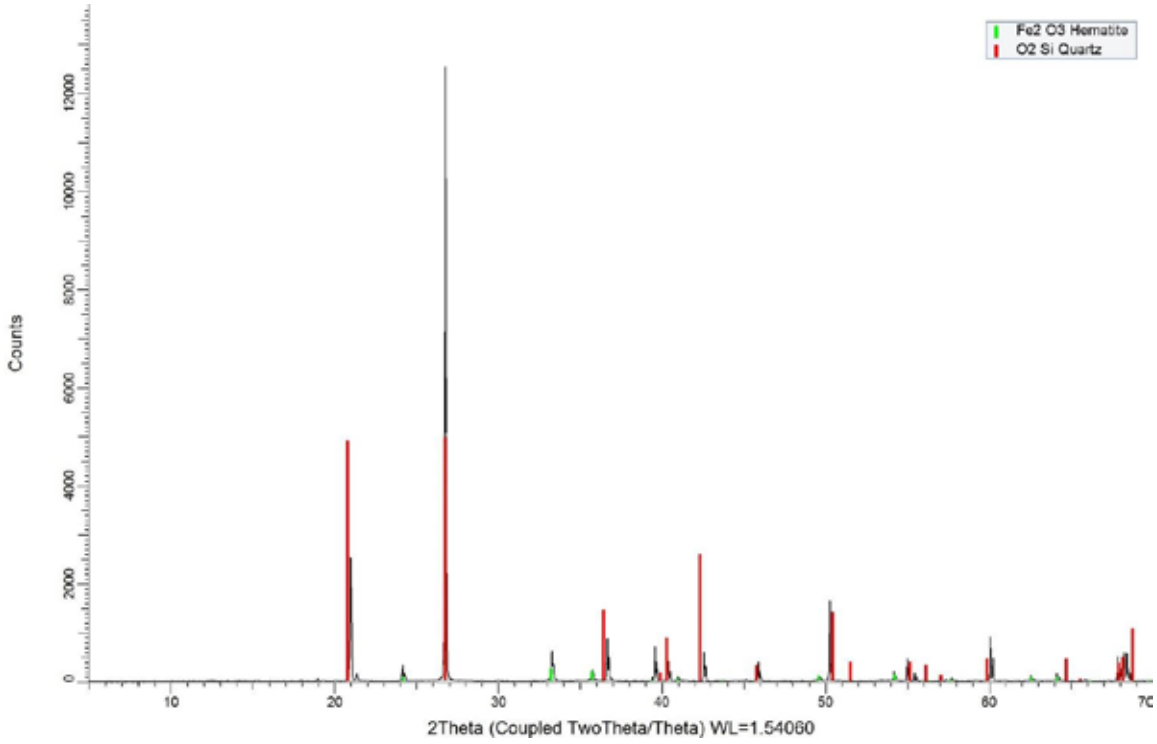
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0234.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

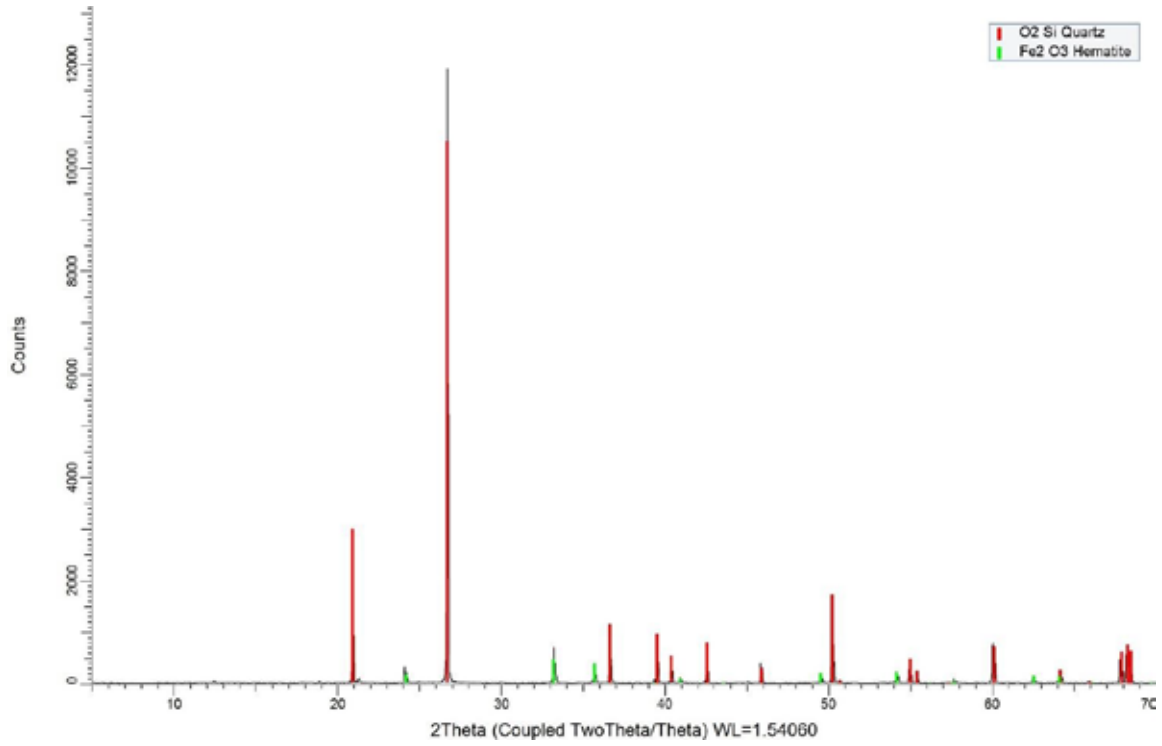
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0235.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

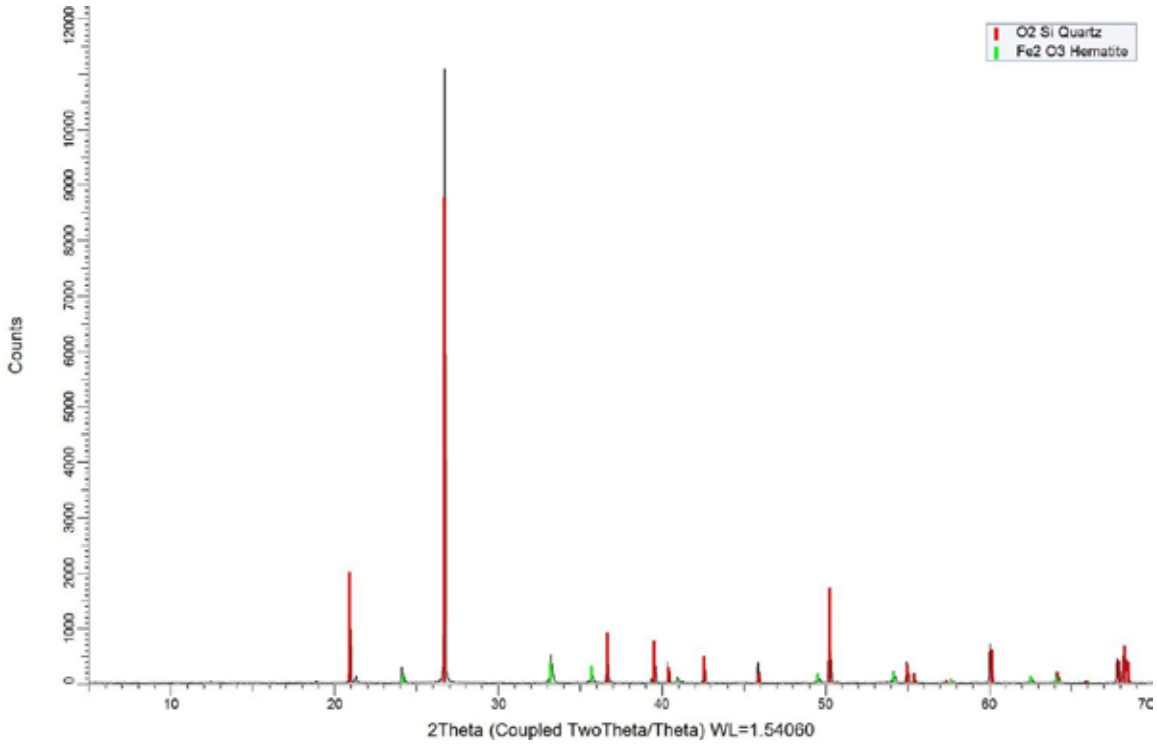
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0236.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

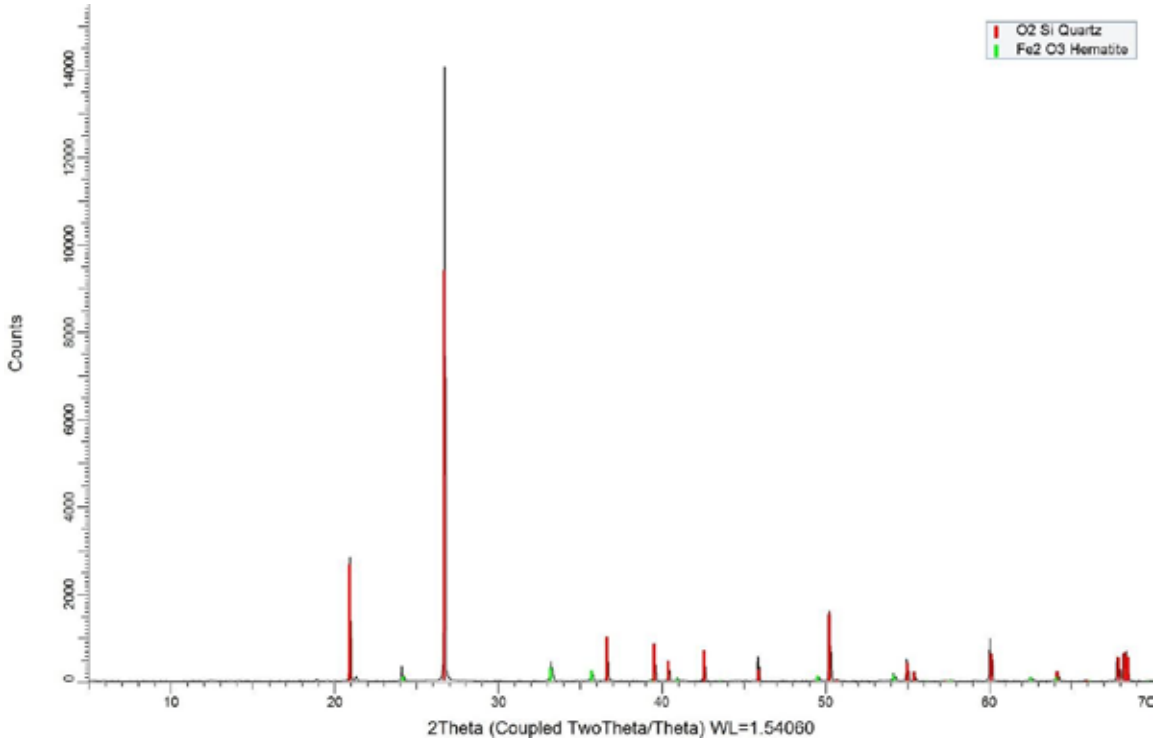
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0237.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

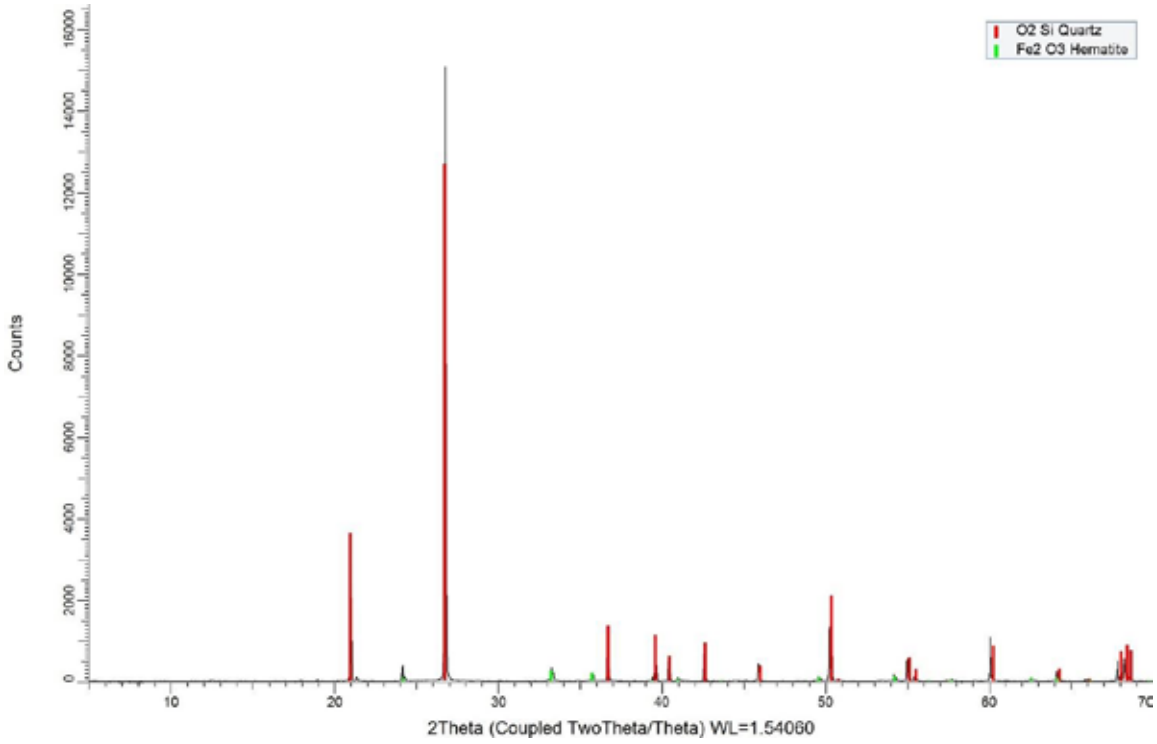
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0238.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

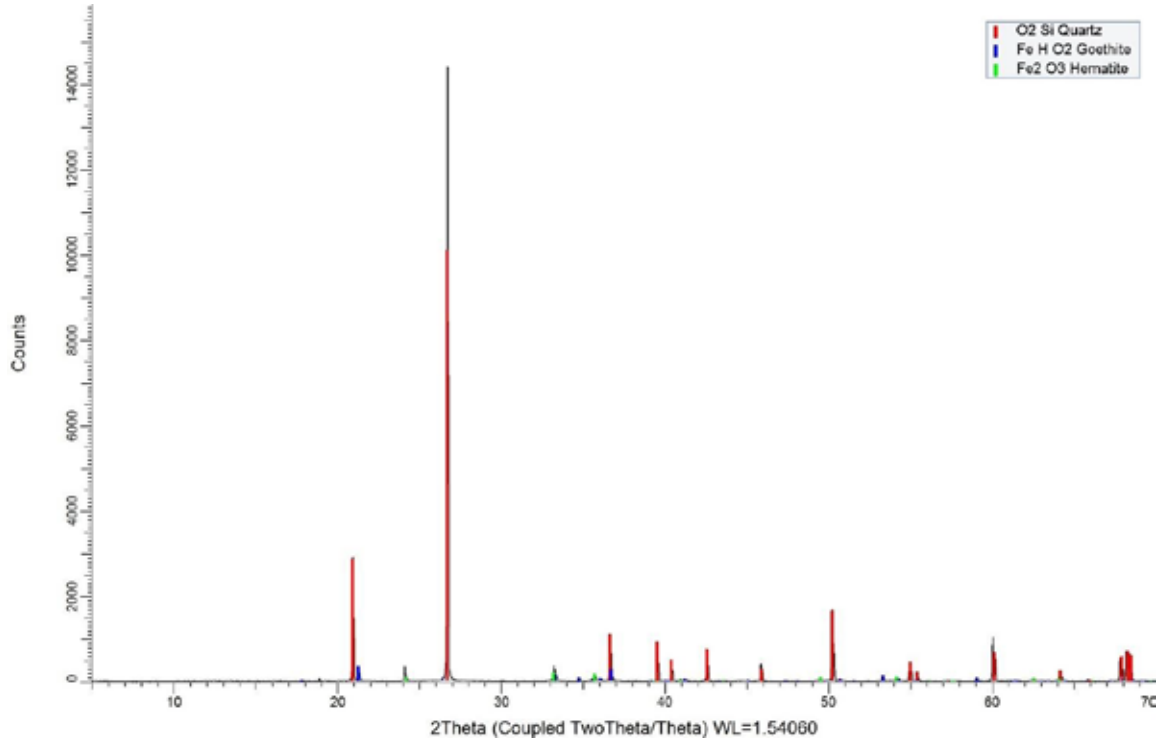
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0239.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

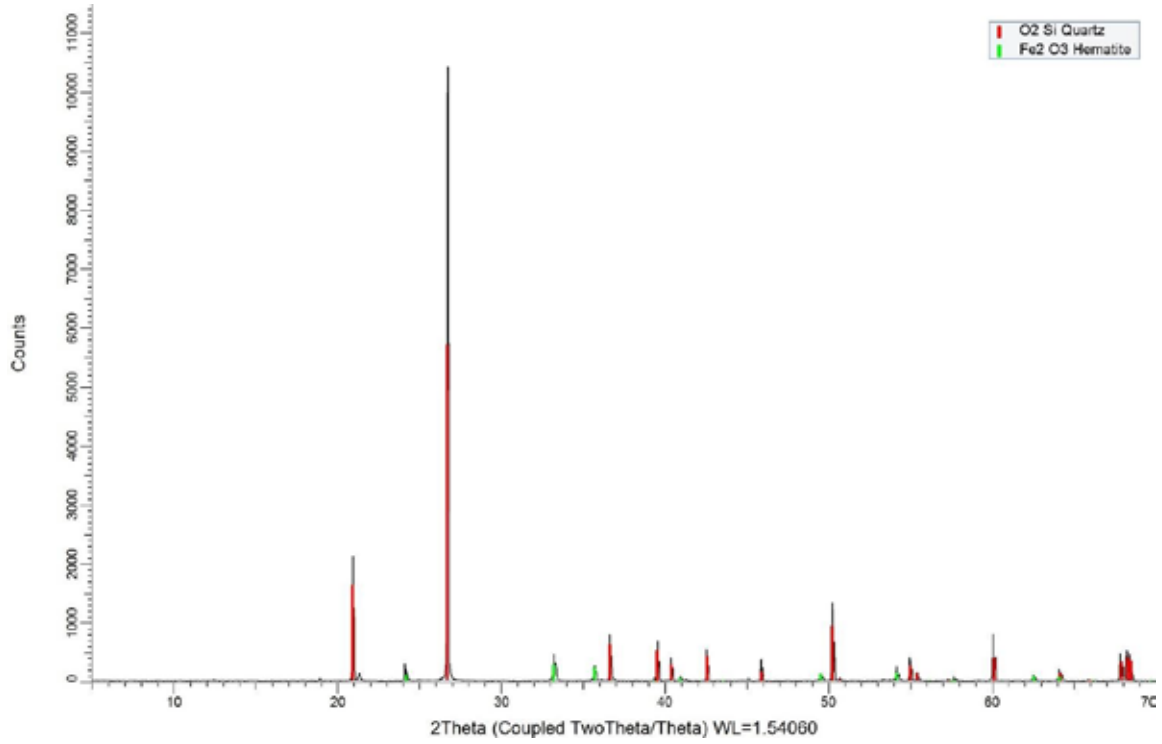
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0240.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

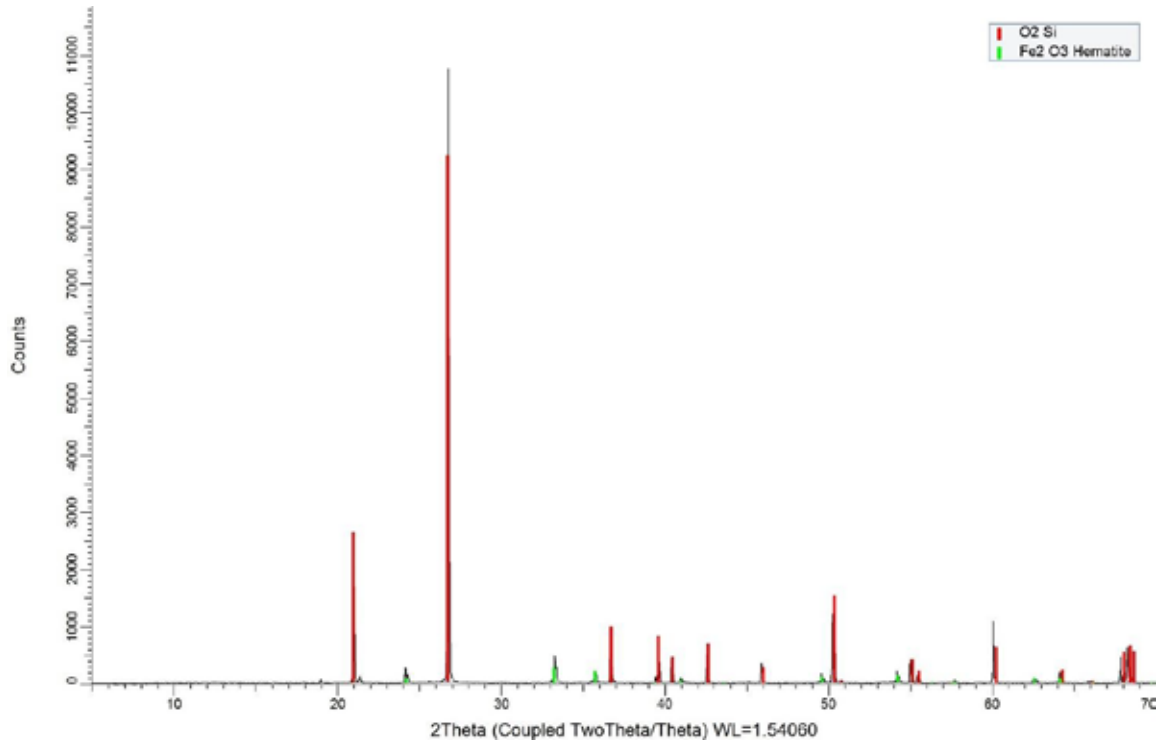
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0241.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

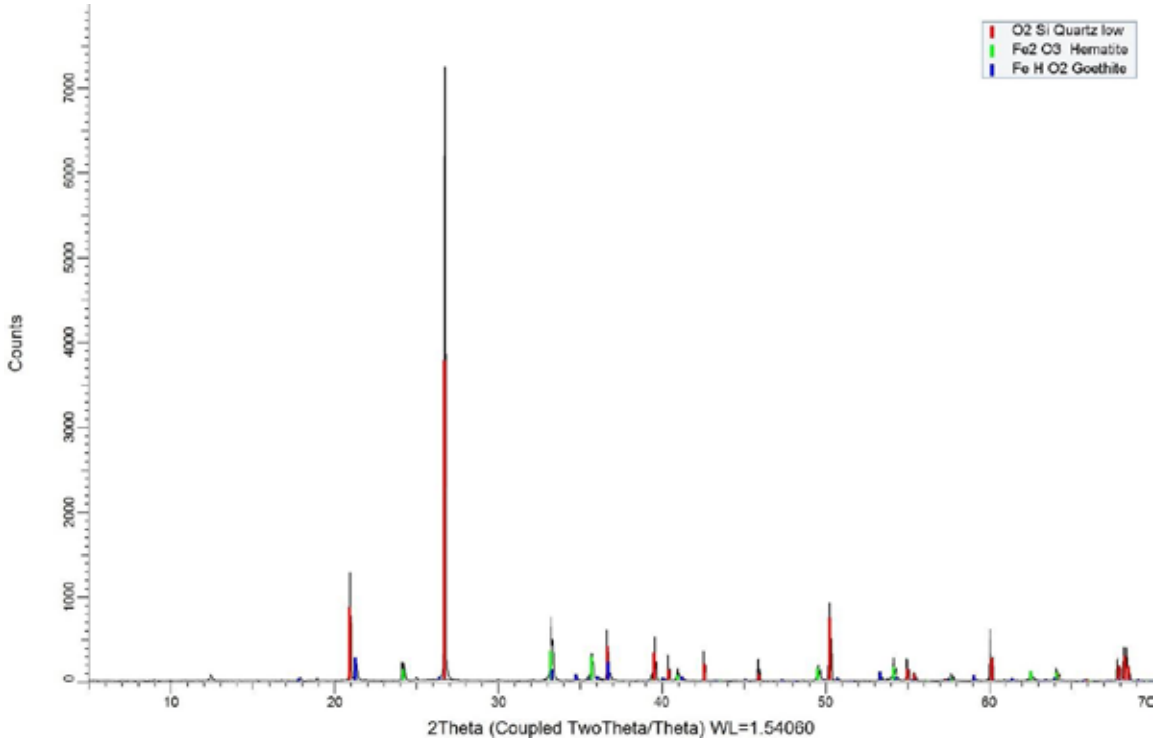
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0242.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

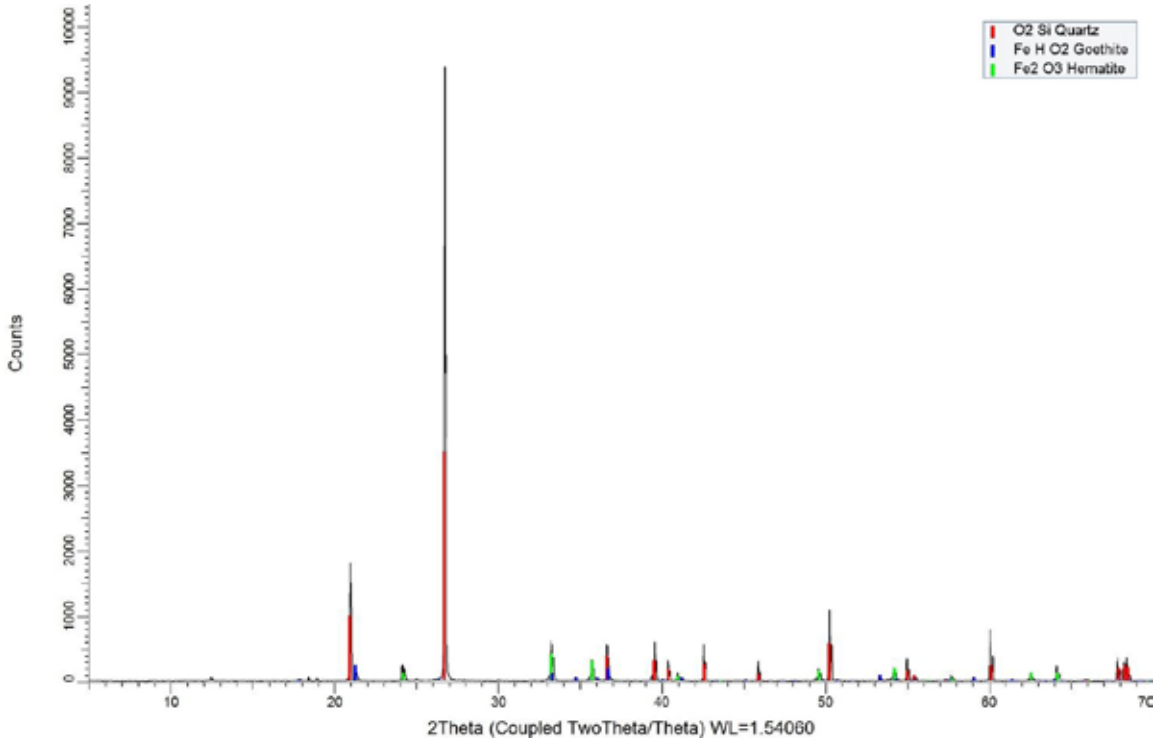
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0243.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

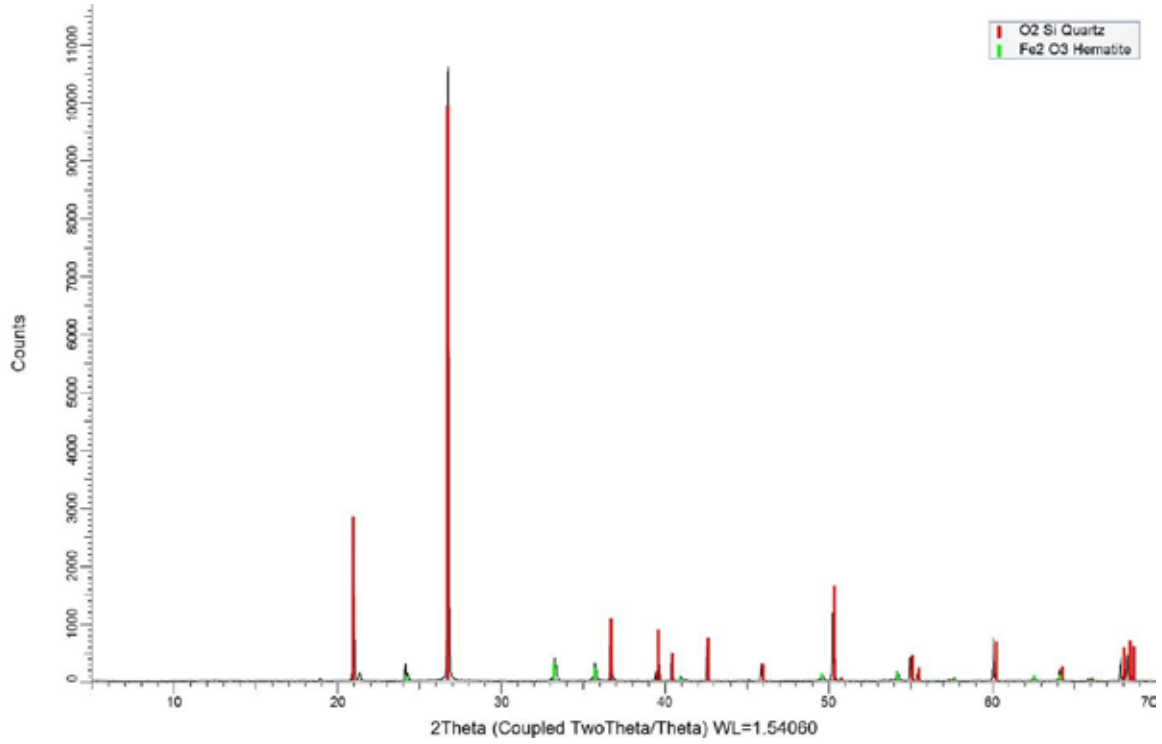
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0244.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

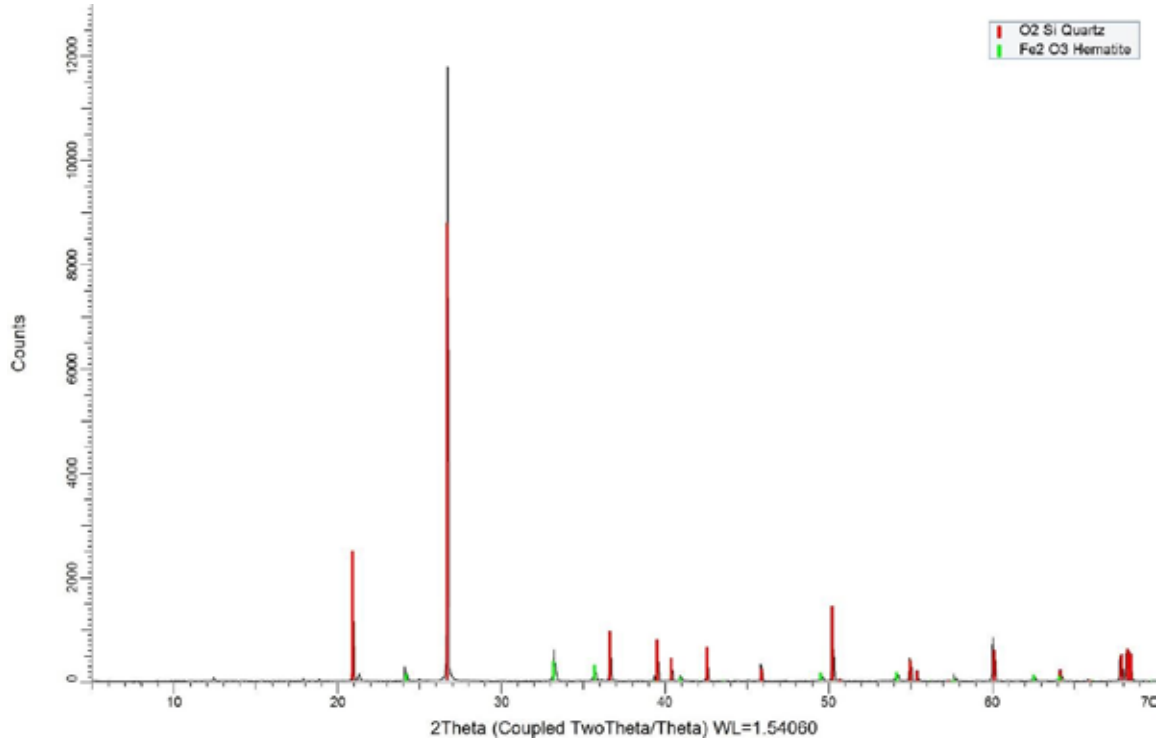
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0245.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

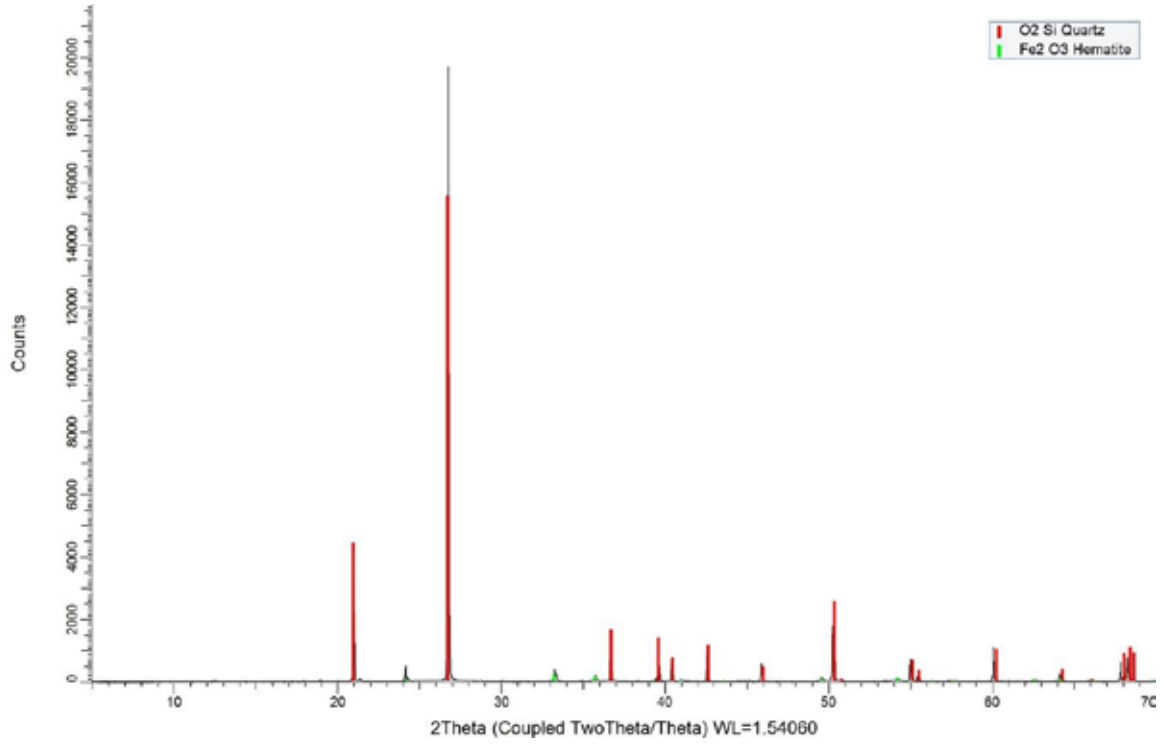
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0246.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

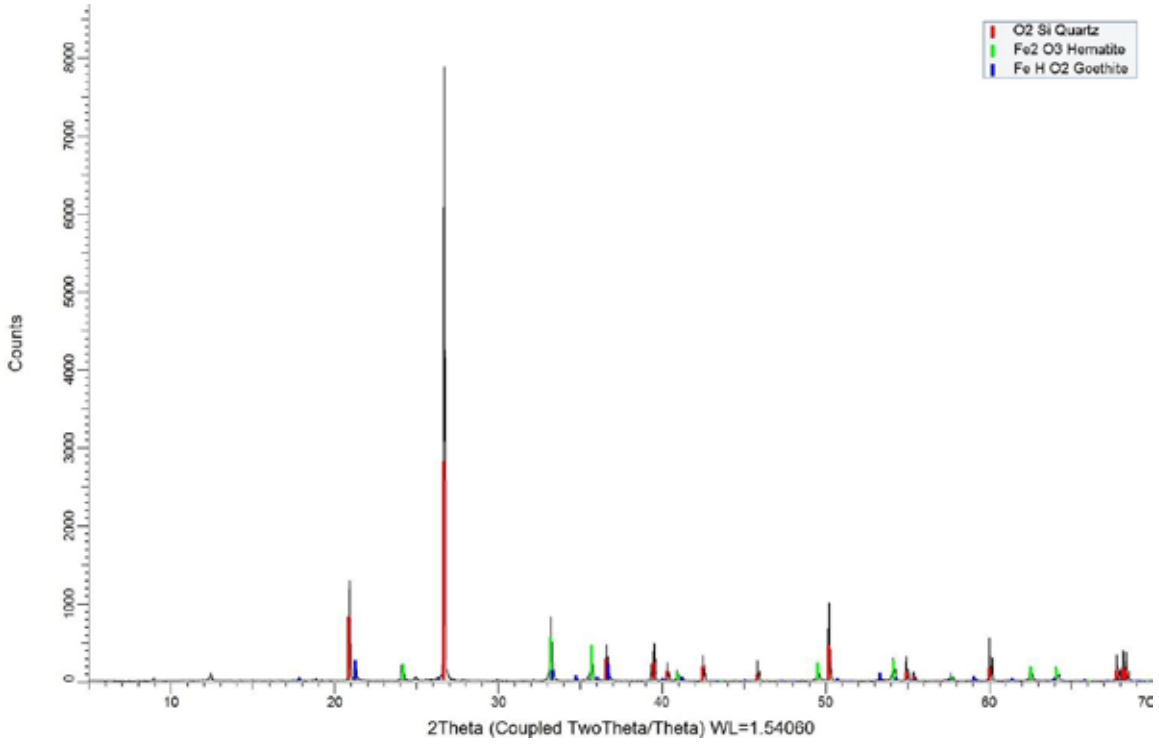
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0247.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

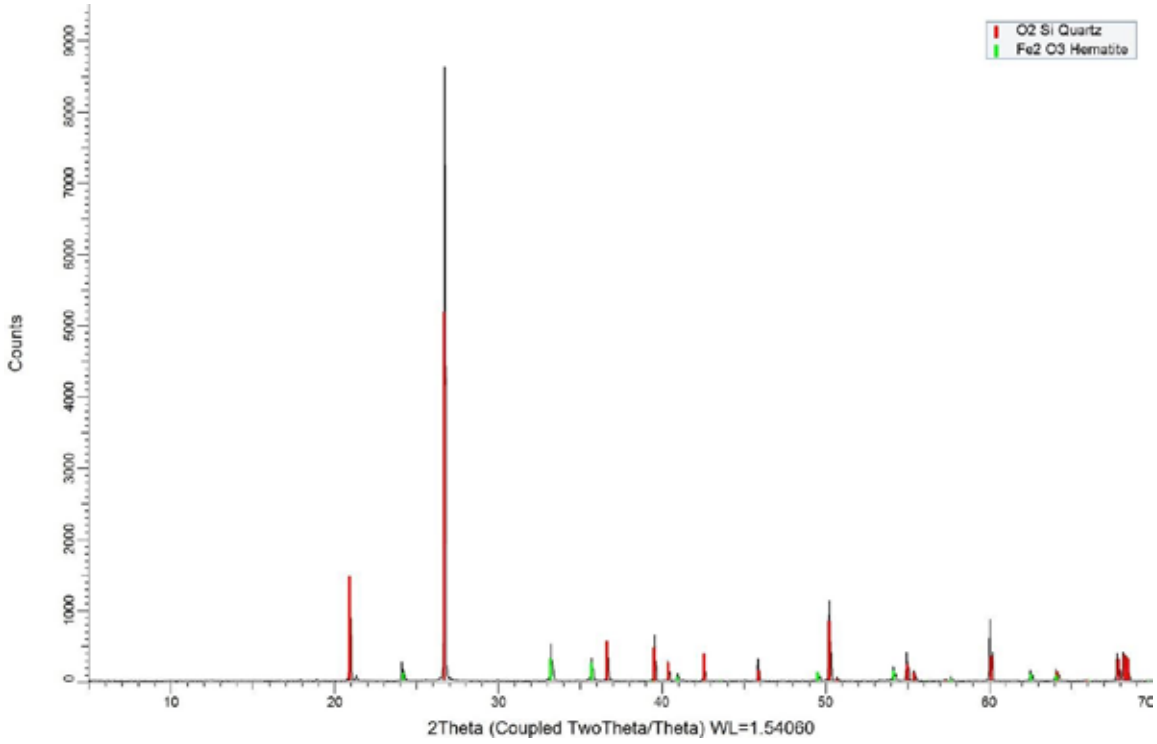
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0248.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

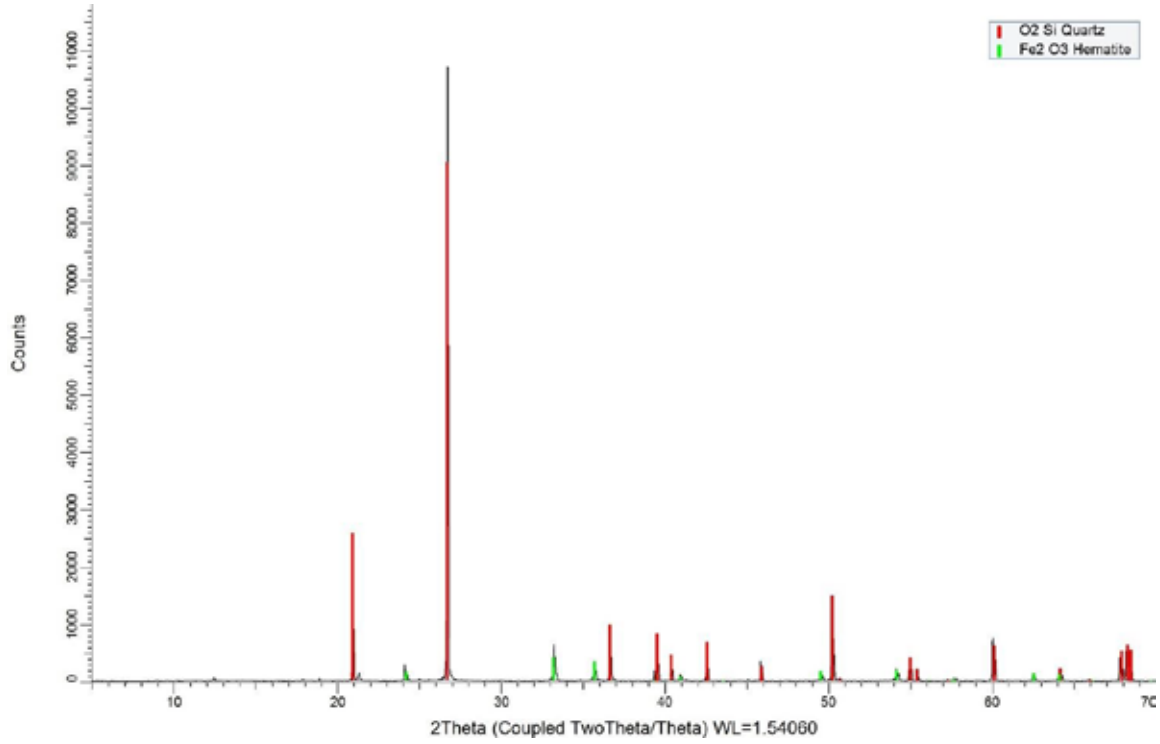
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0249.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

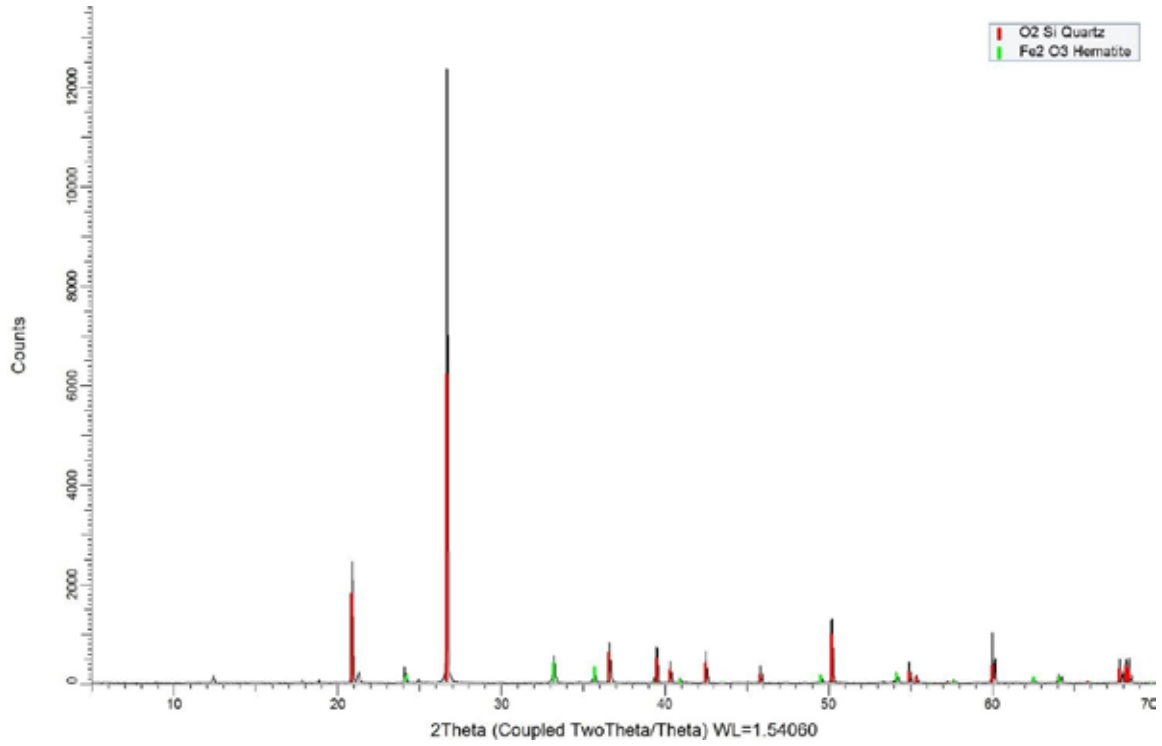
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0250.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

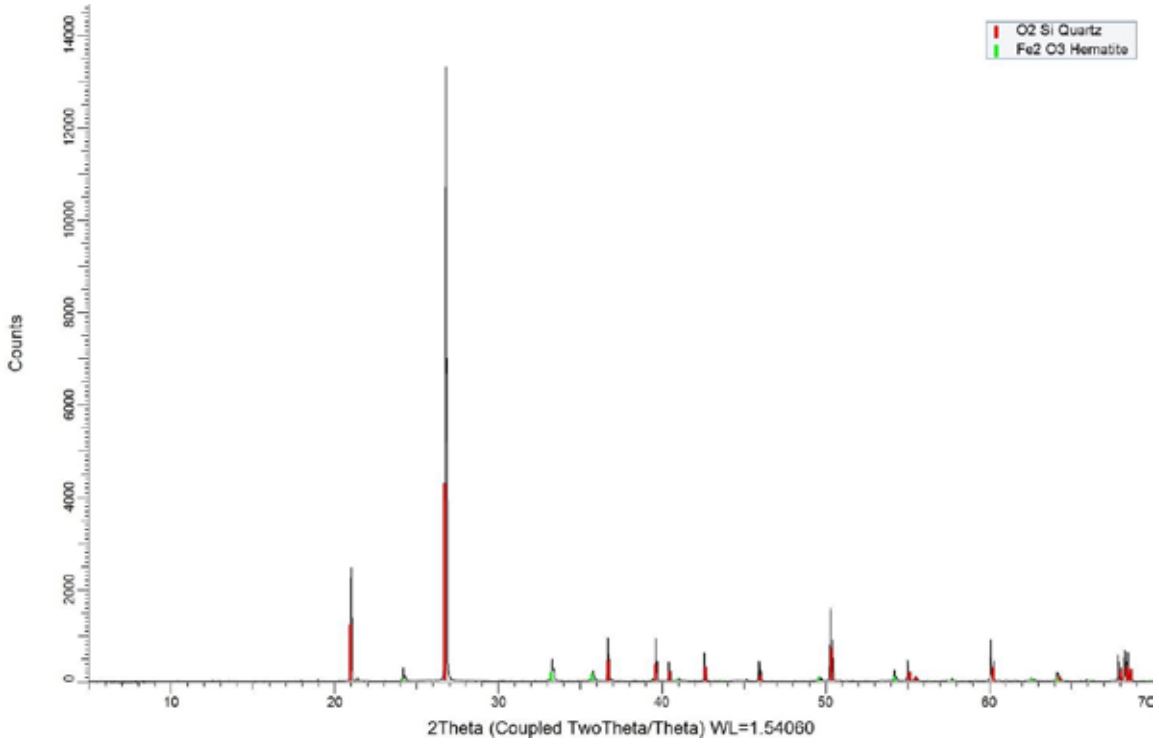
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0251.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

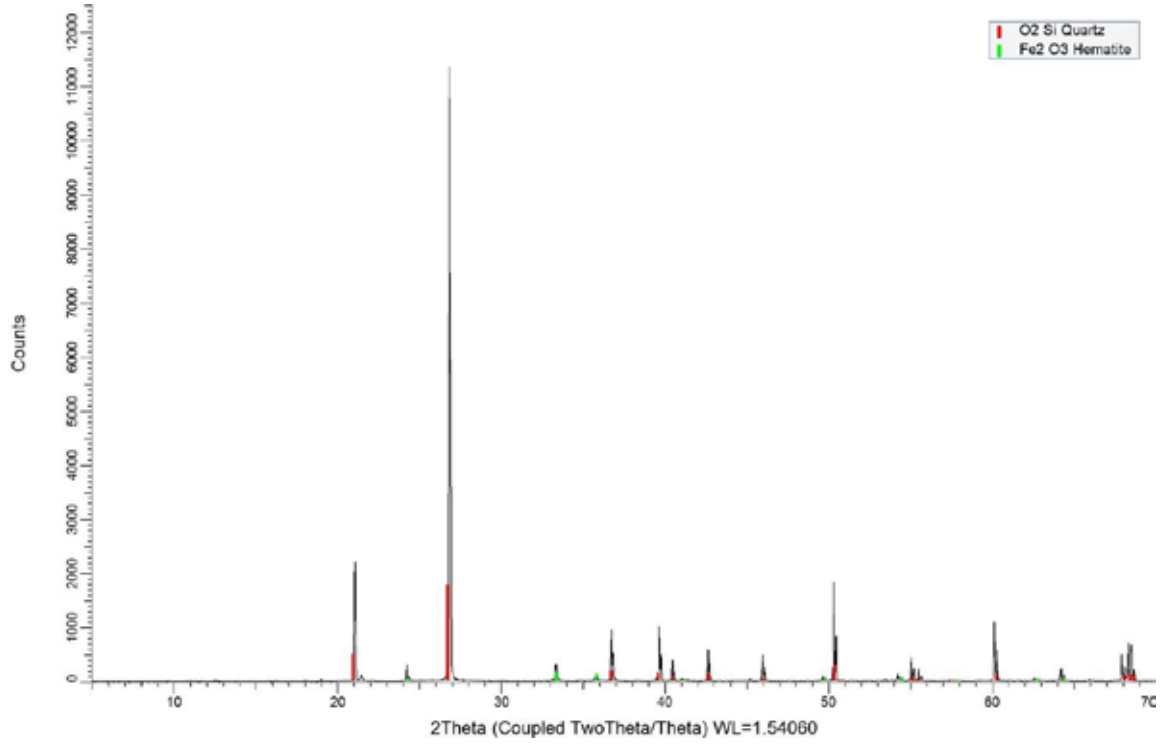
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0252.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

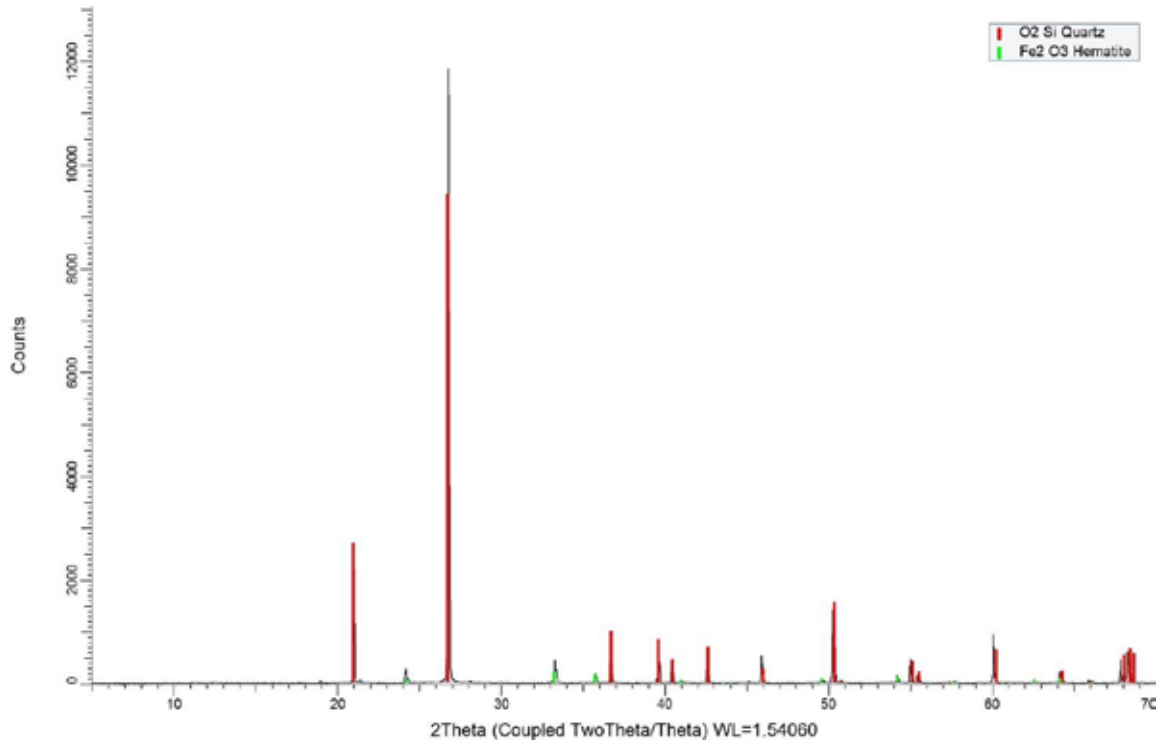
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0253.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

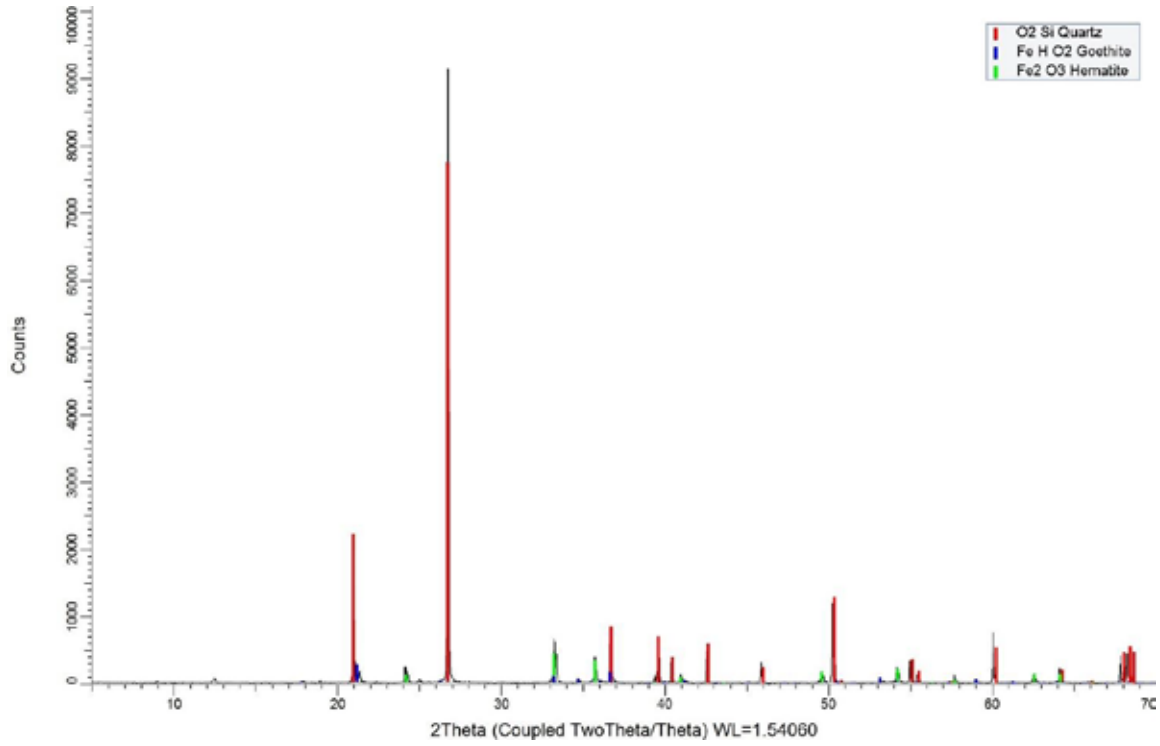
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0254.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

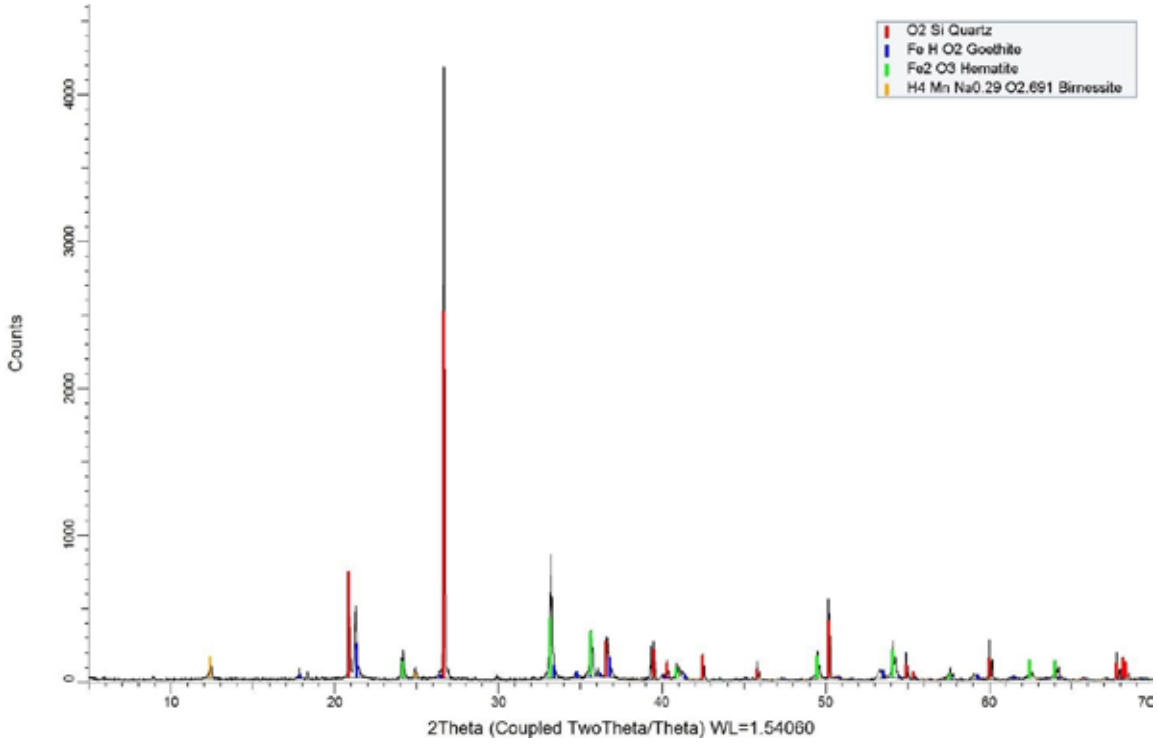
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0255.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

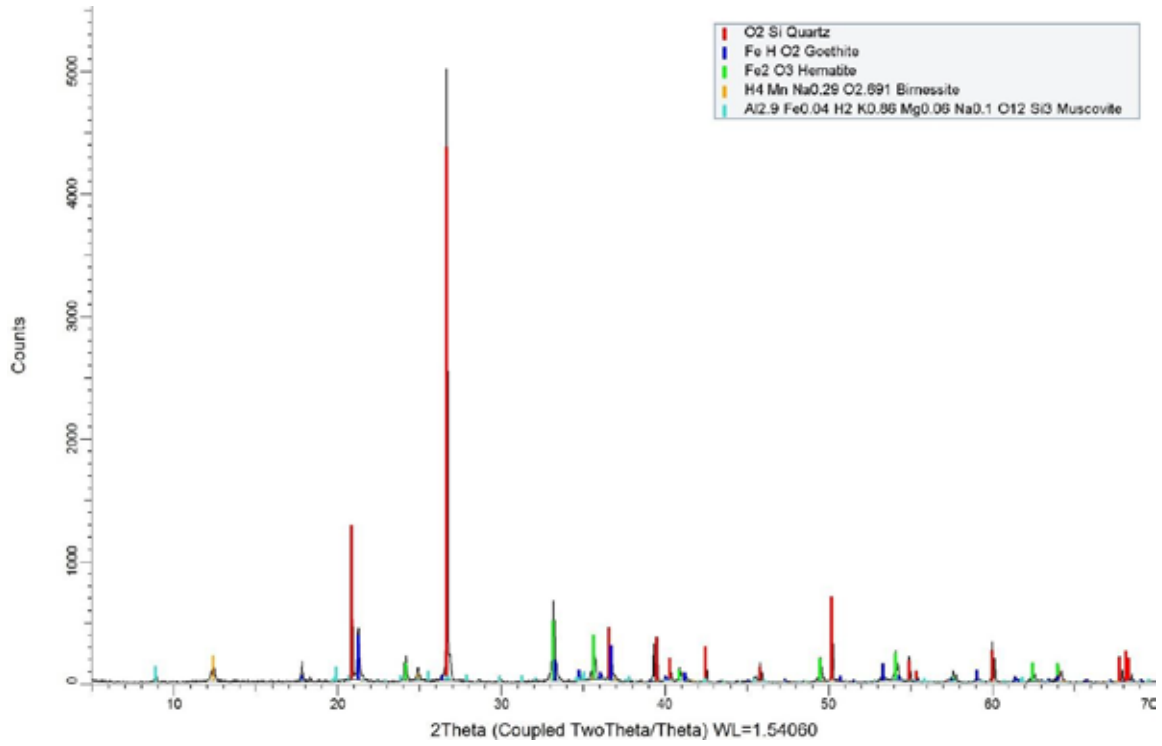
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0256.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

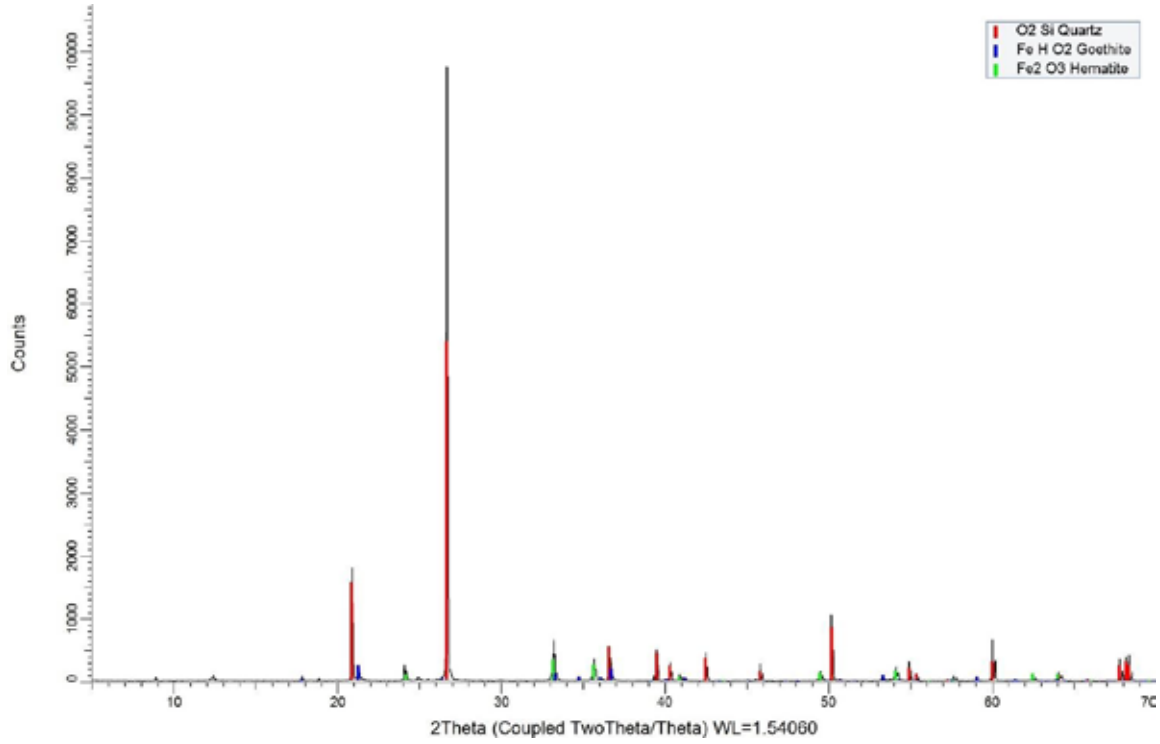
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0257.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

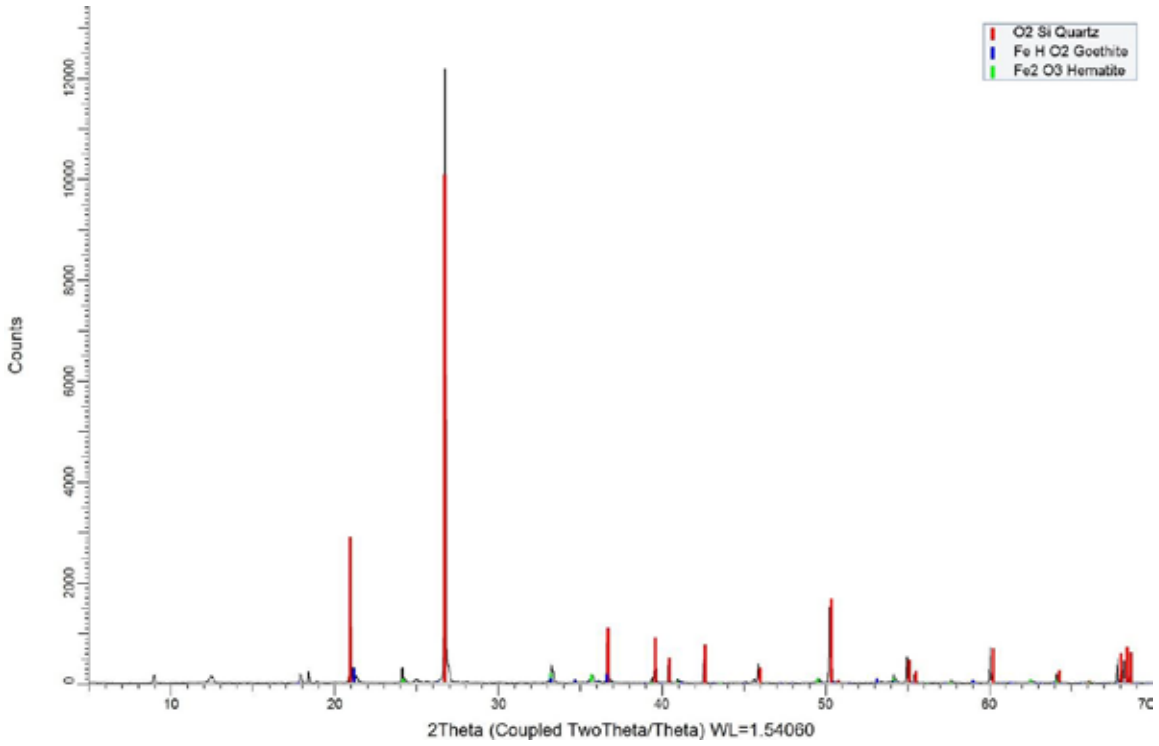
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0258.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

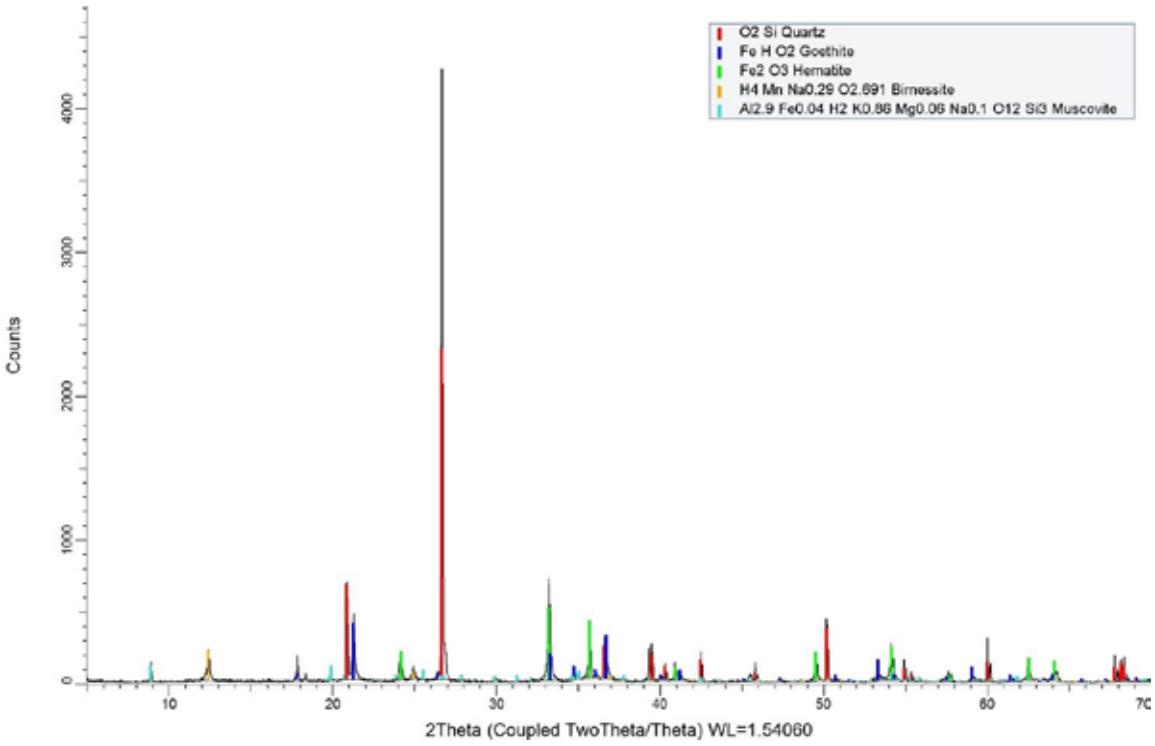
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0259.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

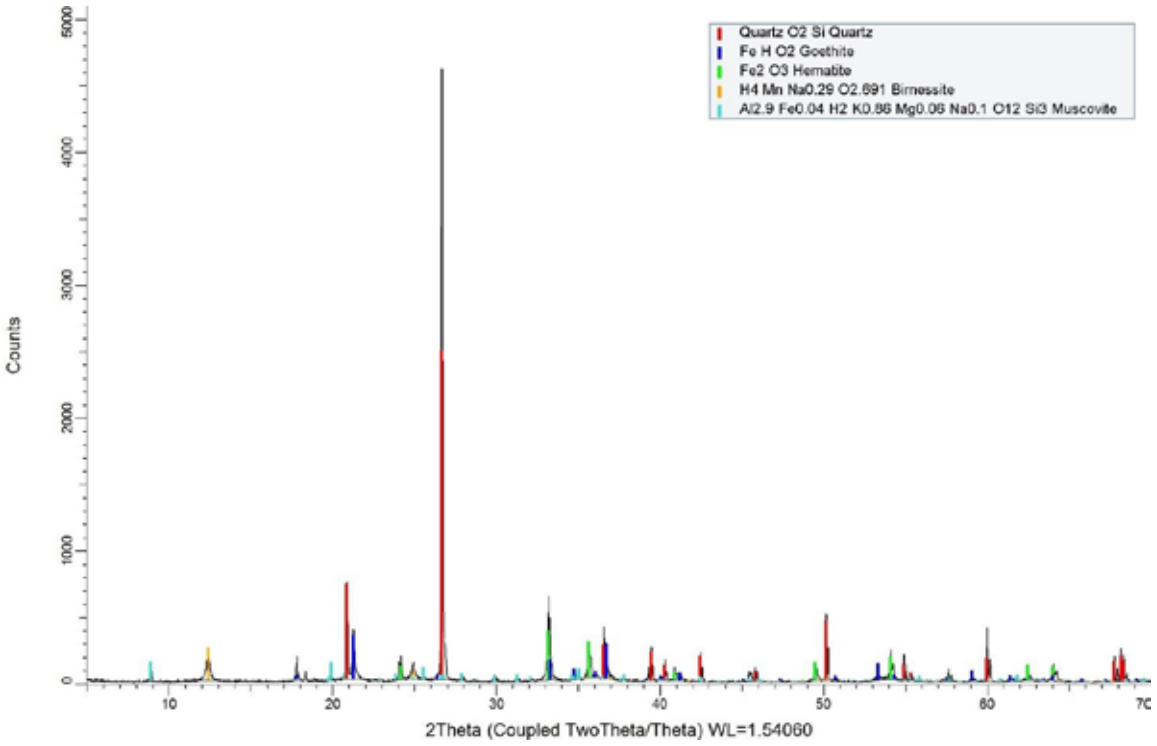
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0260.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

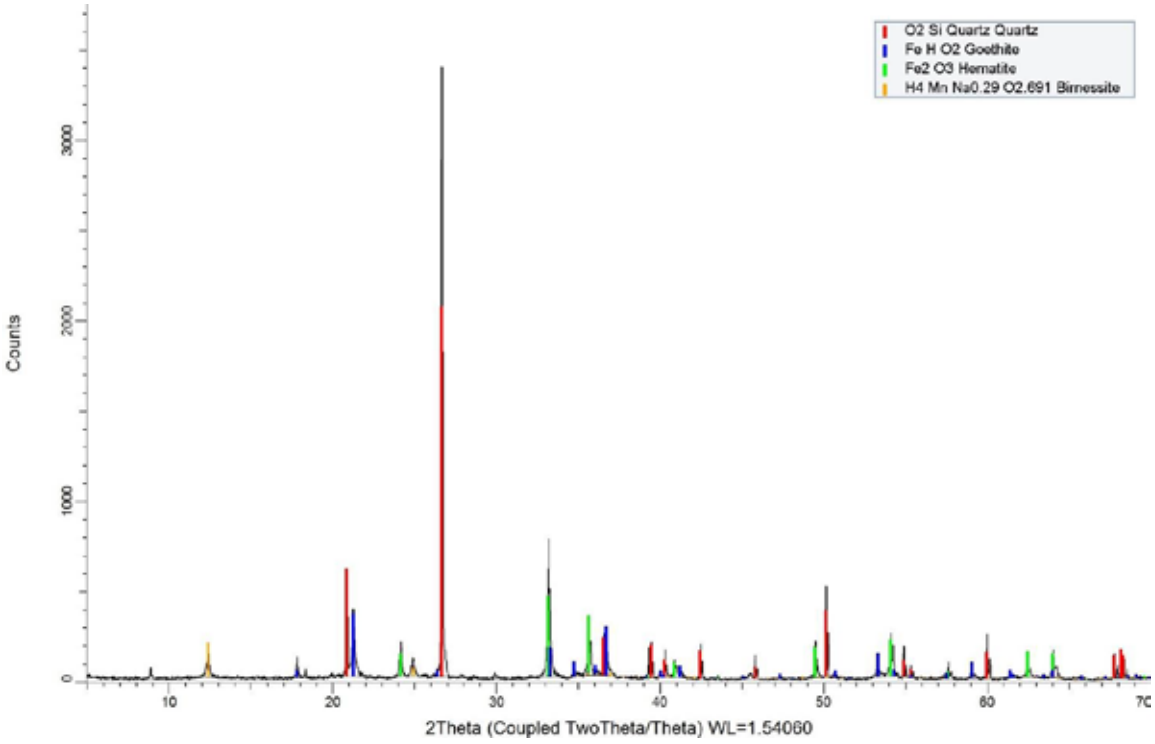
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0261.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

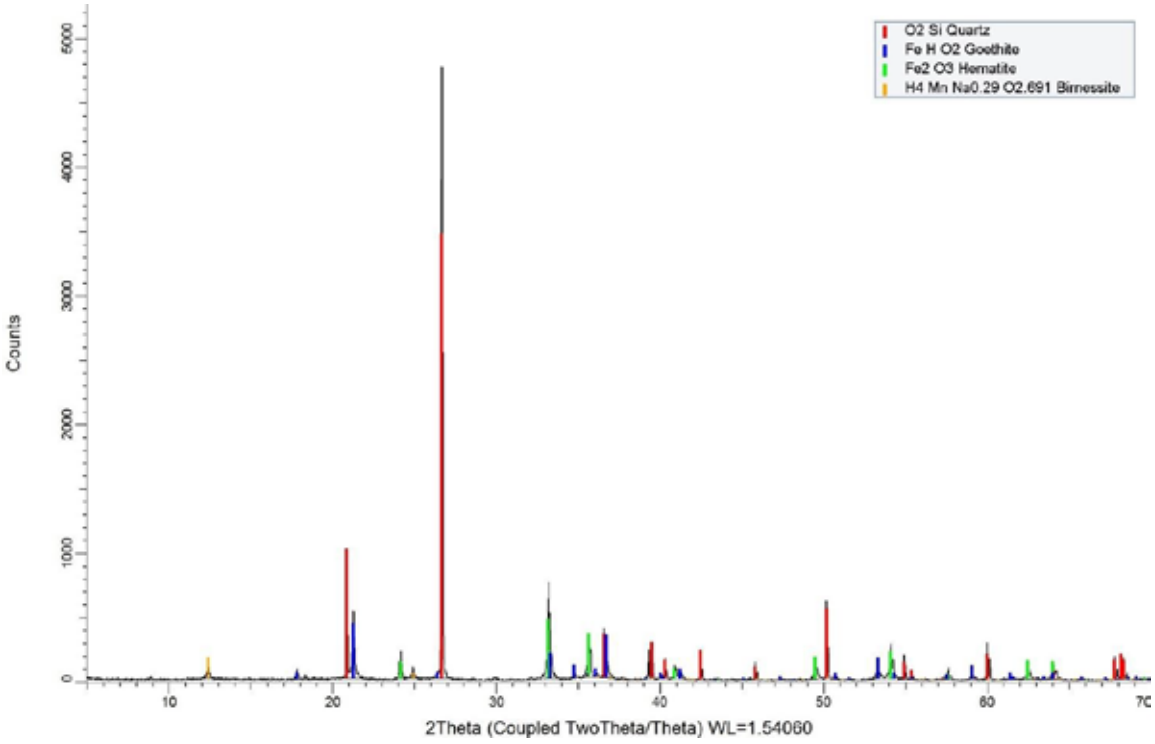
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0262.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

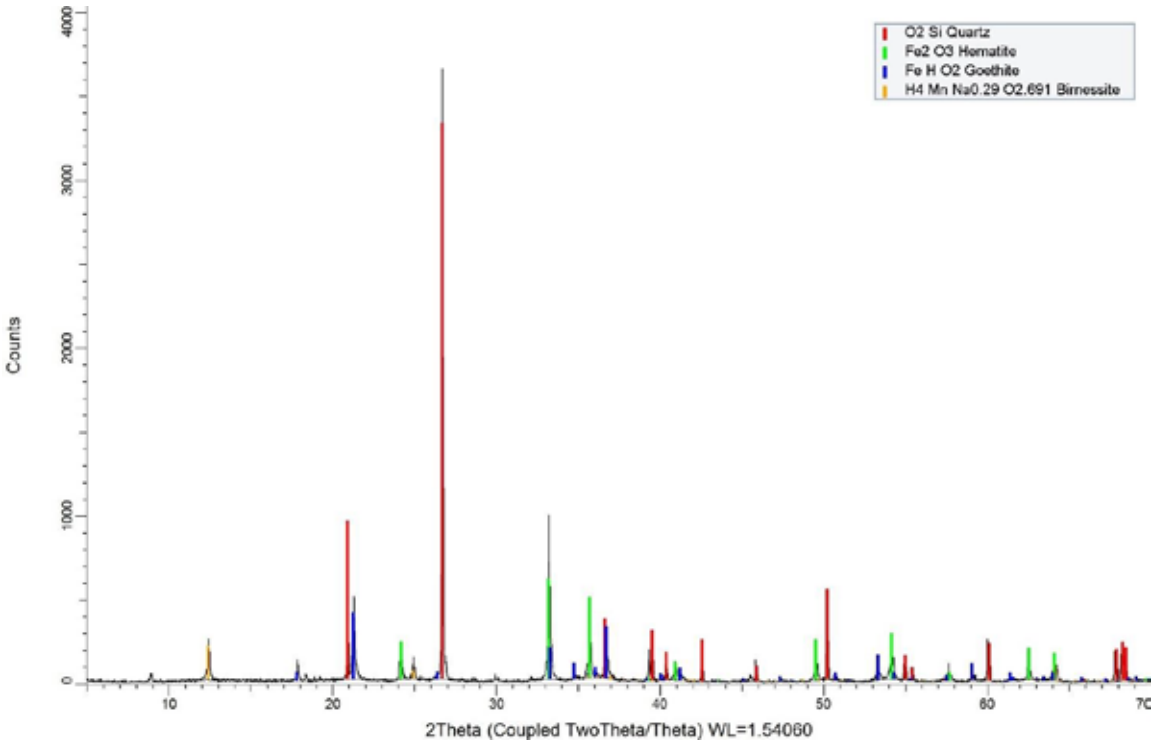
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0263.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

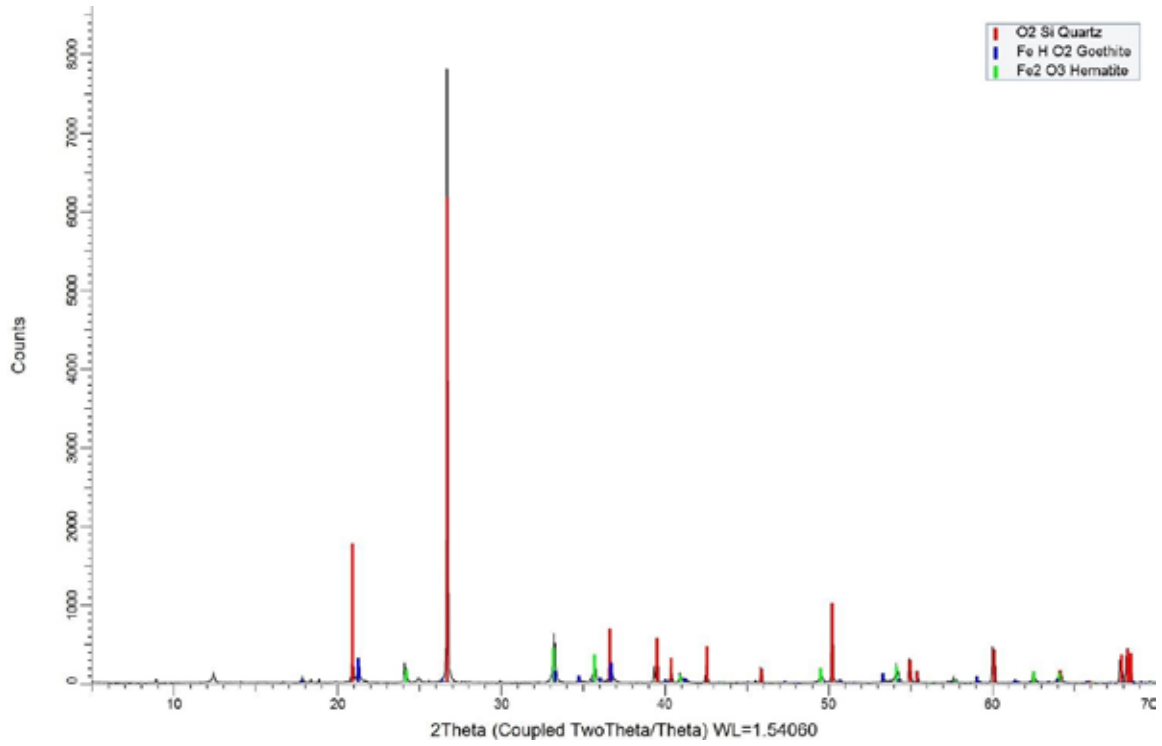
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0264.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

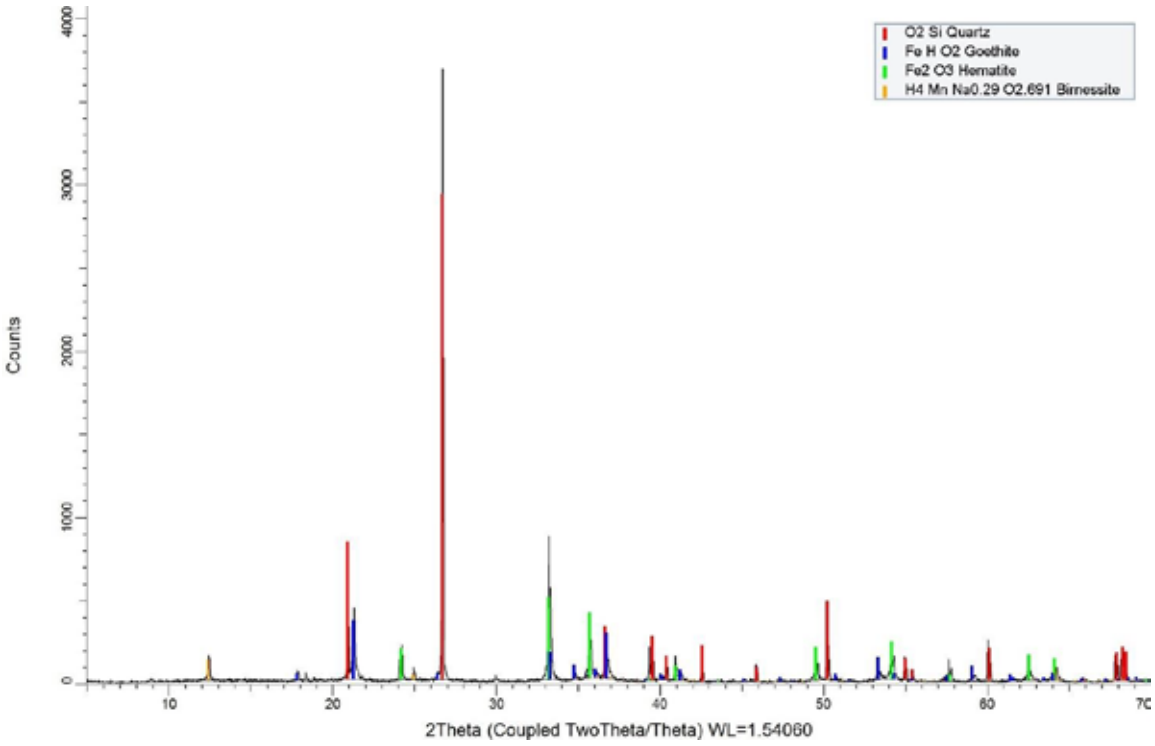
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0265.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

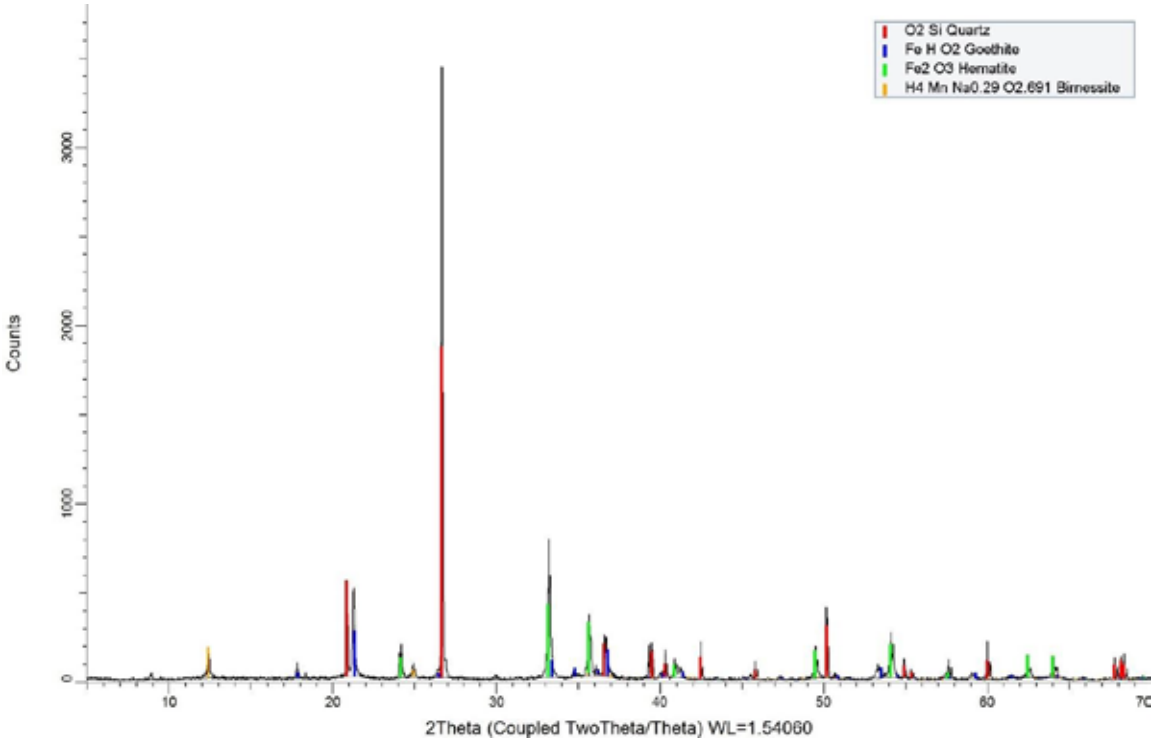
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0266.17
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

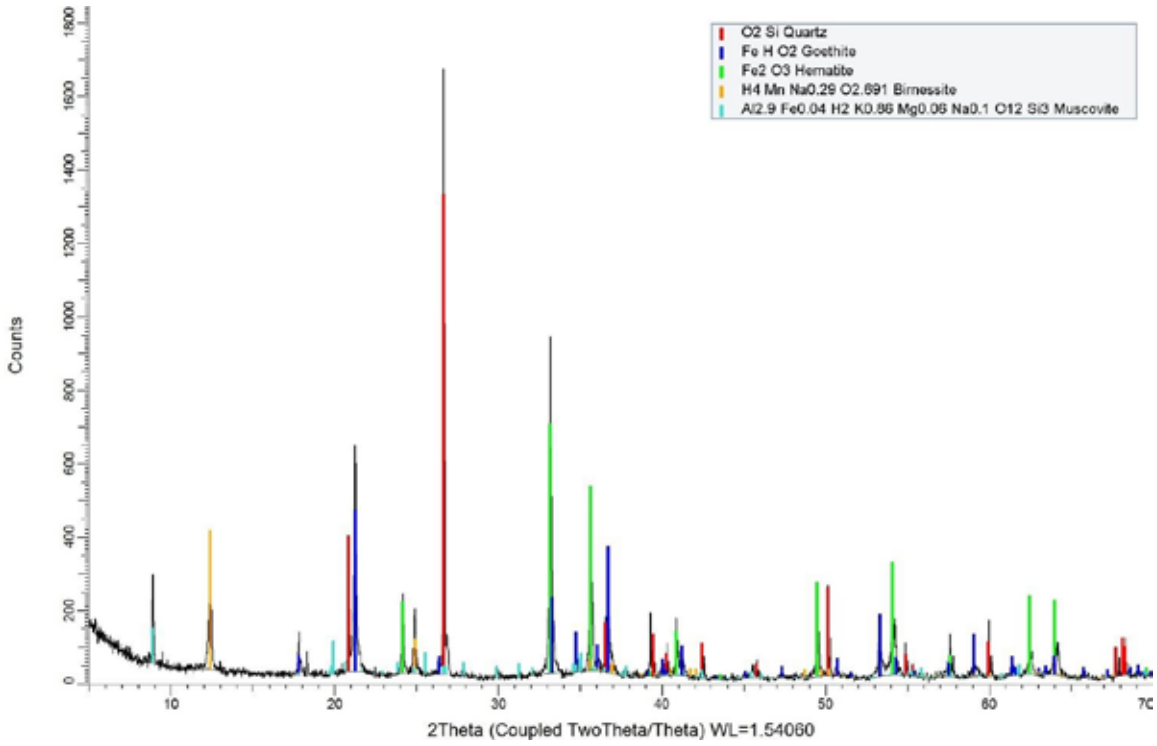
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0052.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

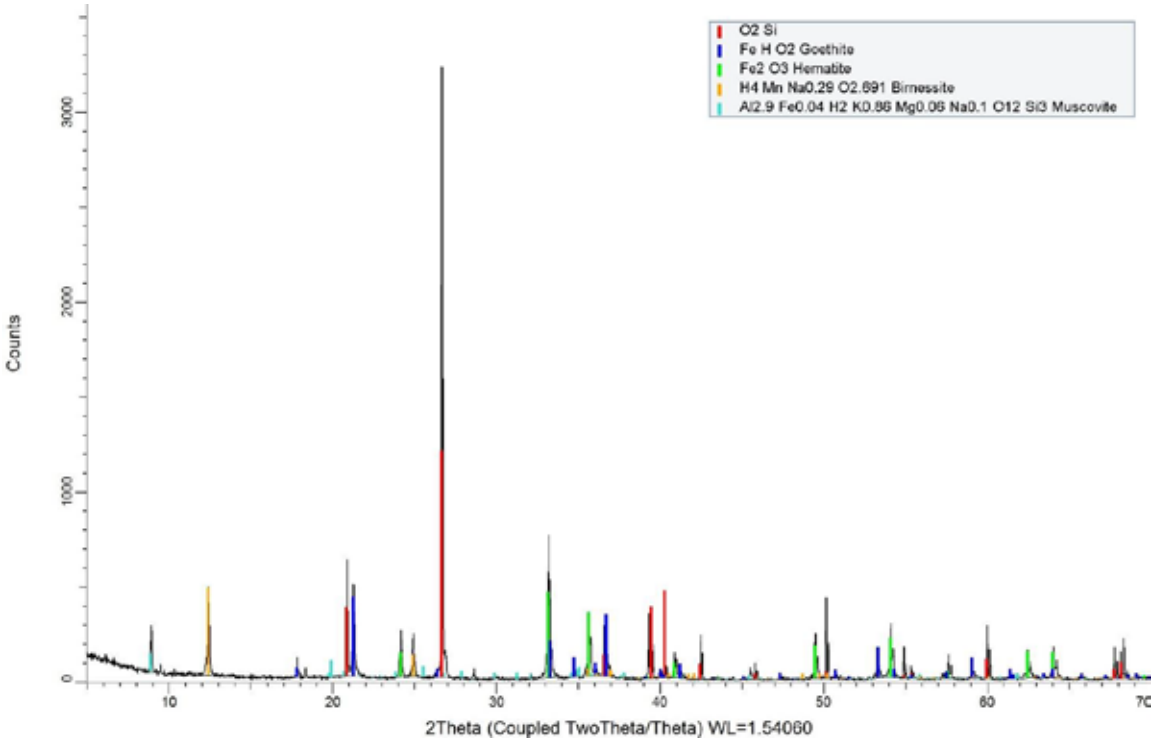
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0053.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

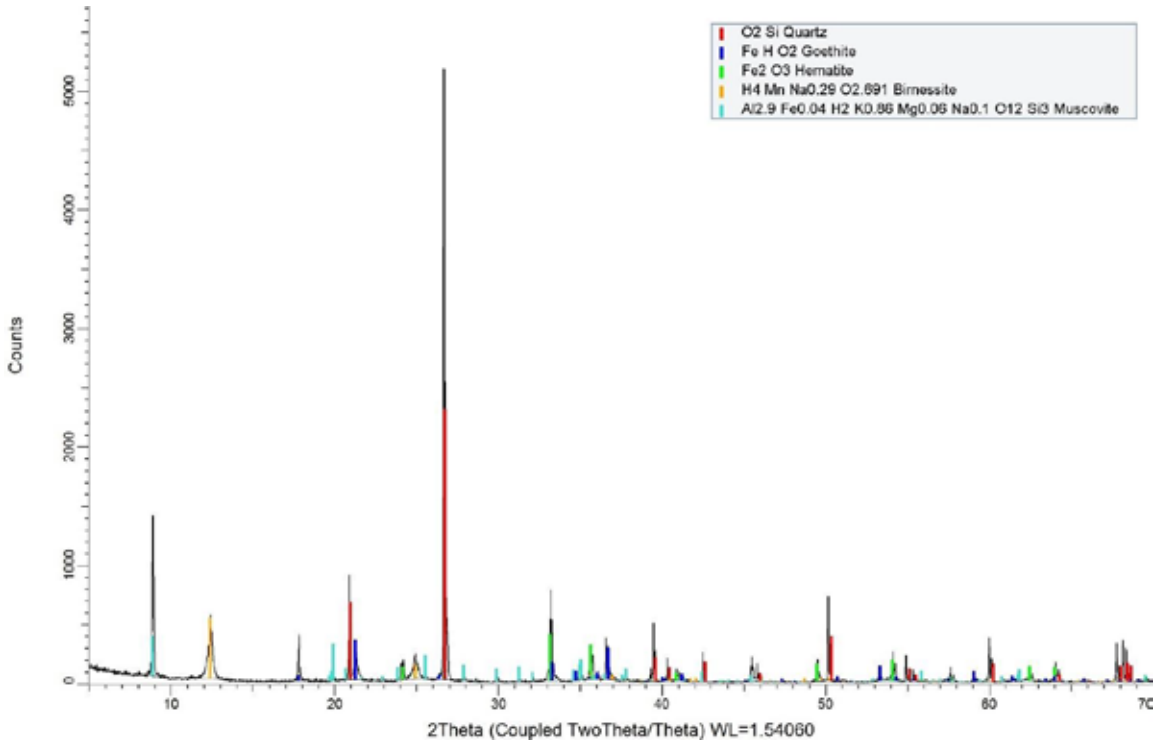
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0054.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

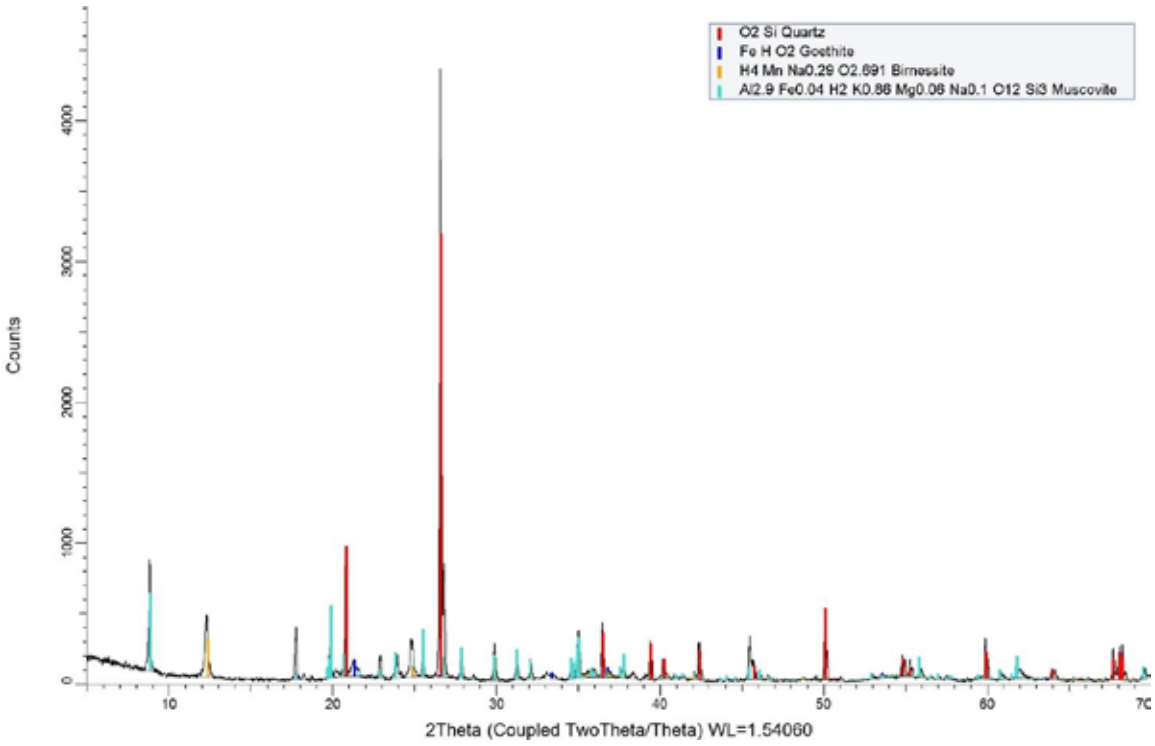
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0055.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

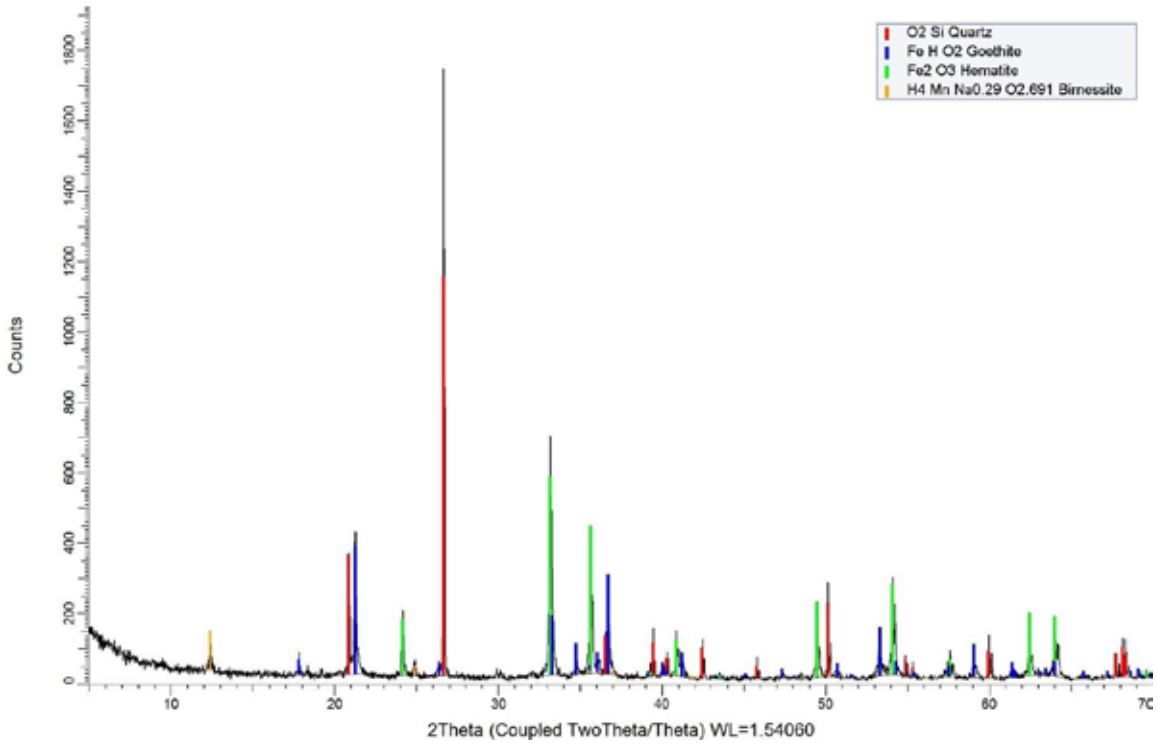
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0056.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

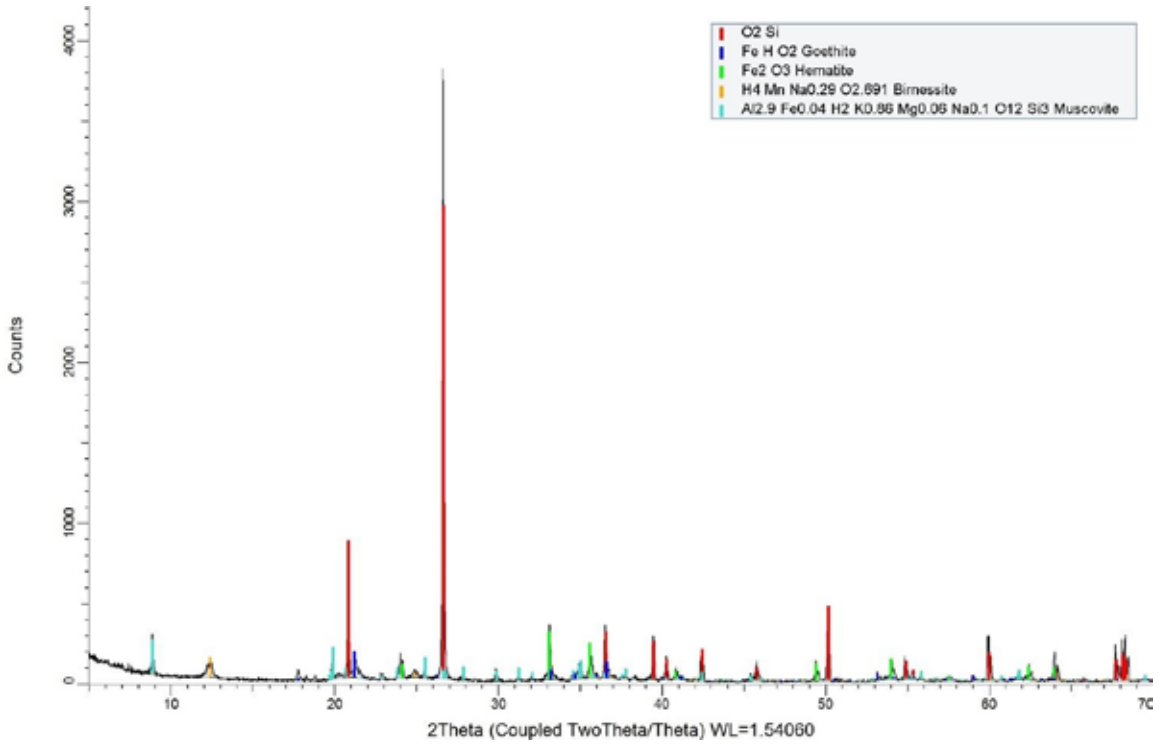
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0057.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

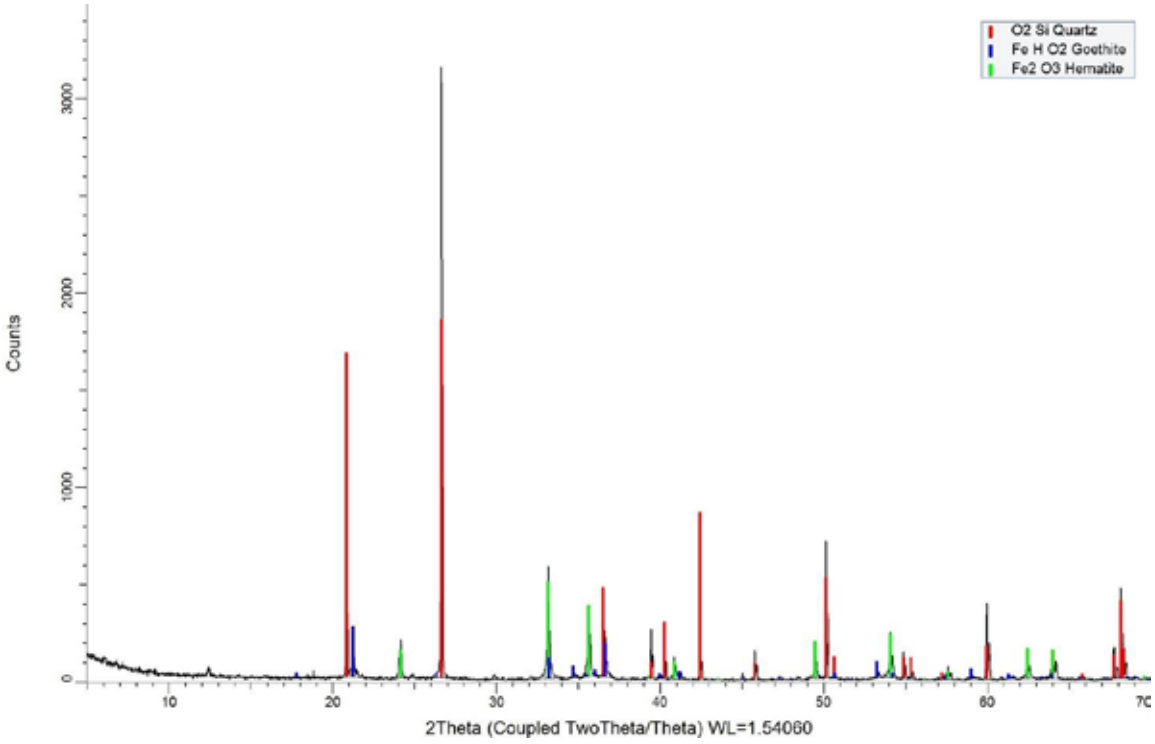
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0058.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

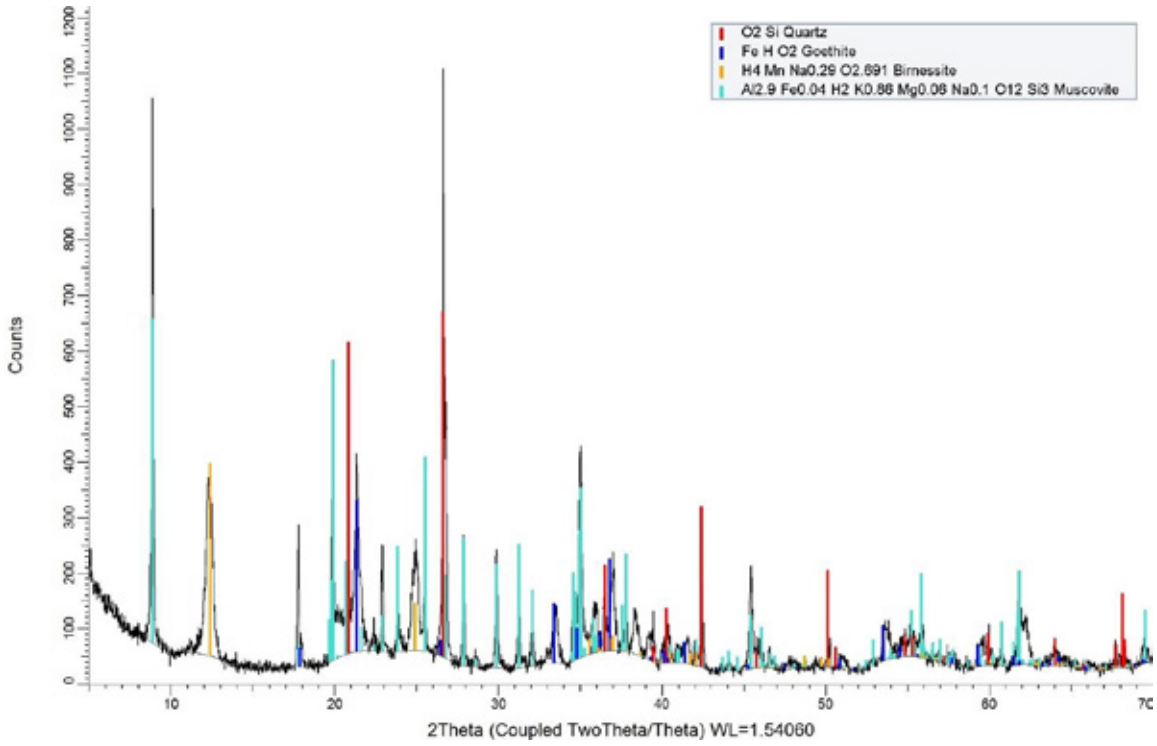
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0059.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

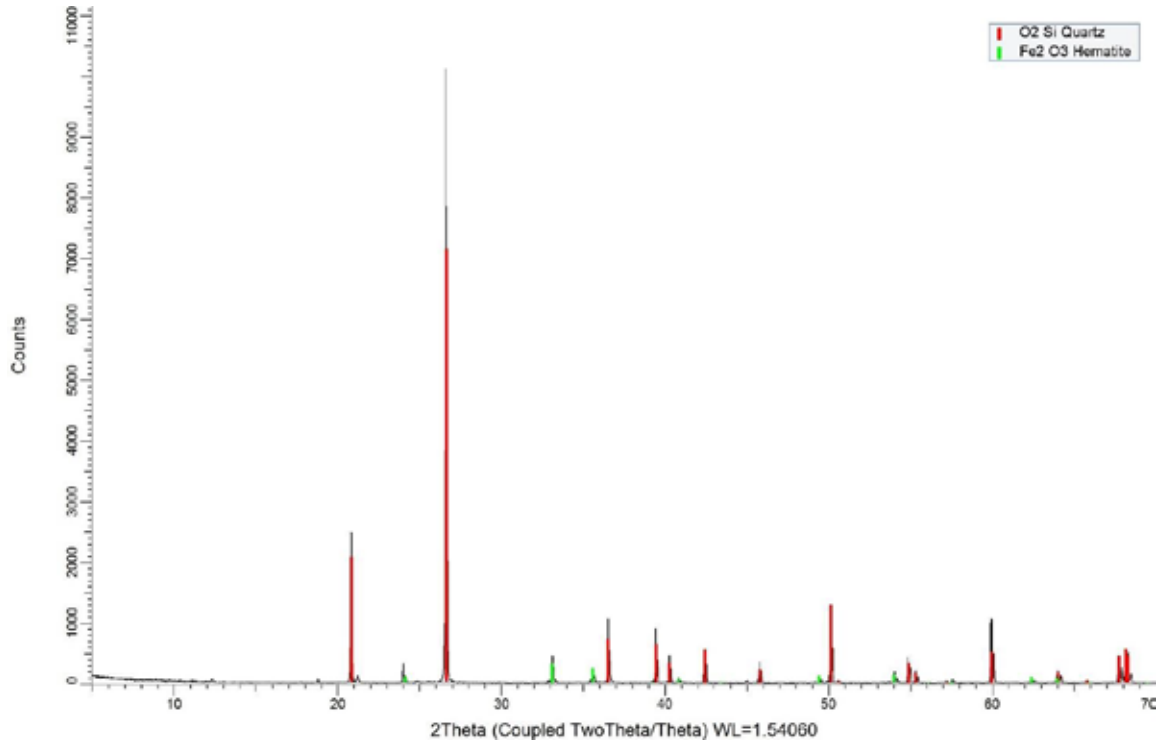
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0060.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

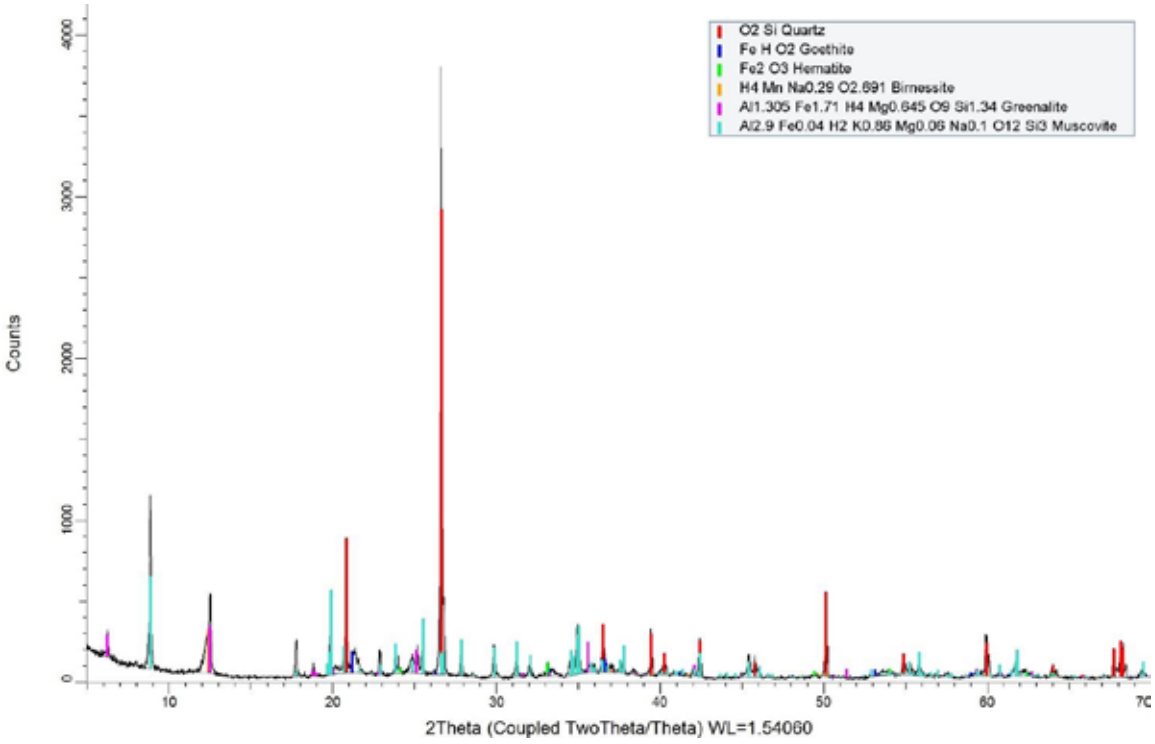
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0061.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

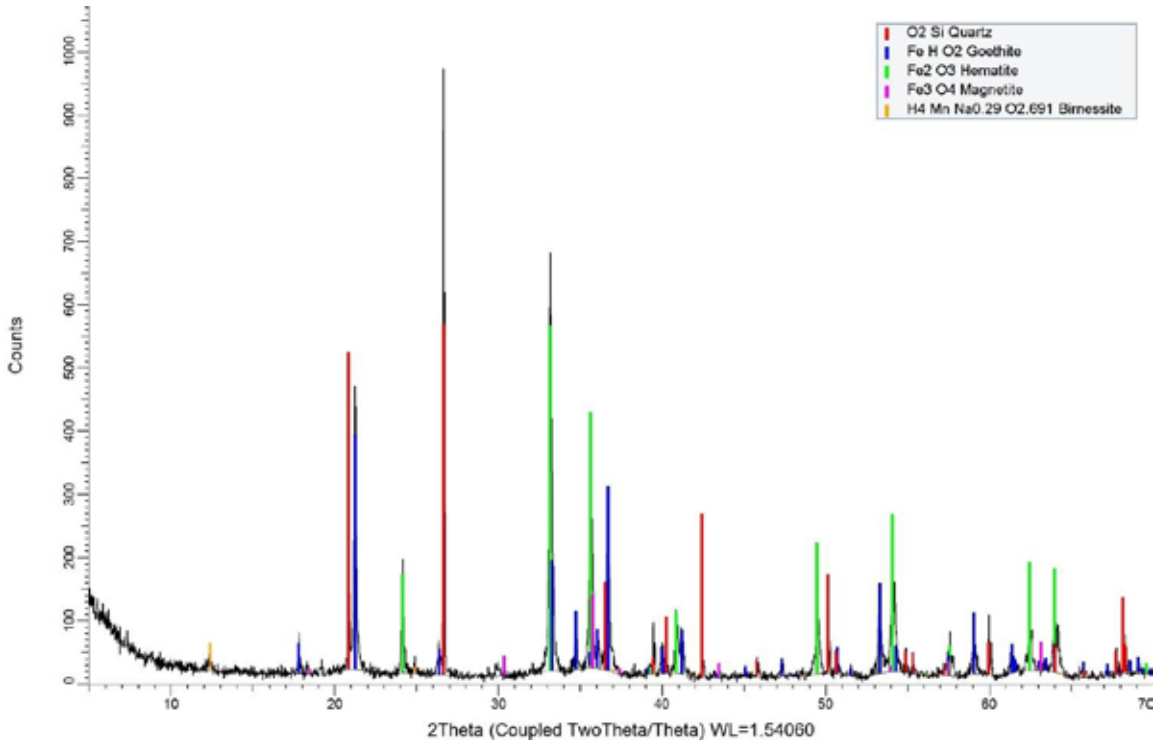
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0062.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

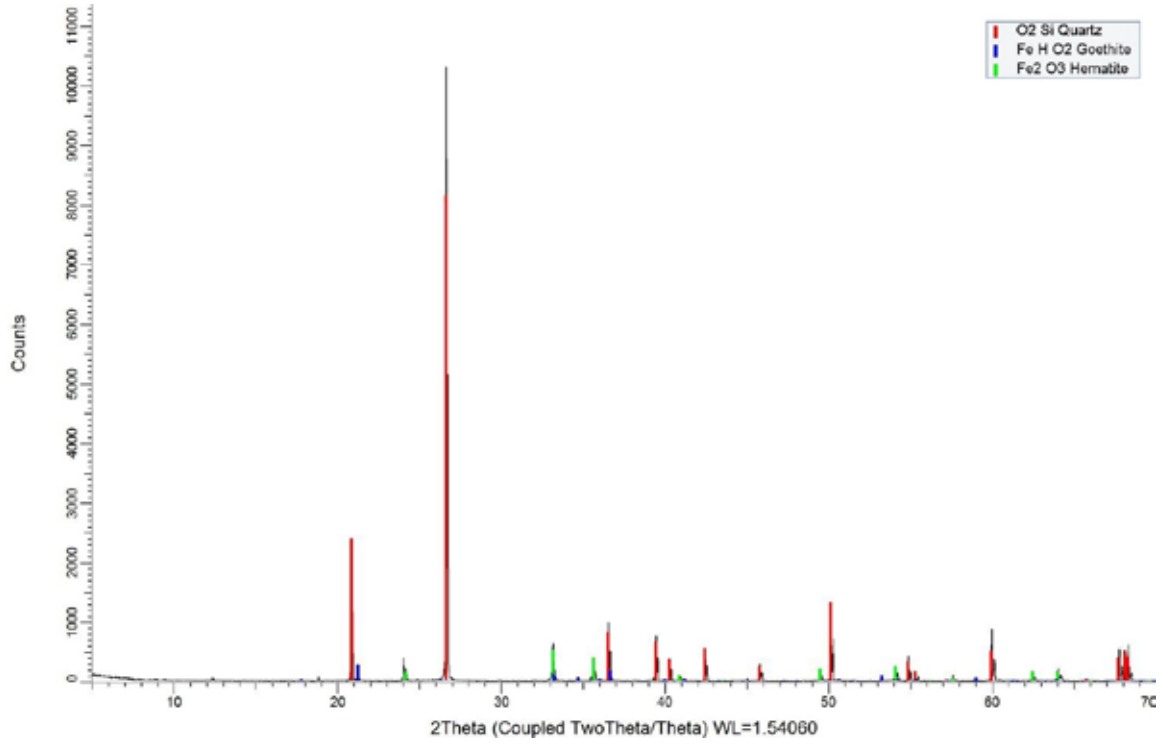
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0063.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

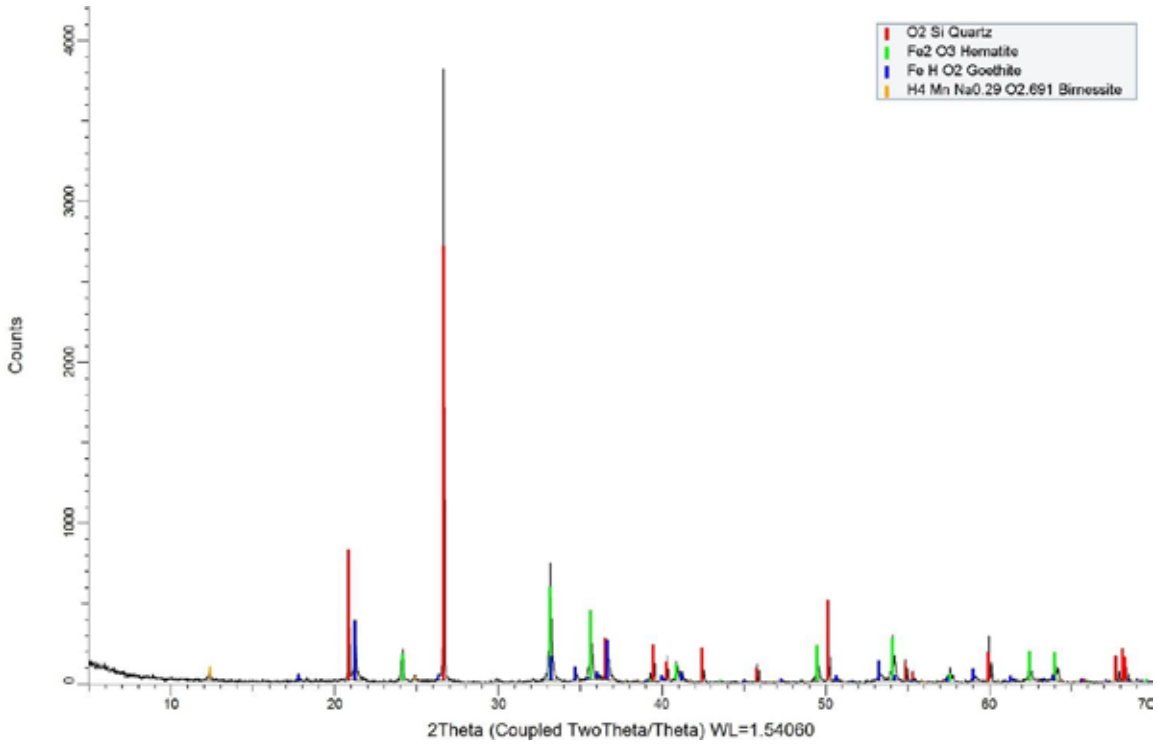
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0064.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

CERTIFICADO DE ANÁLISE

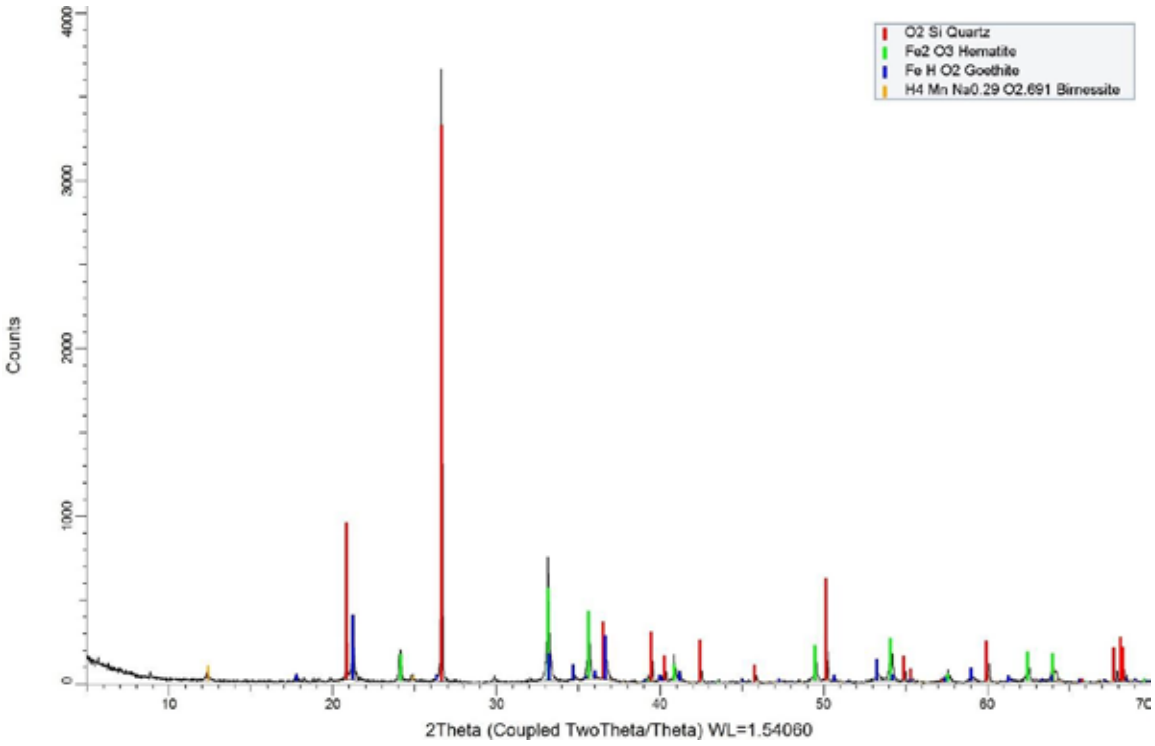
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0065.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

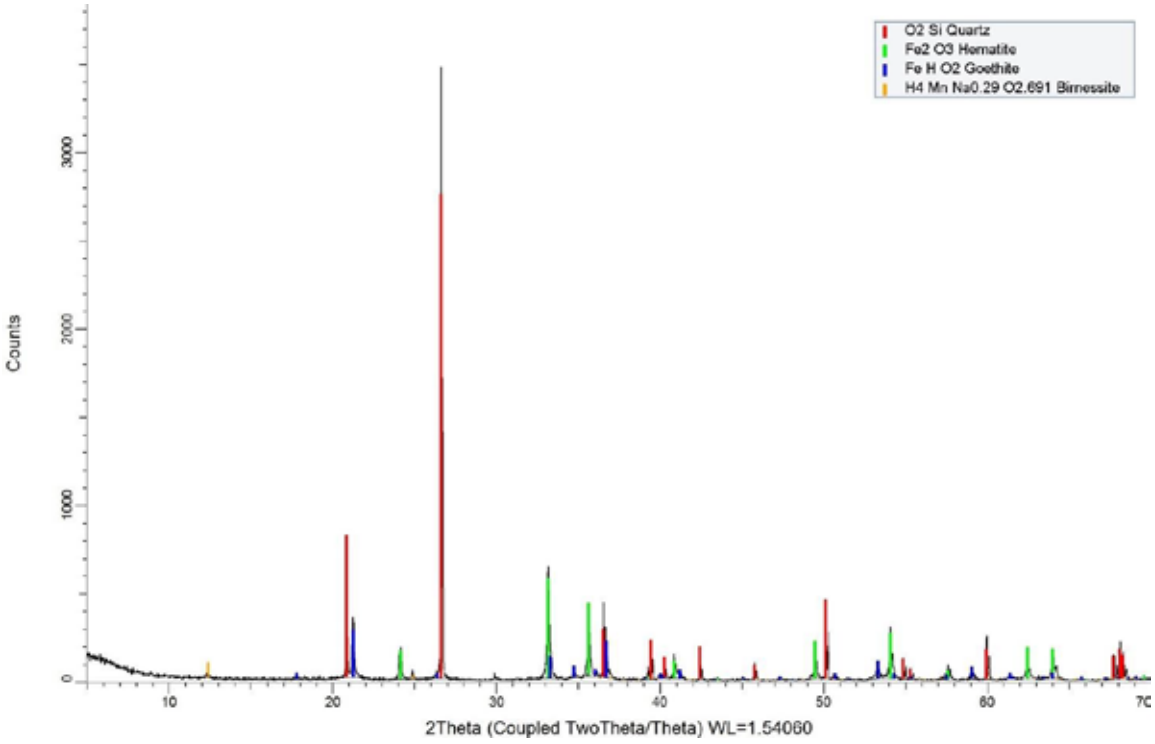
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0066.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

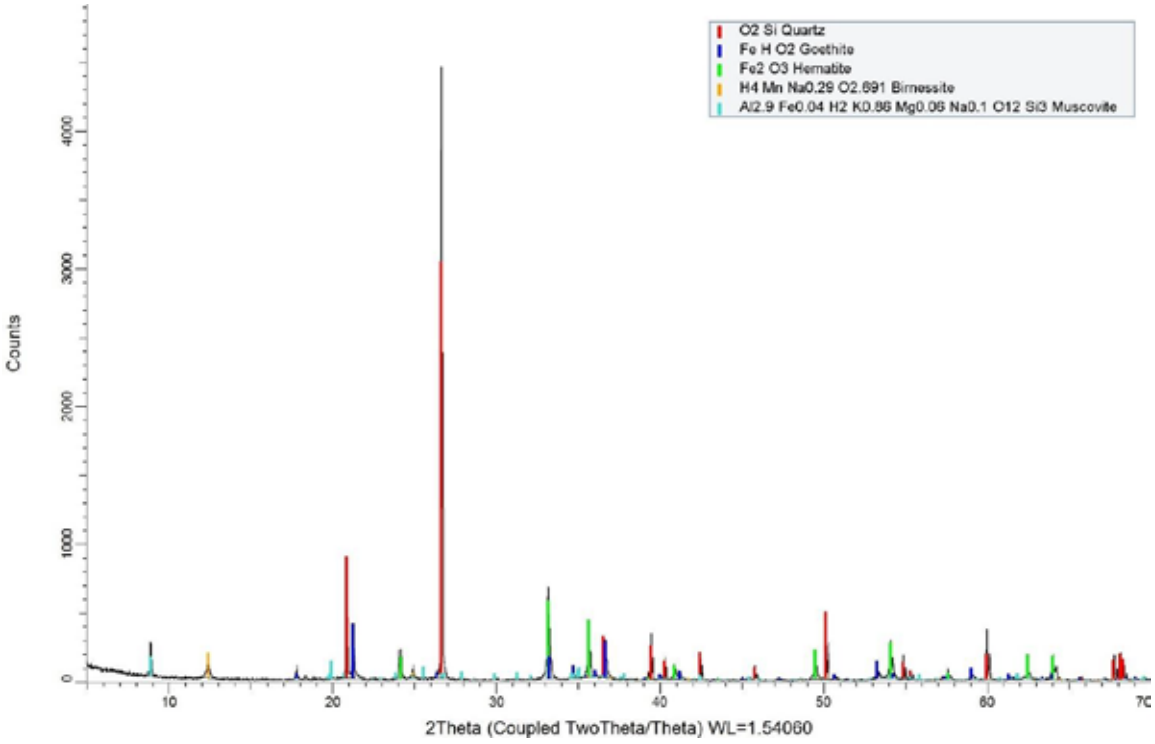
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0107.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

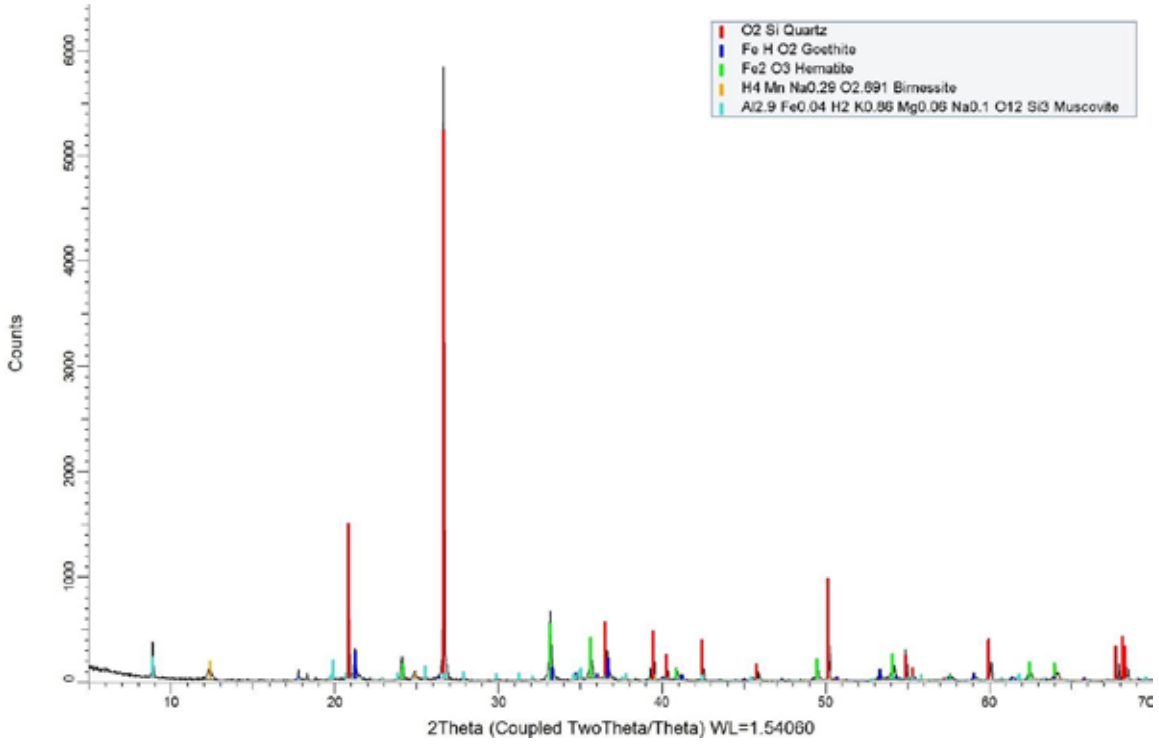
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0108.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

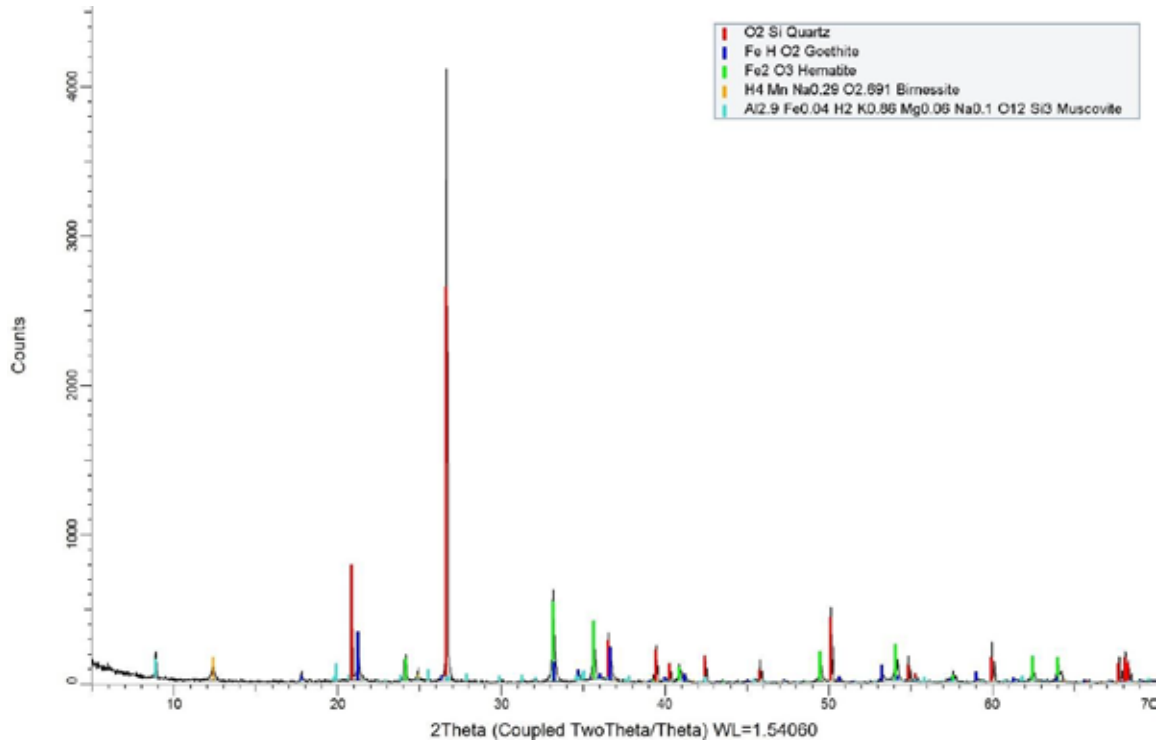
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0109.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

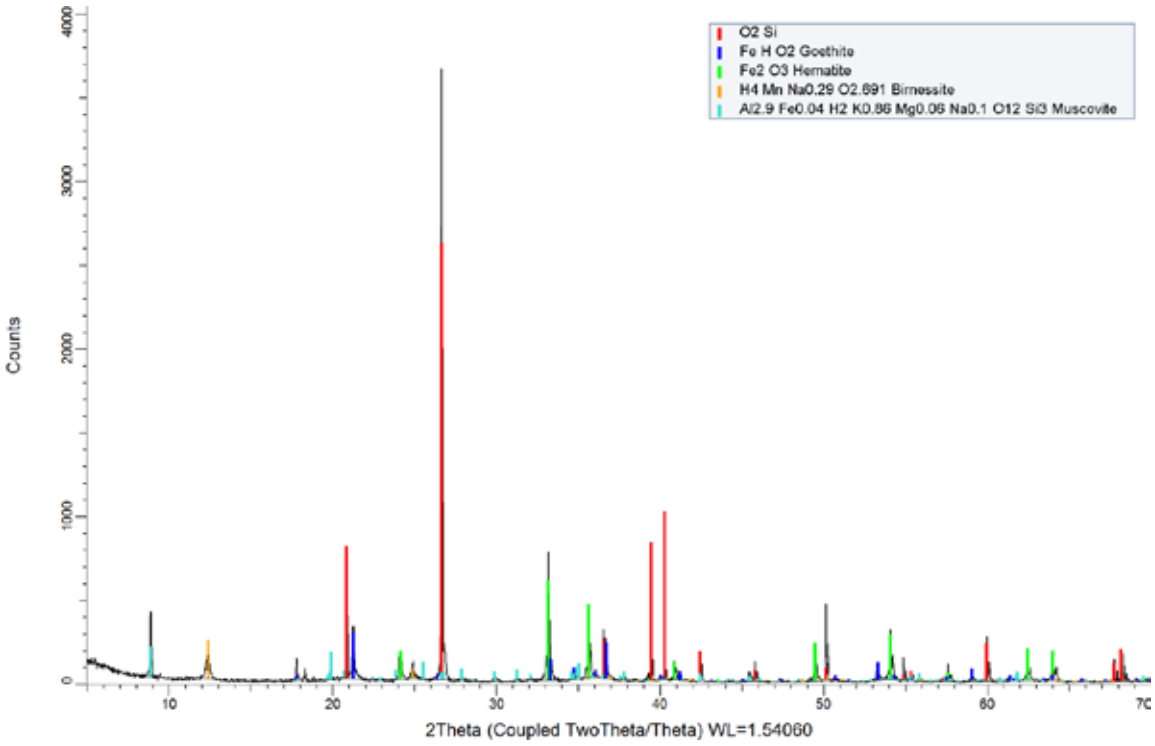
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0110.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

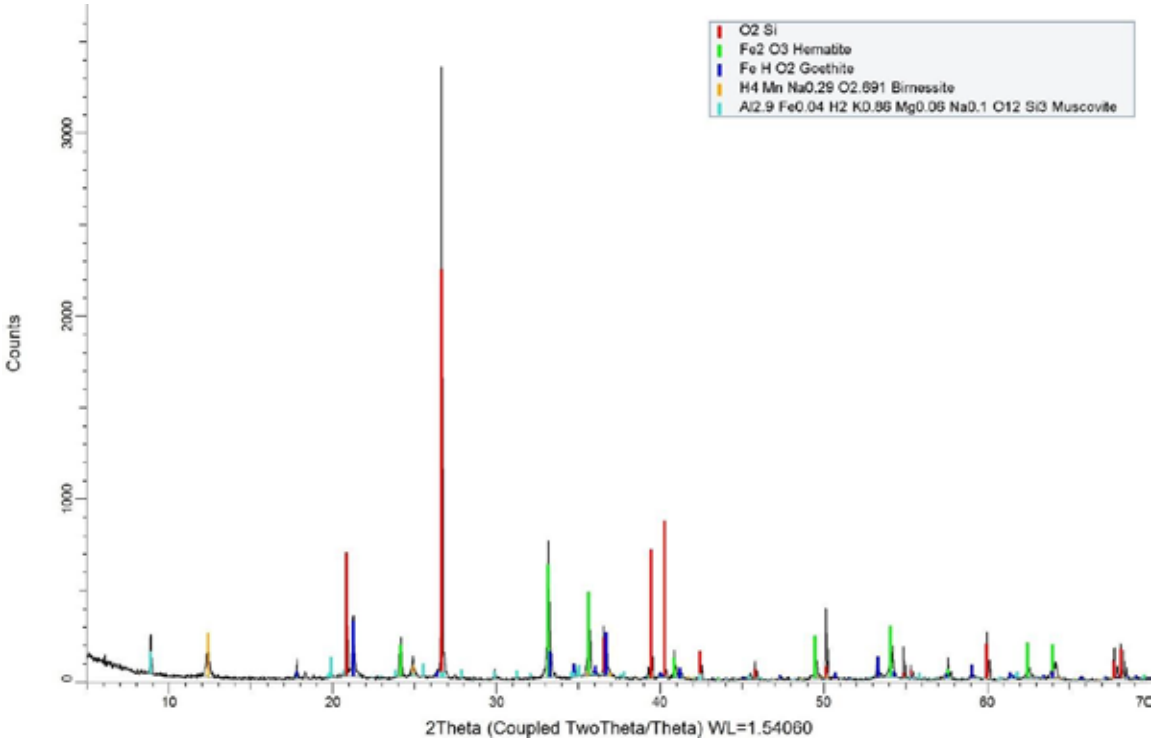
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0111.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

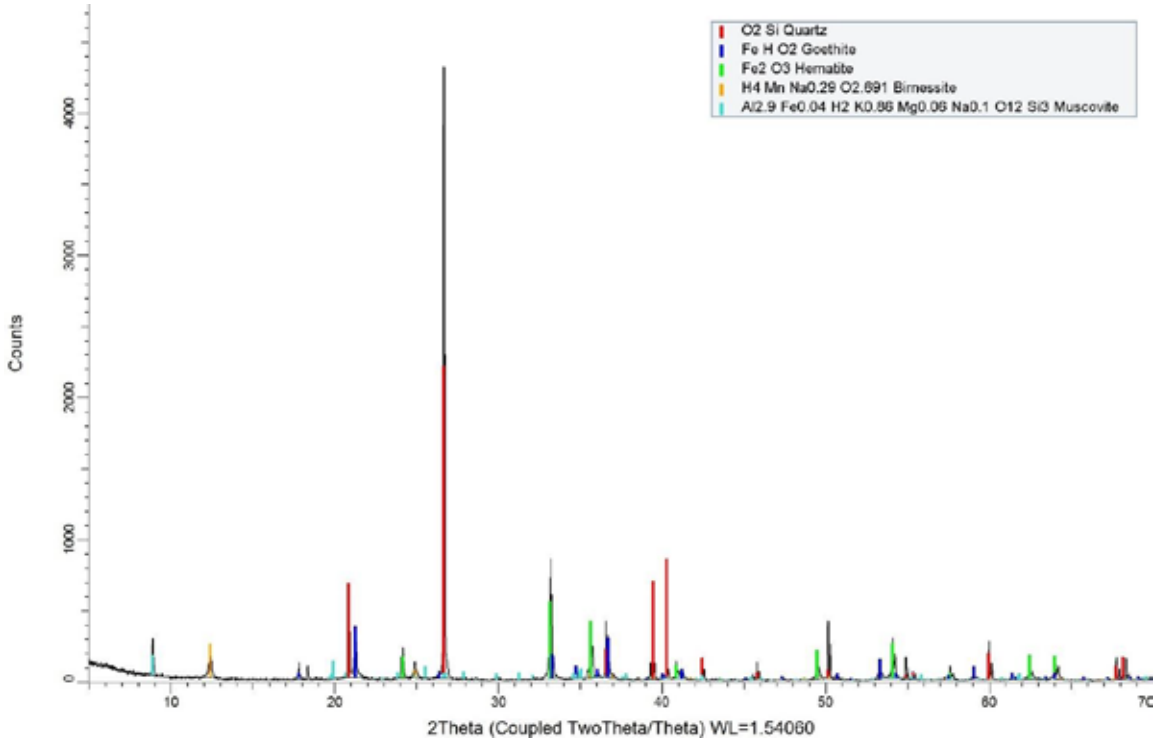
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0112.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

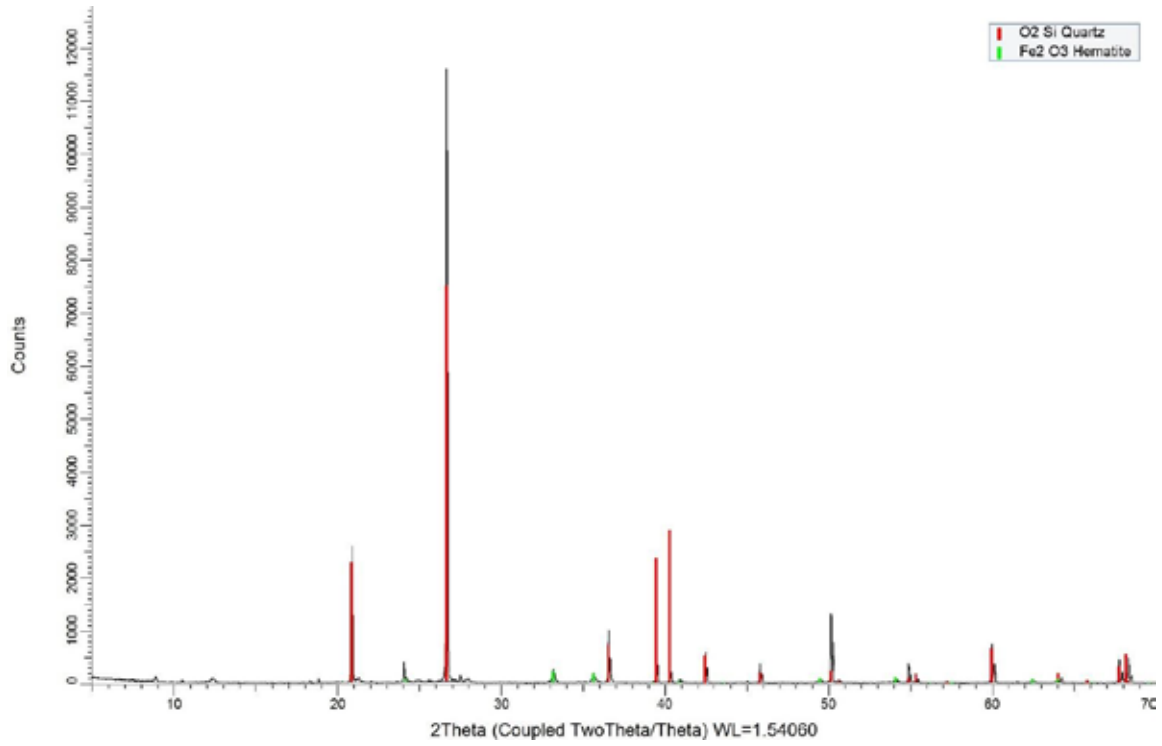
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0113.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

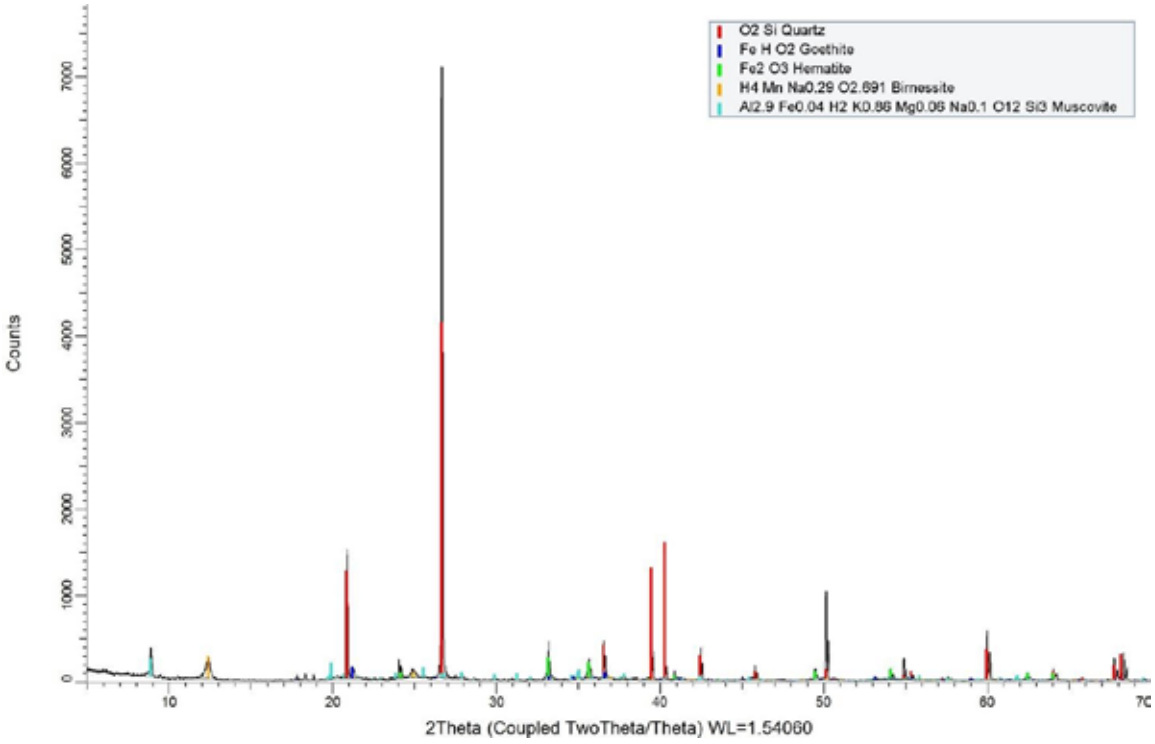
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0114.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

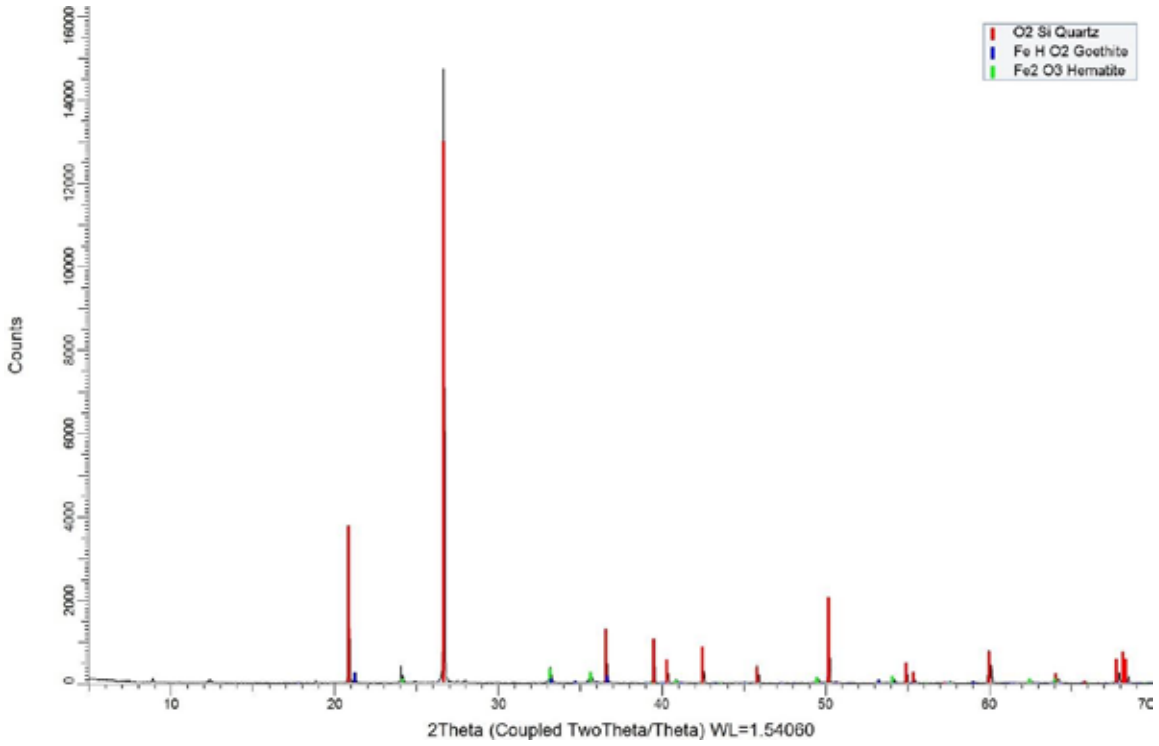
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0115.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

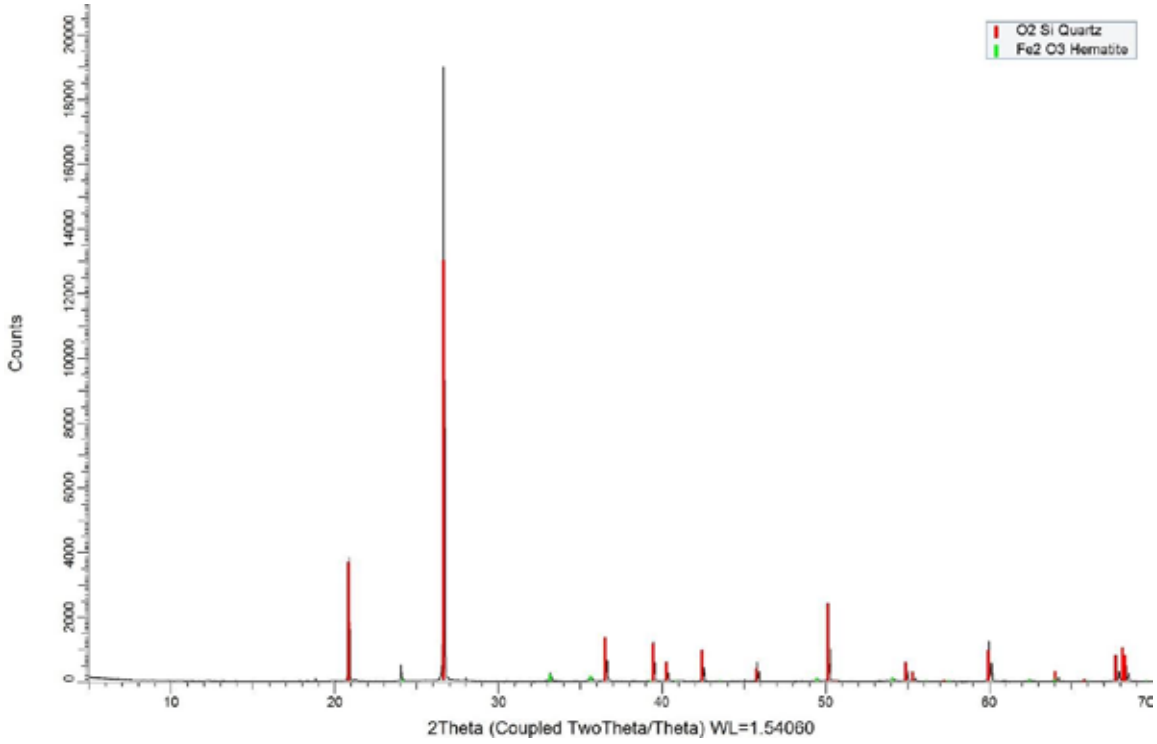
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0116.18
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

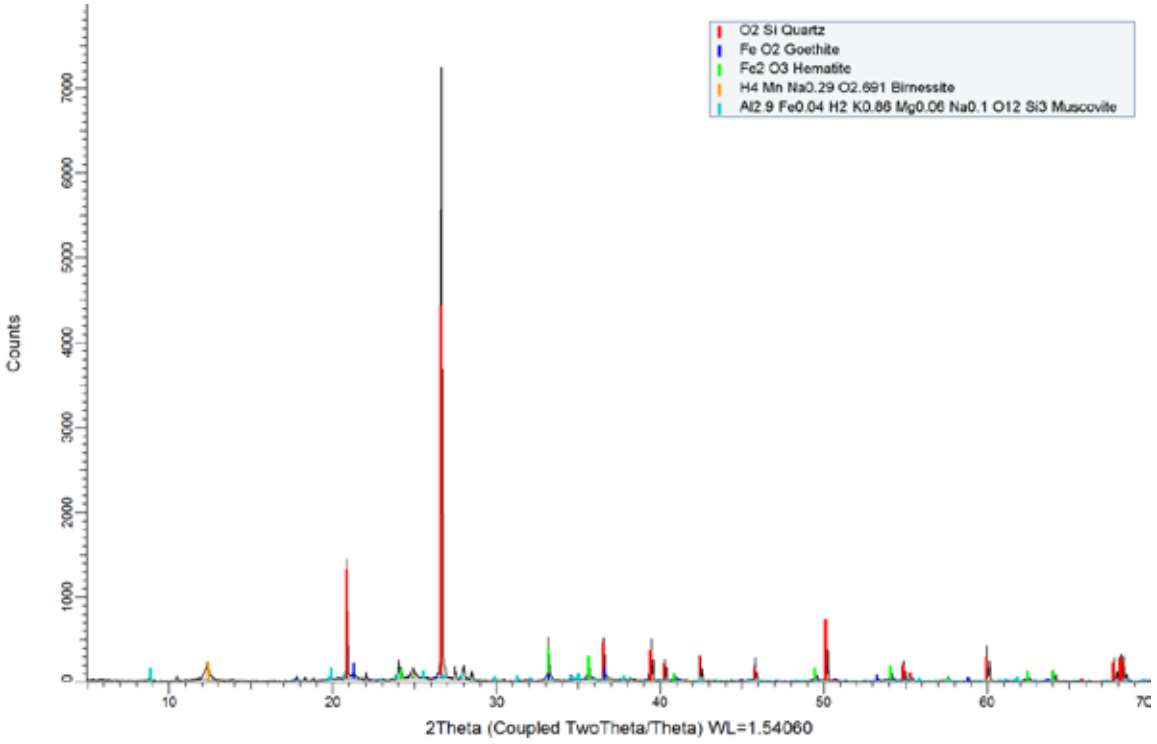
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0085.19
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

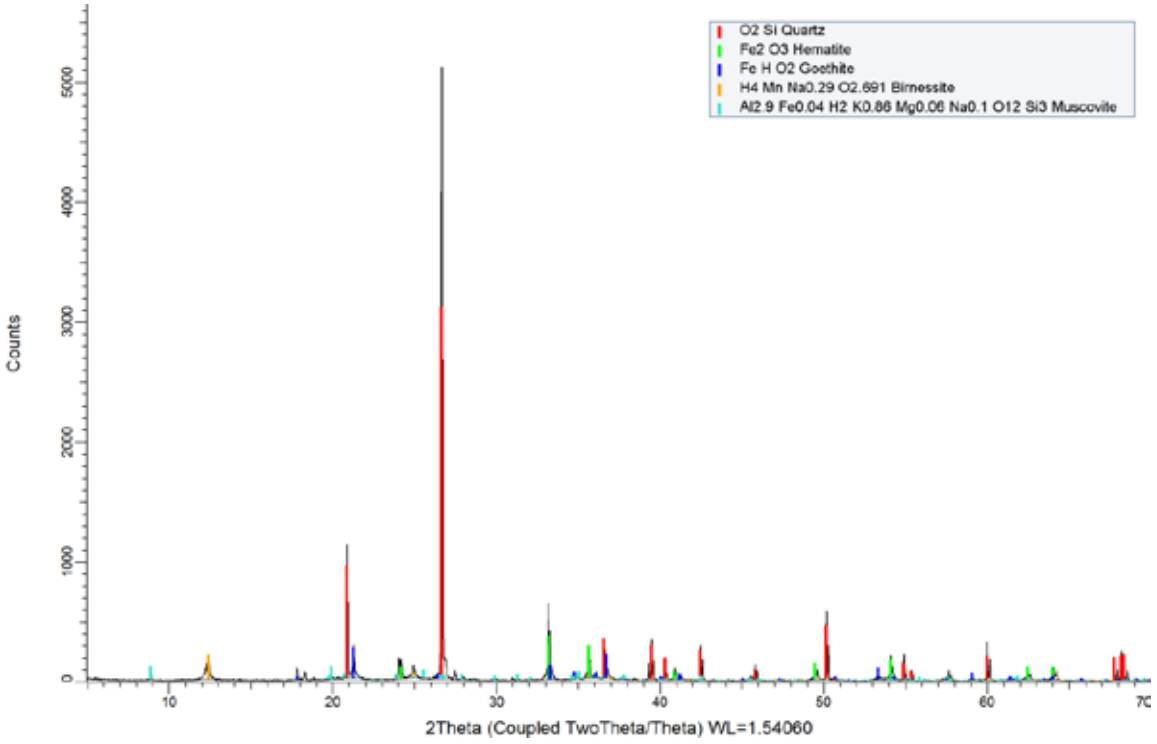
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0086.19
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

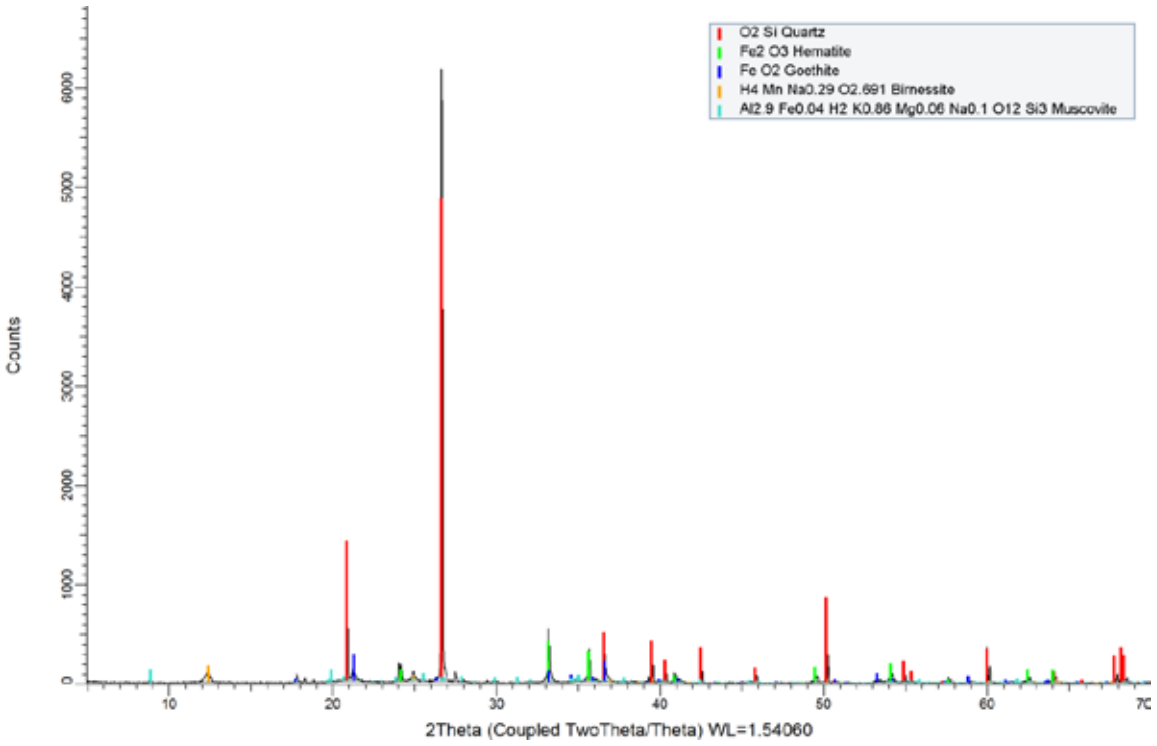
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0087.19
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

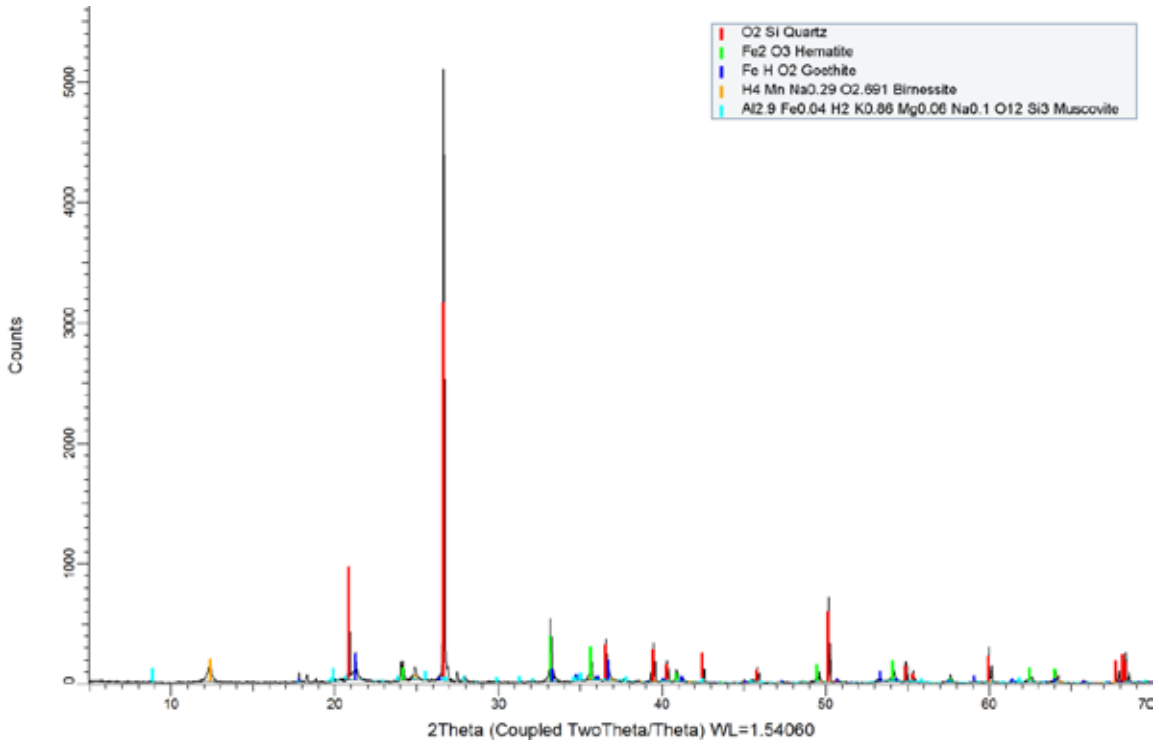
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0088.19
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

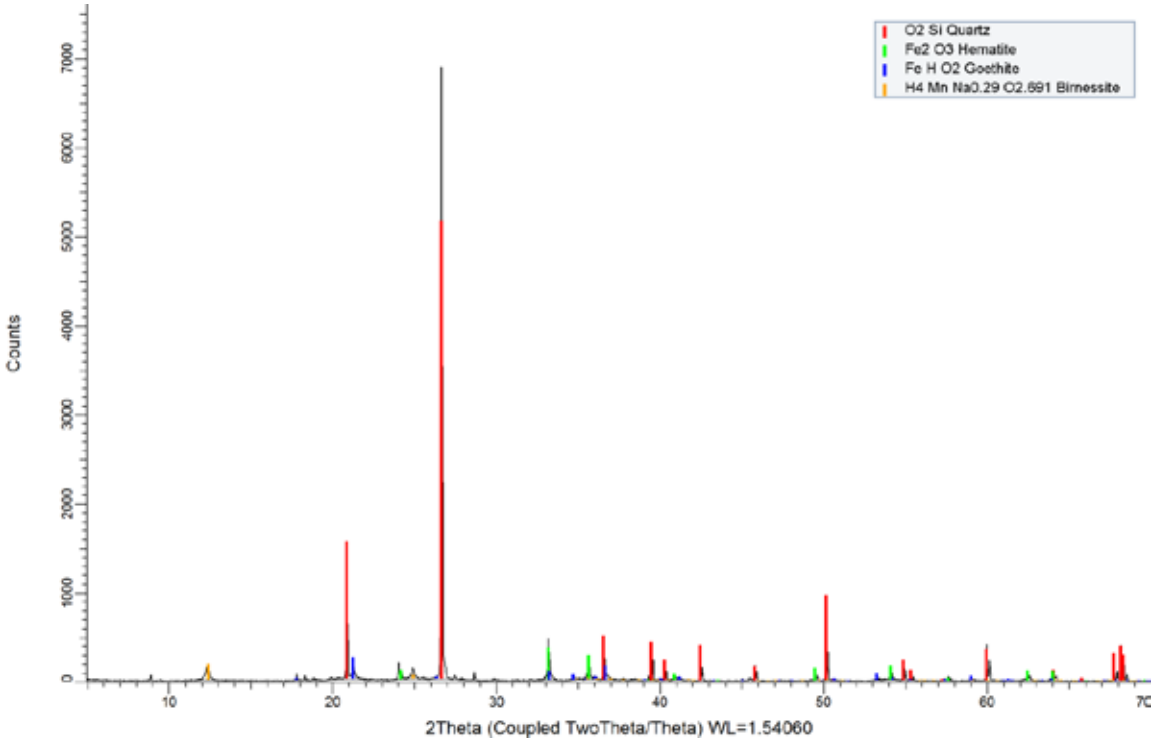
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0089.19
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

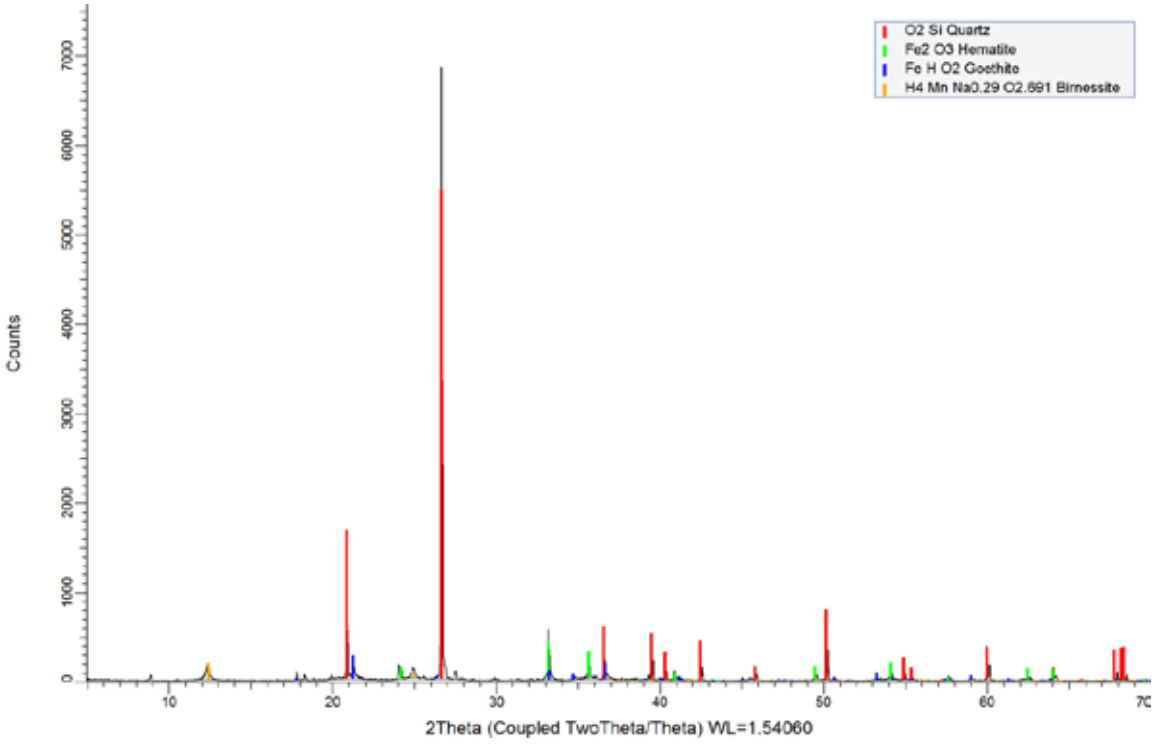
CERTIFICADO DE ANÁLISE
CER EC 1879/2019

Emissão: 14/06/2019

Identificação da amostra:	2.0090.19
Amostra:	Rejeito de Mineração

RESULTADOS

Difratograma



Os minerais foram identificados por comparação com os padrões do banco de dados COD (Crystallography Open Database).
Além das fases mineralógicas encontradas, há uma ou mais fases que não foram identificadas por comparação com os padrões, em função das suas baixas concentrações nas amostras analisadas.

As considerações e resultados contidos neste certificado de análise têm validade restrita às amostras analisadas e às condições de ensaio, tendo validade somente a versão final devidamente assinada eletronicamente.

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

Centro Politécnico da UFPR - Caixa Postal 19067 - CEP 81531-980 - Curitiba/PR
Fone: +55 41 3361 6200 | www.institutoslactec.org.br

APÊNDICE G – RELATÓRIO DOS LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICO E GEODÉSICO DOS PICOS DE ONDA DE LAMA E DOS FUROS DE SONDAGEM A TRADO

institutos lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do rio Doce

Relatório dos Levantamentos topográfico e geodésico dos picos de onda da lama e dos furos de sondagem a trado

Lactec
Curitiba – Paraná – Brasil
Maio/2019

Documento:	Relatório dos Levantamentos Topográfico e Geodésico dos picos de onda da lama e de furos de sondagem.
Considerações Gerais:	Este documento refere-se ao Relatório dos Levantamentos Topográfico e Geodésico dos picos de onda da lama e dos furos de sondagem a trado, parte integrante do Diagnóstico Socioambiental dos Danos Decorrentes do Rompimento da Barragem de Fundão na Bacia do Rio Doce e Região Costeira Adjacente, o qual apresenta a caracterização dos ambientes após o desastre.
Contrato:	**4500173758 – Samarco/Lactec**
Solicitante:	**Empresa:** Ministério Público Federal Procuradoria da República em Minas Gerais
	Endereço: Av. Brasil, 1877
	Bairro: Bairro Funcionários
	Cidade: Belo Horizonte/MG
	CEP: CEP 30140-007
	A/C: Dr. José Adercio Leite Sampaio
	E-mail: joseadercio@mpf.mp.br
Executante:	Lactec Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – PR – BR e-mail: leonardo.bastos@lactec.org.br Divisão de Meio Ambiente T + 55 (41) 3361-6882

Autoria:

Equipe Técnica do Lactec

Emitido por:

_____

Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc.
Biólogo / CRBio 28808-07D
Meio Ambiente

Aprovado por:

_____

Tânia Lucia Graf de Miranda, D. Sc.
Engenheira Agrônoma / CREA RS 069105/D
Gerente de Serviços Tecnológicos e Inovação

_____

Luiz Alkimin de Lacerda, D. Sc.
Engenheiro Civil / CREA PR 155674/D
Gerente de Pesquisa e Inovação

Reproduções deste documento só têm validade se forem integrais e autorizadas pelo Lactec.

EQUIPE TÉCNICA

NOME	FORMAÇÃO	TEMA
Ana Paula Zampieri da Silva	Técnica em Geomática	Geoprocessamento
Davi da Silva Nascimento	Engenheiro Cartógrafo	Geoprocessamento
Edson Haruo Yoshizumi	Técnico em Geomática	Geoprocessamento
Fabiano Scheer Hainosz	Msc., Engenheiro Cartógrafo	Geoprocessamento
Lázaro FIlipe de Souza	Técnico em Geomática	Geoprocessamento
Maricler Toigo	Especialista em Geoprocessamento	Geoprocessamento
Peterson da Silva Beherend	Técnico em Geomática	Geoprocessamento
ESTAGIÁRIOS		
Eliana Vieira de Freitas	Engenharia Cartográfica e de Agrimensura	Geoprocessamento
Janiny Zanda Soares da Silva	Engenharia Cartográfica e de Agrimensura	Geoprocessamento
Matheus de Andrade Machado	Engenharia Cartográfica e de Agrimensura	Geoprocessamento

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Superfície física (SF), geoide e elipsóide. 10
Figura 2 – Diferença conceitual entre os referenciais SAD- 69 e SIRGAS-2000. 12
Figura 3 – Monografia RBMC – MGBH. 17
Figura 4 – Monografia M110 – Hotel Avenida Palace. 18
Figura 5 – Modelo Geoidal. 20
Figura 6 – Ilustração de poligonal. 20
Figura 7 – Ilustração de poligonal aberta. 21
Figura 8 – Ilustração de poligonal aberta. 21
Figura 9 – Localização dos vértices ao longo do trecho entre Bento Rodrigues e o município de Barra Longa. 22
Figura 10 – Localização dos furos de sondagem a trado ao longo dos rios do Córrego Santarém, Rio Gualaxo do Norte, Rio do Carmo, Córrego Capitão, Córrego Camargo. 23
Figura 11 – Georreferenciamento de furo de sondagem a trado com sistema GNSS RTK. 23
Figura 12 – Coordenada obtida ao lado do furo, coordenada Z obtida com acurácia e precisão. 24
Figura 13 – Nomenclatura e denominação dos furos de sondagem a trado nos cursos d'água principais. 24
Figura 14 – Nomenclatura e denominação dos furos de sondagem a trado nos rios afluentes. 25
Figura 15 – Marca do pico de onda da lama em uma edificação. 25
Figura 16 – Marcas do pico de onda da lama em vegetação. 26
Figura 17 – Marcas do pico de onda da lama em vegetação. 26
Figura 18 – Marcas do pico de onda da lama em vegetação à margem do rio. 27
Figura 19 – Tela de configuração da estação total Leica TS06. 27
Figura 20 – Monografia MSTA 03. 61
Figura 21 – Monografia MSTA 07. 62
Figura 22 – Monografia MSTA 08. 63
Figura 23 – Monografia MSTA 09. 64
Figura 24 – Monografia MSTA 15. 65
Figura 25 – Monografia MSTA 18. 66
Figura 26 – Monografia MST 11. 67
Figura 27 – Monografia MST 22. 68
Figura 29 – Monografia MST 36. 70
Figura 30 – Monografia MST 39. 71
Figura 31 – Monografia MST 46. 72
Figura 32 – Monografia MST 62. 73
Figura 33 – Monografia MST 74. 74
Figura 34 – Monografia MST 89. 75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sistema GNSS RTK. 13

Tabela 2 – Estação Total TS06 R1000 com leitura sem prisma até 1000m. 14

Tabela 4 – Parâmetros de transformação WGS84/SIRGAS 2000. 15

Tabela 5 – Tabela de Referência Tempo x Distância para rastreio GNSS. 19

Tabela 6 – Quantitativos de pontos 28

Tabela 7 – Quantitativos dos furos de sondagem. 29

Tabela 8 – Quantitativos dos picos de onda da lama obtidos por estação total. 43

SUMÁRIO

1 OBJETIVOS 9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 10
2.1 Sistema Geodésico Brasileiro 10
2.1.1 Sistema Córrego Alegre 11
2.1.2 Sistema SAD69 11
2.1.3 Sistema SIRGAS 11
2.1.4 Transformação de Sistemas 12
3 MATERIAIS E MÉTODOS 13
3.1 Materiais 13
3.2 Metodologia 15
3.2.1 Transformação de Coordenadas 15
3.2.2 Documentação oficial 16
3.2.3 Método do Posicionamento GNSS 19
3.2.4 Compensação Geoidal 19
3.2.5 Poligonal 20
4 RESULTADOS 22
4.1 Implantação de vértices 22
4.2 Georreferenciamento dos furos de sondagem a trado 23
4.3 Identificação e levantamento das alturas dos picos de onda da lama 25
4.4 Processamento dos dados levantados em campo 28
4.5 Monografias dos Vértices 61
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 76

GLOSSÁRIO

Altitude elipsoidal (h): é a distância vertical de um ponto a um elipsoide de referência. As altitudes indicadas pelos receptores dos Sistemas de Posicionamento Global (GPS), por exemplo, são do tipo elipsoidal.

altitude ortométrica (h): é a distância vertical de um ponto, situado sobre a superfície terrestre, em relação a um geoide de referência.

Beidou: é o sistema de navegação por satélite da China.

DATUM: é um sistema de referência utilizado para o cômputo ou correlação dos resultados de um levantamento.

DATUM HORIZONTAL: referência para coordenadas planimétricas (x e y).

DATUM VERTICAL: referência altitude ortométrica (0 metros), Imbituba – SC.

DILUITION OF PRECISION (PDOP): degradação da precisão da posição tridimensional.

ELIPSÓIDE DE REVOLUÇÃO: Sólido geométrico gerado pela rotação da elipse em torno do seu semieixo menor. É a superfície matemática adotada pelos geodesistas para todos os cálculos geodésicos. **GALILEO:** é o sistema de navegação por satélite da União Europeia.

Global Navigation System (GLONASS): é um sistema de navegação por satélite (GNSS) russo.

GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS): é um mecanismo de posicionamento por satélite que fornece a um aparelho receptor móvel a sua posição, assim como o horário, sob quaisquer condições atmosféricas, a qualquer momento e em qualquer lugar na Terra; desde que o receptor se encontre no campo de visão de três satélites GPS (quatro ou mais para precisão maior).

MapGeo2015: é um sistema que fornece a ondulação geoidal (N) necessária à conversão de altitudes elipsoidais, obtidas com os Sistemas de Navegação Global por Satélite (GNSS), em altitudes ortométricas.

MERIDIANO CENTRAL: Longitude de origem de cada fuso no sistema de coordenadas da projeção UTM.

ONDULAÇÃO GEOIDAL (N): é a diferença entre a altitude elipsoidal e a altitude ortométrica.

POSICIONAMENTO relativo: No posicionamento relativo, as coordenadas do vértice de interesse são determinadas a partir de um ou mais vértices de coordenadas conhecidas. Neste caso é necessário que dois ou mais receptores GNSS coletem dados simultaneamente, onde ao menos um dos receptores ocupe um vértice de referência. No posicionamento relativo podem se usar as observáveis: fase da onda portadora, pseudodistância ou as duas em conjunto. Sendo que a fase da onda portadora proporciona melhor precisão e por isso ela é a única observável aceita na determinação de coordenadas de vértices de apoio e vértices situados em limites artificiais. O posicionamento relativo utilizando a observável pseudodistância só é permitido para a determinação de coordenadas de vértices situados em limites naturais.

POSICIONAMENTO relativo ESTÁTICO: No posicionamento relativo estático, tanto o(s) receptor(es) do(s) vértice(s) de referência quanto o(s) receptor(es) do(s) vértice(s) de interesse devem permanecer

estacionados (estáticos) durante o levantamento. Neste método, a sessão de rastreio se estende por muitas horas, a depender da distância entre o receptor base e o rover.

POSICIONAMENTO relativo ESTÁTICO rápido: O posicionamento relativo estático-rápido é similar ao relativo estático, porém, a diferença básica é a duração da sessão de rastreio, que neste caso, em geral é inferior a 20 minutos.

REAL TIME KINEMATIC (RTK) ou Posicionamento Cinemático em Tempo-Real: é uma técnica de posicionamento e navegação GNSS, baseia-se na transmissão instantânea de dados de correções dos sinais de satélites, do(s) receptor(es) instalado(s) no(s) vértice(s) de referência ao(s) receptor(es) que percorre(m) os vértices de interesse. Desta forma, proporciona o conhecimento em tempo real de coordenadas precisas dos vértices levantados. O posicionamento pelo RTK pode ser feito pelo método convencional ou em rede.

RECEPTOR BASE: receptor o qual fica estático (parado) em uma coordenada conhecida.

RECEPTOR ROVER: receptor o qual fica se deslocando ao longo do trabalho com o objetivo de obter coordenadas precisas dos pontos ou vértices onde ele será estacionado.

Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC): é um conjunto receptores GNSS (Global Navigation Satellite Systems), também chamados de estações de referência, que possuem alta capacidade para rastrear satélites de forma contínua. Tais receptores possuem alta precisão e alto desempenho, sendo que suas observações para a determinação de coordenadas são disponibilizadas em arquivos diários ou em tempo real. Desde 1996, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) junto com o seu departamento de Geodésia estabeleceu a RBMC, promovendo a aplicação em diferentes áreas em todo território brasileiro.

Sistema Geodésico de Referência (SGR): é um sistema de coordenadas associado a algumas características terrestres.

Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS): sigla em inglês para *Global Navigation Satellite System* – além da navegação, é utilizado para determinar a posição de um objeto na terra (coordenadas). Para tanto, são necessários no mínimo 04 satélites para se determinar as seguintes variáveis: x, y, z e tempo. A precisão dessa coordenada é definida de acordo com a técnica de posicionamento utilizada durante a coleta de dados. O GNSS é visto como uma evolução natural do já popular sistema de posicionamento americano, o GPS. Atualmente fazem parte do GNSS além do GPS, o sistema russo GLONASS, o europeu GALILEO e o chinês BEIDOU. Com vários sistemas de satélites, melhora-se a geometria das constelações e disponibilidade de sinal, garantindo assim uma maior integridade e confiança aos usuários do sistema.

Universal Transversa de Mercator (UTM): utiliza um sistema de coordenadas cartesianas bidimensional para dar localizações na superfície da Terra. É uma representação de posição horizontal, isto é, é utilizada para identificar os locais na Terra independentemente da posição vertical, mas difere do método tradicional de latitude e longitude, em vários aspectos.

vértice Geodésico: é um ponto fixado no solo, normalmente com uma chapa de ferro. Nela estão gravadas um código que remete a altitude, latitude e longitude daquele local.

1 OBJETIVOS

O presente relatório contempla os materiais e métodos empregados nas atividades de apoio de campo, executadas ao longo do Córrego Santarém, Rio Gualaxo do Norte, Rio do Carmo, Córrego Capitão, Córrego Camargo, para a determinação das coordenadas geodésicas dos pontos de pico de onda da lama e dos furos de sondagem a trado. A área referente aos levantamentos de campo desenvolvidos neste relatório foi compreendida pelo trecho entre o distrito de Bento Rodrigues e o município de Barra Longa no estado de Minas Gerais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

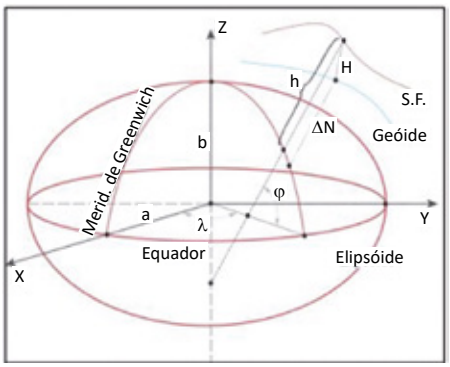
O presente capítulo apresenta conceitos sobre cartografia, geodésia, necessários para a contextualização da temática e para a compreensão do trabalho.

2.1 SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO

Seeber (1993) define que a geodésia consiste na ciência que trata da determinação do tamanho, da forma e dos parâmetros definidores do campo da gravidade da Terra. A forma irregular da superfície terrestre (superfície topográfica) incorpora dificuldades na realização de cálculos matemáticos, resultando em diversos problemas na sua representação cartográfica.

O geóide é uma superfície equipotencial que mais se aproxima do nível médio dos mares, prolongado através dos continentes. A adoção do geóide como superfície matemática de referência detém-se no conhecimento limitado do campo da gravidade, além de seu equacionamento matemático complexo, devido a sua forma irregular. Portanto, o geóide não é conveniente para servir como superfície de referência para as redes geodésicas horizontais e para modelo de representação cartográfica da terra. Deste modo, o elipsóide de revolução é a figura geométrica que possibilita o tratamento matemático adequado para representação da forma da Terra, tendo em vista ser um modelo com definição matemática precisa que mais se aproxima do geóide (GEMAEL, 1999).

Figura 1 – Superfície física (SF), geoide e elipsóide.



Fonte: adaptado de IBGE 2001

Os elipsóides de revolução são definidos por parâmetros geométricos e por parâmetros físicos, como o semieixo maior (a), o semieixo menor (b), a constante gravitacional geocêntrica (GM), a velocidade angular (ω) e o fator dinâmico de forma (J2), o qual pode ser convertido no achatamento do elipsóide (f).

Segundo Monico (2008), um Sistema Geodésico de Referência (SGR) é definido com base num conjunto de parâmetros e convenções, acoplado a um elipsóide adequado às dimensões da Terra, constituindo um referencial apropriado para atribuição das posições de pontos sobre a superfície terrestre. A materialização do sistema é definida através da determinação de um conjunto de coordenadas de estações, obtidas por diferentes técnicas de posicionamento, criando a estrutura ou rede de referência.

Um sistema geodésico de referência é ainda um sistema terrestre convencional (CTS - Conventional Terrestrial System) associado às constantes geométricas e físicas do campo gravitacional. Um CTS é um sistema cartesiano geodésico onde sua origem está situada no centro de massa da Terra. São derivados de observações do campo da gravidade terrestre, partindo de observações de satélites e definidos por modelos, parâmetros e constantes (TORGE, 2001).

A evolução tecnológica propiciou o melhoramento dos SGR's ao longo do tempo, tanto no aspecto de definição, como no de realização do sistema. Assim, os produtos cartográficos nacionais, gerados em diferentes épocas, estão referenciados com base em diferentes sistemas, a saber: Córrego Alegre (realizações 1961 e 1970/1972), SAD69 (realização inicial, realização 1996, realização técnica Doppler ou GPS), e por último, o SIRGAS2000 (materialização 2000,4).

O conhecimento das características mais importantes desses sistemas, a quantificação das diferenças entre eles e as formas adequadas de conversões são aspectos muito importantes para a qualidade dos trabalhos e análises cartográficas.

2.1.1 SISTEMA CÓRREGO ALEGRE

O Datum Córrego Alegre foi oficialmente adotado no país da década de 1950 e utilizado até a década de 1970. Na definição deste sistema adotou-se como superfície de referência o Elipsóide Internacional de Hayford de 1924, caracterizado por um semieixo maior, a= 6.378.388m e achatamento f = 1/297. Como ponto origem foi escolhido o vértice geodésico Córrego Alegre, situado em Minas Gerais, no qual o posicionamento e a orientação do elipsóide de referência foram feitos astronomicamente. Neste vértice adotaram-se valores nulos para as componentes do desvio da vertical e para a ondulação geoidal. Existem duas materializações do Córrego Alegre, a materialização de 1961 e a materialização de 1970 - 1972 (IBGE, 1996).

2.1.2 SISTEMA SAD69

O South American Datum 1969 (SAD69) foi adotado como sistema de referência oficial no Brasil no final da década de 70, tomando como modelo geométrico da Terra, o Elipsóide de Referência Internacional de 1967 (a=6.378.160m e f=1/298,25) e como origem, o vértice geodésico Chuá em Minas Gerais. O SAD69 foi estabelecido antes do surgimento das técnicas espaciais de posicionamento. Assim, corresponde a um sistema de referência clássico, cuja materialização foi realizada através de técnicas e metodologias de posicionamento terrestre. Além disso, possui caráter regional ou local, não existindo coincidência entre o centro do elipsóide e o centro de massa da Terra (IBGE, 1989).

2.1.3 SISTEMA SIRGAS

O projeto SIRGAS teve início em 1993, com a finalidade de estabelecer um sistema de referência geocêntrico para a América do Sul. Foi decidido adotar o elipsóide GRS80 (a=6.378.137 m e f=1/298,257222101), além de estabelecer e manter uma rede de referência e um Datum (modelo matemático da Terra) geocêntrico. Entre os meses de maio e junho de 1995 realizou-se a primeira parte do projeto, formando uma rede GPS de precisão com 58 estações para toda a América do Sul.

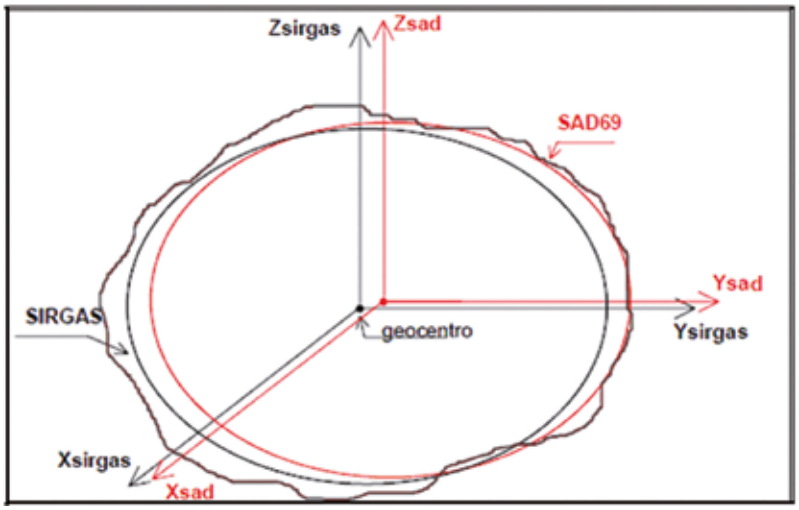
A Resolução do IBGE Nº1/2005 de 25/02/2005 estabeleceu o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização do ano de 2000 (SIRGAS2000), como novo SGR para o SGB e para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN). Com essa adoção garante-se a qualidade dos levantamentos GPS, devido à necessidade de um sistema de referência geocêntrico compatível com a precisão dos métodos e técnicas de posicionamento atuais e com os demais sistemas adotados em outros países (ZANETTI, 2006).

2.1.4 TRANSFORMAÇÃO DE SISTEMAS

No Brasil, a transformação entre diferentes sistemas de referência se dá por meio de parâmetros de transformação, os quais são oficialmente divulgados pelo IBGE. A resolução traz especificações e normas gerais e estabelece tolerâncias e critérios para a execução de Levantamentos Geodésicos no território brasileiro, define como modelo matemático, para a transformação de coordenadas, as equações diferenciais simplificadas de Molodensky.

A Resolução nº 23, de 21 de fevereiro de 1989, que altera o Apêndice II da Resolução PR 22/83, definiu os parâmetros oficiais para a transformação de WGS84 (World Geodetic System 1984) para SAD69. Cabe ser ressaltado que estes parâmetros foram estimados com base na realização inicial de ambos os sistemas. A Figura 2 mostra a diferença conceitual na definição dos referenciais SAD69/96 e SIRGAS2000, identificando certas incoerências entre o sistema de referência adotado no GPS, o WGS84 (compatível com SIRGAS2000), e os respectivos referenciais existentes, associados a uma figura da terra não geocêntrica, como é o caso do SAD69.

Figura 2 – Diferença conceitual entre os referenciais SAD- 69 e SIRGAS-2000.



Fonte: IBGE, 2001.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 MATERIAIS

Para o georreferenciamento dos furos de sondagem a trado e o levantamento dos pontos de pico de onda de lama, foram utilizados equipamentos geodésicos de ata precisão, os quais estão descritos nas Tabela 1 e Tabela 2, e na Tabela 3 constam os softwares utilizados para o processamento destes dados.

Tabela 1 – Sistema GNSS RTK.

ITEM	DESCRIÇÃO
Imagem do equipamento	
Marca da Controladora	Hi-Target
Modelo da Controladora	IHAND 20
Recepção de Satélites	Multi-constelação, capaz de rastrear GPS + Glonass, Beidou e Galileo
Marca da Antena	Hi-Target
Modelo da Antena	BD970
Marca RTK	Hi-Target
Modelo RTK	Pacific Crest ADL
PRECISÃO DE LINHA DE BASE (FASE DIFERENCIAL)	
Estática	5 mm + 1 ppm
Estática Rápid	5 mm + 1 ppm
Stop &Go	10 mm + 1 ppm
Cinemática	8 mm + 1 ppm

Tabela 2 – Estação Total TS06 R1000 com leitura sem prisma até 1000m.

ITEM	DESCRIÇÃO
Imagem do equipamento	
Marca	Leica TS-06 R1000
Medição Angular	Desvio Padrão 5”, Leitura 1”
Medição de Distâncias	Alcance de 3500m com 1 Prisma circular / Precisão de 1,5mm + 2ppm **1000 metros de medição sem prisma**
Programas Internos	Locação 2D, 3D e Offsets / Topografia / Estação Livre / Área 3D (Volume) / Linha entre Pontos / Construção / Linha de Referência / Elevação Remota / Transporte de cota / Ponto Oculto / Offset / Arco de Referência / Plano de Referência / COGO / Vias 2D
Memória Interna / Comunicação	60.000 medições ou 100.000 pontos fixos divididos em ilimitadas obras, Interface RS232/USB para Transferência, Formato de dados GSI / DXF / LandXML / ASC II Definido pelo Usuário
Compensador	Compensação centralizada nos 4 eixos, passível de ser ligado ou desligado.
Ampliação da Luneta / Reticulo	30 x Giro completo Reticulo iluminado, 5 níveis de intensidade
Prumo laser	Na alidade, girado com o Instrumento. Precisão com o instrumento à altura de 1,5m de +/- 1,5mm. Intensidade Regulável em 5 níveis.

Tabela 3. Software para processamento dos pontos de apoio e levantamento topográfico.

FINALIDADE	DESCRIÇÃO (FABRICANTE / NOME)
Planejamento de Campo	Google / Google Earth
	IBGE / BDG - Banco de Dados Geodésicos
Processamento Dados GPS / Topográficos	Magnet Tools / Sistema Posição
Transformação do Referencial Altimétrico	IBGE / MAPGEO 2015
Espacialização dos Pontos	Autocad MAP 2018

3.2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado o referencial geodésico e a projeção cartográfica descritos abaixo:

- **Sistema de Coordenadas:** UTM SIRGAS2000;
- **Modelo Geoidal:** IBGE – Marégrafo de Imbituba (SC);
- **Elipsóide:** SIRGAS 2000;
- **Meridiano Central:** 45°W;
- **Fuso:** 23S; e
- **Hemisfério:** Sul

3.2.1 TRANSFORMAÇÃO DE COORDENADAS

Os dados adquiridos durante o levantamento de campo são referenciados ao Sistema WGS84 (World Geodetic System 1984), porém o sistema adotado no trabalho foi o SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), e como citado pelo IBGE, por serem praticamente idênticos não existem parâmetros de conversão.

Tabela 4 – Parâmetros de transformação WGS84/SIRGAS 2000.

	WGS84 / SIRGAS	SIRGAS/WGS84
ΔX	0	0
ΔY	0	0
ΔZ	0	0

Fonte: adaptado de IBGE.

3.2.2 DOCUMENTAÇÃO OFICIAL

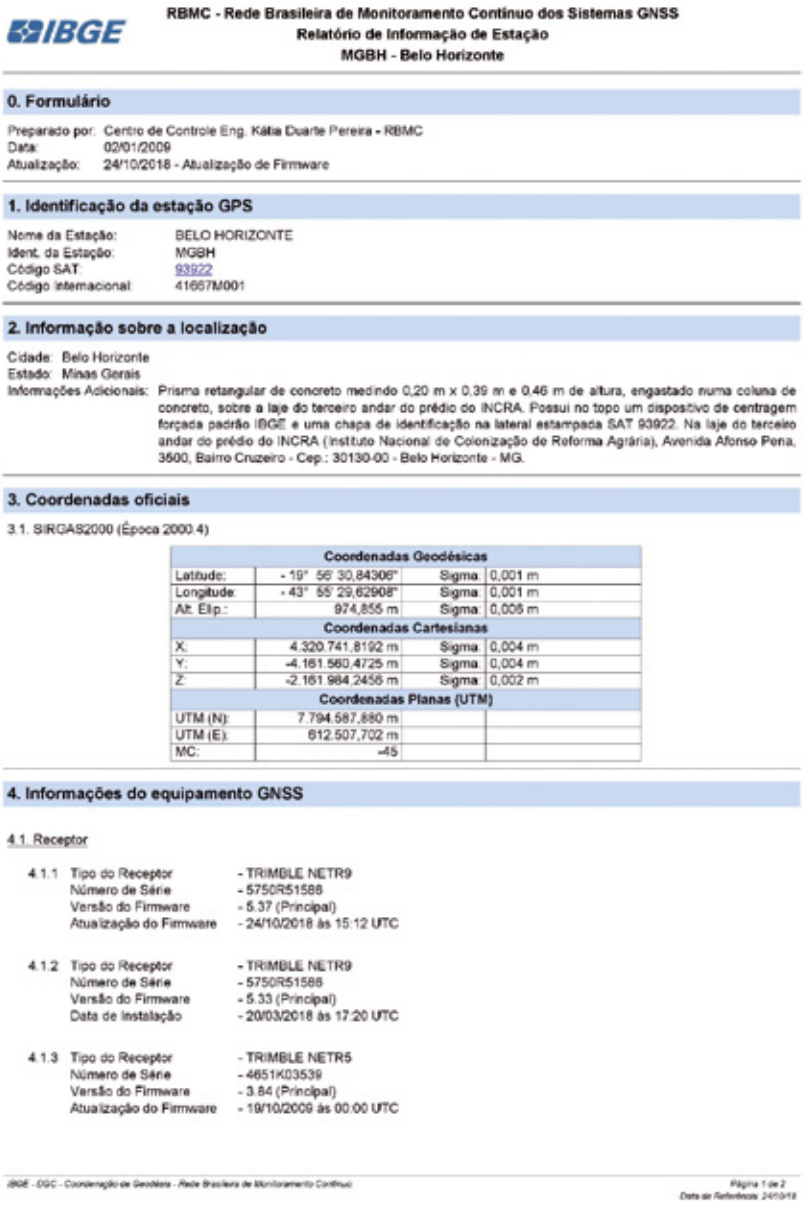
A escolha de um ponto de controle em campo dá-se em função da sua localização em relação à área a ser levantada e a necessidade de pertencer à rede oficial do IBGE ou amarrada a um ponto da mesma.

A rede oficial do IBGE é composta pela Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC) e pelo Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), no qual contém a Rede Planimétrica, a Altimétrica, a Gravimétrica e as Redes Estaduais GPS.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizado como base o ponto da RBMC identificado como MGBH e localizado em Belo Horizonte – MG, e um vértice geodésico implantado pelo Lactec e denominado M110, localizado no Hotel Avenida Palace em Mariana – MG.

As coordenadas oficiais destes pontos podem ser visualizadas nas Figura 3 e Figura 4.

Figura 3 – Monografia RBMC – MGBH.



RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS
Relatório de Informação de Estação
MGBH - Belo Horizonte

0. Formulário

Preparado por: Centro de Controle Eng. Kátia Duarte Pereira - RBMC
Data: 02/01/2009
Atualização: 24/10/2018 - Atualização de Firmware

1. Identificação da estação GPS

Nome da Estação: BELO HORIZONTE
Ident. da Estação: MGBH
Código SAT: 93922
Código internacional: 41667M001

2. Informação sobre a localização

Cidade: Belo Horizonte
Estado: Minas Gerais
Informações Adicionais: Prisma retangular de concreto medindo 0,20 m x 0,39 m e 0,46 m de altura, engastado numa coluna de concreto, sobre a laje do terceiro andar do prédio do INCRA. Possui no topo um dispositivo de centragem forçada padrão IBGE e uma chapa de identificação na lateral estampada SAT 93922. Na laje do terceiro andar do prédio do INCRA (Instituto Nacional de Colonização de Reforma Agrária), Avenida Afonso Pena, 3500, Bairro Cruzeiro - Cep.: 30130-00 - Belo Horizonte - MG.

3. Coordenadas oficiais

3.1. SIRGAS2000 (Época 2000.4)

Coordenadas Geodésicas			
Latitude:	-19° 56' 30,84306"	Sigma:	0,001 m
Longitude:	-43° 55' 29,62908"	Sigma:	0,001 m
Alt. Elip.:	974,855 m	Sigma:	0,005 m
Coordenadas Cartesianas			
X:	4.320.741,8192 m	Sigma:	0,004 m
Y:	-4.161.560,4725 m	Sigma:	0,004 m
Z:	-2.161.984,2456 m	Sigma:	0,002 m
Coordenadas Planas (UTM)			
UTM (N):	7.794.587,880 m		
UTM (E):	612.507,702 m		
MC:	-45		

4. Informações do equipamento GNSS

4.1. Receptor

4.1.1 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9
Número de Série - 5750R51588
Versão do Firmware - 5.37 (Principal)
Atualização do Firmware - 24/10/2018 às 15:12 UTC

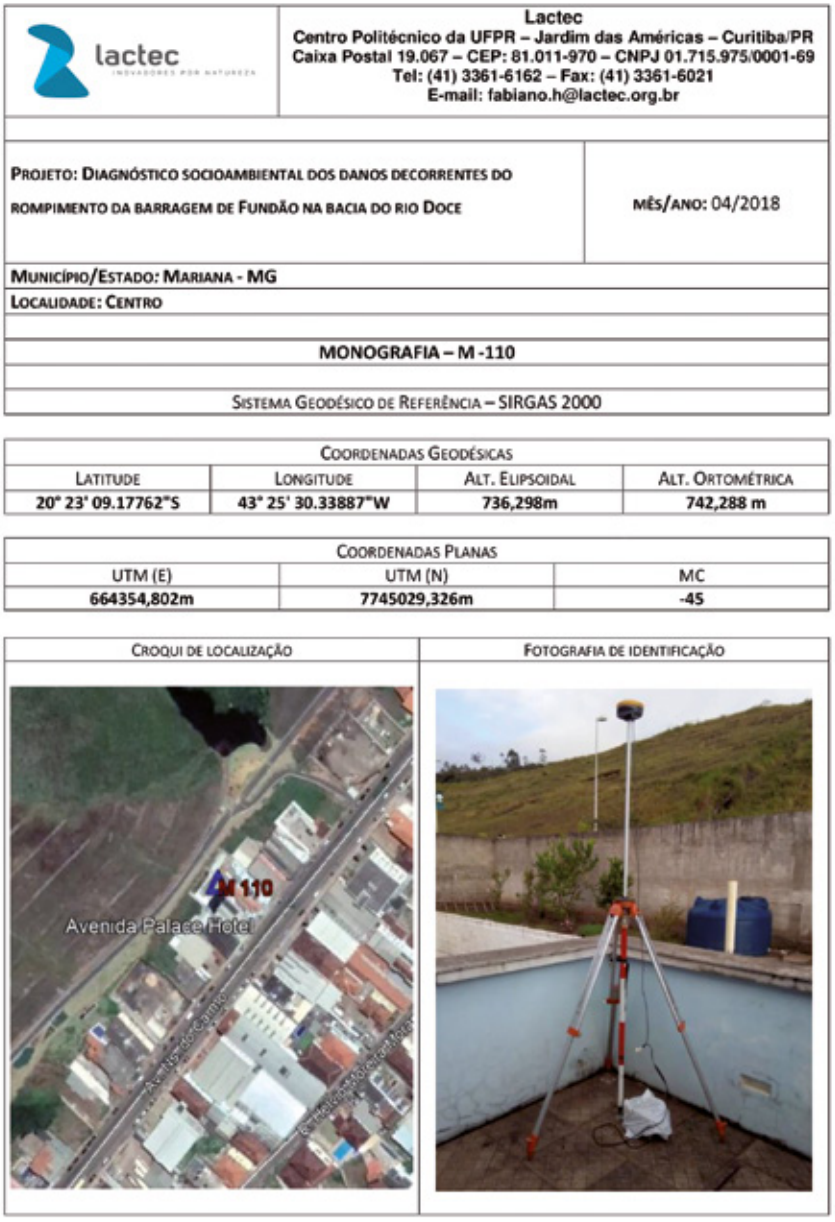
4.1.2 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR9
Número de Série - 5750R51588
Versão do Firmware - 5.33 (Principal)
Data de Instalação - 20/03/2018 às 17:20 UTC

4.1.3 Tipo do Receptor - TRIMBLE NETR5
Número de Série - 4651K03539
Versão do Firmware - 3.84 (Principal)
Atualização do Firmware - 19/10/2009 às 00:00 UTC

IBGE - DGC - Coordenação de Geodésia - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo
Página 1 de 2
Data de Referência: 24/10/18

Fonte: IBGE.

Figura 4 – Monografia M110 – Hotel Avenida Palace.



lactec
INOVADORES POR NATUREZA

Lactec
Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR
Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69
Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021
E-mail: fabiano.h@lactec.org.br

PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE	MÊS/ANO: 04/2018
MUNICÍPIO/ESTADO: MARIANA - MG	
LOCALIDADE: CENTRO	

MONOGRAFIA – M -110

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000

COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 23' 09.17762"S	43° 25' 30.33887"W	736,298m	742,288 m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
664354,802m	7745029,326m	-45

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO

Fonte: Lactec.

3.2.3 MÉTODO DO POSICIONAMENTO GNSS

Para obtenção das coordenadas precisas dos vértices os quais serviram para apoio a base do RTK foram utilizados receptores GNSS geodésicos de dupla frequência e método de rastreio relativo estático. A observável adotada no posicionamento relativo estático é a dupla diferença da onda portadora, sendo que para melhores resultados em termos de acurácia pode-se utilizar em conjunto a dupla diferença da pseudodistância.

Este posicionamento foi baseado nas recomendações do IBGE e utiliza dois ou mais receptores que rastreiam simultaneamente os satélites das constelações GPS e GLONASS por um período de tempo, que pode variar de dezenas de minutos até algumas horas. Os tempos de rastreio adotados foram baseados na tabela a seguir.

Tabela 5 – Tabela de Referência Tempo x Distância para rastreio GNSS.

Linha de Base	Tempo de observação	Equipamento Utilizado	Precisão
00 – 05 Km	05 – 10 min	L1 ou L1/L2	5 - 10 mm + 1 ppm
05 – 10 Km	10 – 15 min	L1 ou L1/L2	5 - 10 mm + 1 ppm
10 – 20 Km	10 – 30 min	L1 ou L1/L2	5 - 10 mm + 1 ppm
20 – 50 Km	02 – 03 hr	L1/L2	5 mm + 1 ppm
50 – 100 Km	mínimo. 03 hr	L1/L2	5 mm + 1 ppm
> 100 Km	mínimo. 04 hr	L1/L2	5 mm + 1 ppm

Fonte: IGN – Instituto Geográfico Nacional (España) – Curso GPS em Geodesia Y Cartografia.

Os critérios para amarração dos vértices ao sistema planialtimétrico do IBGE foram os seguintes:

- Utilização de rastreador geodésico com portadora L1 e L2;
- PDOP máximo menor que 4;
- Horizonte mínimo igual a 10° (máscara de elevação);
- Número mínimo de satélites simultâneos rastreados igual a 6;
- Solução de ambiguidade fixa; e
- Escolha de locais sem interferência para evitar multicaminho.

3.2.4 COMPENSAÇÃO GEOIDAL

Para que as altitudes obtidas em campo pudessem ser utilizadas foi necessário fazer a conversão da altitude geométrica em altitude ortométrica. Para isso, deve-se conhecer a ondulação geoidal, que é a separação entre o elipsóide e o geoide. O geoide é uma superfície equipotencial que coincide com o nível médio das águas dos mares, na qual as altitudes ortométricas estão referenciadas.

Para converter altitude elipsoidal (h), obtida através de GPS, em altitude ortométrica (H), utiliza-se a seguinte equação:

$$H = h - N$$

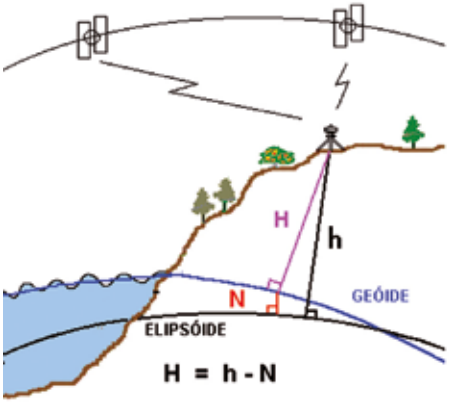
Onde:

H: altitude ortométrica,

h: altitude geométrica e

N: ondulação geoidal

Figura 5 – Modelo Geoidal.



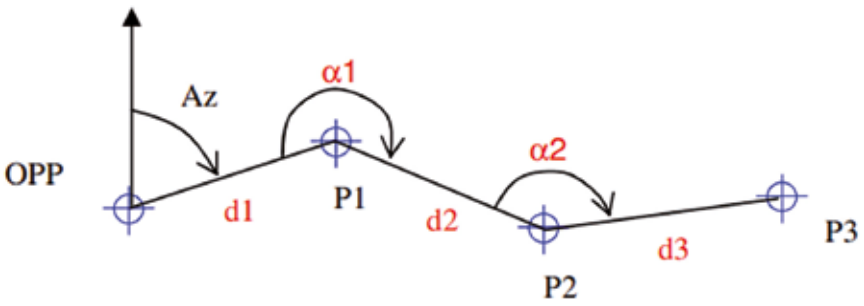
Fonte: IBGE (MAPGEO).

A ondulação para o Brasil é dada pelo software MAPGEO2015 do IBGE.

3.2.5 POLIGONAL

A poligonação é um dos métodos mais empregados para a determinação de coordenadas de pontos em topografia, principalmente para a definição de pontos de apoio planimétricos. Uma poligonal consiste em uma série de linhas consecutivas onde são conhecidos os comprimentos e direções, obtidos através de medições em campo. O levantamento de uma poligonal é realizado através do método de caminhamento, percorrendo-se o contorno de um itinerário definido por uma série de pontos, medindo-se todos os ângulos, lados e uma orientação inicial (Figura 6). A partir destes dados e de uma coordenada de partida, é possível calcular as coordenadas de todos os pontos que formam esta poligonal.

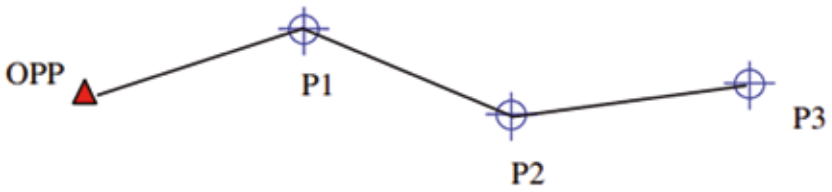
Figura 6 – Ilustração de poligonal.



Fonte: UFPR - Fundamentos de Topografia.

A poligonal aberta parte de um ponto com coordenadas conhecidas e acaba em um ponto cujas coordenadas deseja-se determinar (Figura 7).

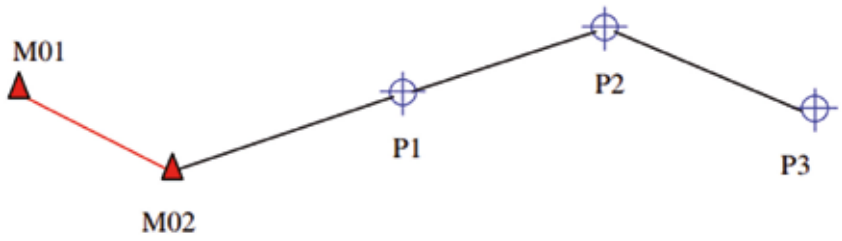
Figura 7 – Ilustração de poligonal aberta.



Fonte: UFPR - Fundamentos de Topografia.

Segundo a NBR 13133 (ABNT, 1994 p.7), na hipótese de o apoio topográfico vincular-se à rede geodésica (Sistema Geodésico Brasileiro - SGB), a situação ideal é que pelo menos dois pontos de coordenadas conhecidas sejam comuns (Figura 8).

Figura 8 – Ilustração de poligonal aberta.



Fonte: UFPR - Fundamentos de Topografia.

Nesta hipótese, fez-se o uso do RTK determinando dois pontos os quais a partir destes chegou-se a um azimute de partida para o levantamento dos picos de onda da lama.

4 RESULTADOS

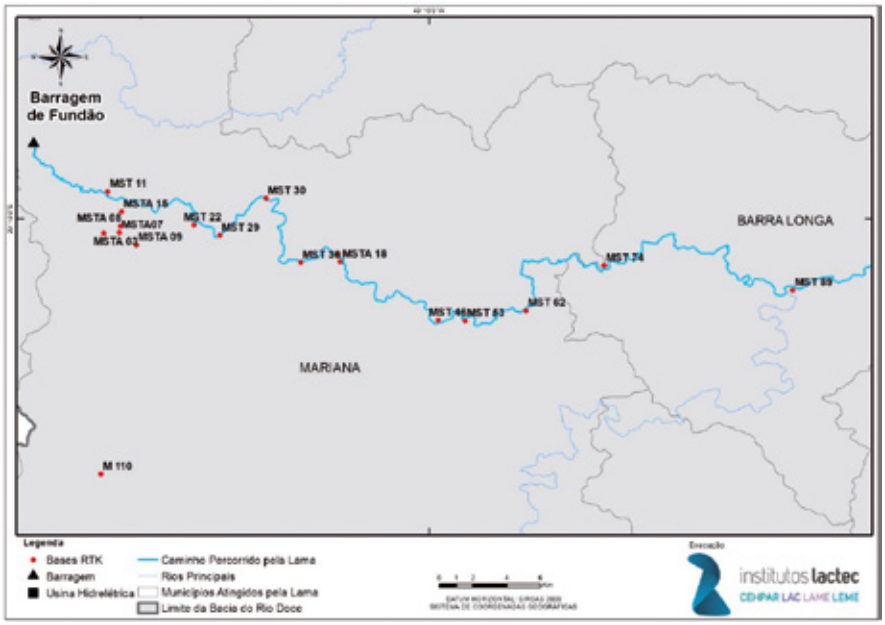
As atividades de apoio de campo foram desenvolvidas em três campanhas: nos meses de novembro de 2017, abril e julho de 2018. Inicialmente como citado no item 3.2.2, fez-se a implantação do vértice geodésico M110, o qual foi apoiado em todas as campanhas e de uso contínuo. Este, teve como objetivo ser a base de referência e correção para os levantamentos estáticos e estáticos rápido.

4.1 IMPLANTAÇÃO DE VÉRTICES

Em campo foram implantados pontos de apoio (vértices), os quais serviram para instalação da base do RTK. Esses pontos foram planejados e executados de forma a recobrir uma linha de base de 15 km. Em regiões onde as correções não eram possíveis (solução das ambiguidades), foi adotado o levantamento estático rápido e posterior processamento em escritório através do software Magnet Tools. O tempo de coleta variou conforme a linha de base, sempre respeitando um mínimo de cinco minutos.

Os vértices de referência foram apoiados com o sistema GNSS RTK, objetivando o levantamento das coordenadas geodésicas dos furos de sondagem a trado e pontos de orientação para a estação total e seguem apresentados na Figura 9.

Figura 9 – Localização dos vértices ao longo do trecho entre Bento Rodrigues e o município de Barra Longa.



Fonte: Lactec.

4.2 GEORREFERENCIAMENTO DOS FUROS DE SONDAGEM A TRADO

Foram georreferenciados 395 furos de sondagem a trado, localizados no trecho entre o distrito de Bento Rodrigues e o município de Barra Longa em MG (Figura 10). Nas Figura 11 e Figura 12, pode ser observado um furo de sondagem a trado sendo georreferenciado.

Figura 10 – Localização dos furos de sondagem a trado ao longo dos rios do Córrego Santarém, Rio Gualaxo do Norte, Rio do Carmo, Córrego Capitão, Córrego Camargo.



Fonte: Lactec.

Figura 11 – Georreferenciamento de furo de sondagem a trado com sistema GNSS RTK.



Fonte: Lactec.

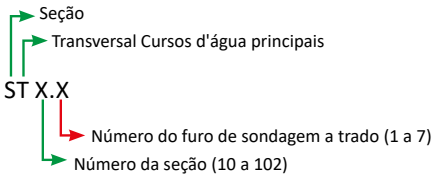
Figura 12 – Coordenada obtida ao lado do furo, coordenada Z obtida com acurácia e precisão.



Fonte: Lactec.

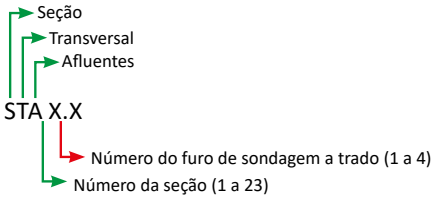
Os furos de sondagem a trado foram denominados de “STX.X” e “STAX.X”, onde “ST” significa seção transversal relativas aos cursos d’água principais (caminho percorrido pela lama) e “STA” seção transversal dos rios afluentes. O primeiro “X” representa o número da seção e o último “X” identifica o ponto de sondagem a trado georreferenciados dentro de cada seção, variando de 1 a 7. O número das seções seguem a ordem crescente, indo de montante à jusante, do distrito de Bento Rodrigues, até o município de Barra Longa.

Figura 13 – Nomenclatura e denominação dos furos de sondagem a trado nos cursos d’água principais.



Fonte: Lactec.

Figura 14 – Nomenclatura e denominação dos furos de sondagem a trado nos rios afluentes.



Fonte: Lactec.

4.3 IDENTIFICAÇÃO E LEVANTAMENTO DAS ALTURAS DOS PICOS DE ONDA DA LAMA

Para a obtenção das coordenadas planialtimétricas dos picos de onda da lama, foram materializados ao longo das seções dois pontos com coordenadas geodésicas. A partir desses, chegou-se ao azimute de partida da poligonal aberta e levantamento dos picos de onda da lama com a estação total, modo sem prisma. Devido ao difícil acesso às regiões e as alturas das marcas deixadas pela lama serem de alguns metros, o uso da estação total foi imprescindível visto que, as medidas foram tomadas de longa distância com o uso do laser da estação total.

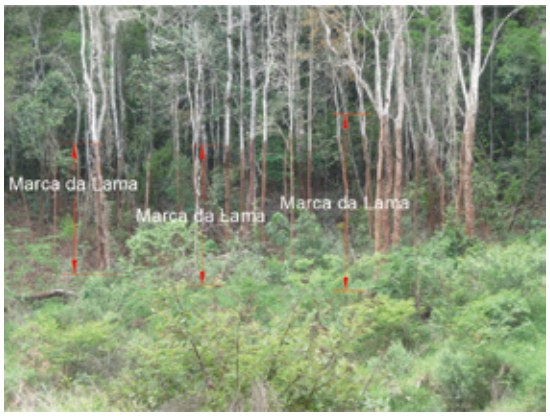
Os pontos de pico de onda da lama, foram levantados com base nas marcas deixadas pelo rejeito durante o seu percurso, em elementos tais como: troncos de árvores, edificações, postes entre outros. Exemplos dessa marca podem ser observadas entre as Figura 15 e Figura 18.

Figura 15 – Marca do pico de onda da lama em uma edificação.



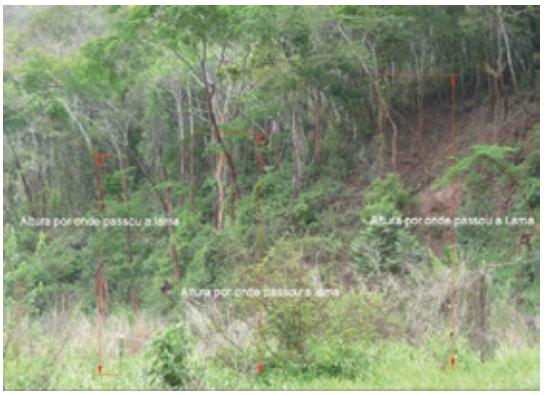
Fonte: Lactec.

Figura 16 – Marcas do pico de onda da lama em vegetação.



Fonte: Lactec.

Figura 17 – Marcas do pico de onda da lama em vegetação.



Fonte: Lactec.

Figura 18 – Marcas do pico de onda da lama em vegetação à margem do rio.

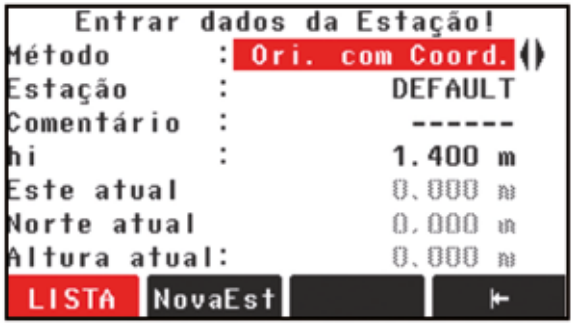


Fonte: Lactec.

Na estação total através da função “orientação com coordenadas” foram cadastrados os dados dos vértices de instalação e orientação. Os prefixos destes pontos seguiram o seguinte padrão:

- MSTXX: Referencia os pontos onde foi instalada a estação total; e
- OSTXX: Ponto de orientação da estação total para obtenção do azimute da direção.

Figura 19 – Tela de configuração da estação total Leica TS06.



Fonte: Manual de Utilização – Leica TS02, TS06 e Ts09.

4.4 PROCESSAMENTO DOS DADOS LEVANTADOS EM CAMPO

O processamento dos dados foi dividido em três fases:

- Vértices que serviram de apoio à base do RTK;
- Processamento dos furos de sondagem a trado que não obtiveram as ambiguidades solucionadas por RTK ; e
- Processamento dos pontos obtidos por levantamento topográfico para obter as coordenadas planialtimétricas dos picos de onda da lama.

Com as coordenadas processadas e ajustadas, seguindo todos os procedimentos recomendados, foi possível converter as coordenadas geodésicas em UTM e para compensação geoidal utilizou-se o MapGeo2015, já descrito anteriormente.

A seguir serão listados os quantitativos de todos os produtos e insumos gerados durante e após os levantamentos topográficos e geodésicos.

Tabela 6 – Quantitativos de pontos

MÉTODO DE LEVANTAMENTO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
GNSS RTK	Georreferenciamento de furos de sondagem a trado e orientação para estação total.	395 PONTOS
ESTÁTICO RÁPIDO	Georreferenciamento de pontos de orientação da estação total (estes locais não recebiam correção da base RTK)	38 PONTOS
ESTÁTICO	Georreferenciamento dos vértices de apoio para base RTK.	16 PONTOS
TOPOGRÁFICO – ESTAÇÃO TOTAL	Georreferenciamento dos pontos de pico de onda de lama.	527 PONTOS

Na Tabela 7 seguem apresentadas as coordenadas planialtimétricas dos furos de sondagem a trado e na Tabela 8 as coordenadas planialtimétricas dos picos de onda da lama, levantados em campo.

Tabela 7 – Quantitativos dos furos de sondagem.

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
1	ST 10.01	664977,620	7761772,870	703,352	-6,400	709,752	RTK Fixo	16\04\2018	-20,23458264	-43,42065513
2	ST 10.02	664934,450	7761706,580	704,642	-6,390	711,032	RTK Fixo	17\04\2018	-20,23518516	-43,42106224
3	ST 10.03	664946,490	7761662,650	703,460	-6,390	709,850	RTK Fixo	17\04\2018	-20,23558094	-43,42094300
4	ST 10.4	664752,870	7761480,080	698,543	-6,380	704,923	RTK Fixo	22/11/2017	-20,23724677	-43,42277938
5	ST 100.01	706288,750	7756354,570	365,458	-8,170	373,628	RTK Fixo	07/11/2018	-20,27951209	-43,02471965
6	ST 100.02	706383,040	7756317,310	361,748	-8,170	369,918	RTK Fixo	07/12/2018	-20,27983840	-43,02381293
7	ST 100.03	706404,230	7756308,960	362,692	-8,170	370,862	RTK Fixo	07/12/2018	-20,27991152	-43,02360916
8	ST 101.01	708774,570	7757185,130	360,219	-8,220	368,439	RTK Fixo	07/11/2018	-20,27174143	-43,00102408
9	ST 101.02	708940,480	7757077,640	360,119	-8,230	368,349	RTK Fixo	07/11/2018	-20,27269403	-42,99942380
10	ST 101.03	708970,290	7757102,670	359,926	-8,230	368,156	RTK Fixo	07/12/2018	-20,27246473	-42,99914140
11	ST 102.01	709295,240	7758183,780	357,596	-8,250	365,846	RTK Fixo	07/11/2018	-20,26266583	-42,99615689
12	ST 102.02	709398,680	7758249,040	358,160	-8,260	366,420	RTK Fixo	07/11/2018	-20,26206516	-42,99517455
13	ST 102.03	709441,350	7758157,150	358,906	-8,250	367,156	RTK Fixo	07/12/2018	-20,26289033	-42,99475555
14	ST 102.04	709445,110	7758112,110	358,223	-8,250	366,473	RTK Fixo	07/12/2018	-20,26329667	-42,99471434
15	ST 102.05	709464,010	7758065,980	358,717	-8,250	366,967	RTK Fixo	07/12/2018	-20,26371119	-42,99452811
16	ST 102.06	709369,290	7758023,390	358,615	-8,250	366,865	RTK Fixo	07/12/2018	-20,26410619	-42,99542963
17	ST 102.07	709590,730	7758154,270	358,106	-8,260	366,366	RTK Fixo	07/12/2018	-20,26289997	-42,99332567
18	ST 11.01	665005,880	7761687,950	701,738	-6,400	708,138	RTK Fixo	17/04/2018	-20,23534729	-43,42037692
19	ST 11.02	664964,780	7761620,110	701,934	-6,390	708,324	RTK Fixo	17/04/2018	-20,23596363	-43,42076407
20	ST 11.03	664900,520	7761532,420	706,479	-6,390	712,869	RTK Fixo	17/05/2018	-20,23676127	-43,42137107
21	ST 11.04	664871,120	7761467,480	705,528	-6,380	711,908	RTK Fixo	17/05/2018	-20,23735040	-43,42164652
22	ST 11.5	664825,370	7761363,450	700,259	-6,380	706,639	RTK Fixo	17/05/2018	-20,23829405	-43,42207489
23	ST 11.6	664818,600	7761359,480	701,582	-6,380	707,962	RTK Fixo	22/11/2017	-20,23833049	-43,42213932
24	ST 12.01	665122,020	7761681,970	703,861	-6,400	710,261	RTK Fixo	17/04/2018	-20,23539130	-43,41926487
25	ST 12.02	665094,900	7761603,990	700,865	-6,400	707,265	RTK Fixo	17/04/2018	-20,23609803	-43,41951730
26	ST 12.03	665072,630	7761525,990	699,676	-6,400	706,076	RTK Fixo	17/04/2018	-20,23680452	-43,41972331
27	ST 12.04	665042,140	7761433,660	694,626	-6,390	701,016	RTK Fixo	17/04/2018	-20,23764117	-43,42000668
28	ST 12.05	664990,320	7761406,350	692,671	-6,390	699,061	RTK Fixo	17/04/2018	-20,23789232	-43,42050013
29	ST 12.6	664911,600	7761217,020	697,286	-6,380	703,666	RTK Fixo	21/11/2017	-20,23960932	-43,42123625

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
30	ST 13.01	665224,380	7761708,860	700,024	-6,410	706,434	RTK Fixo	17/05/2018	-20,23513957	-43,41828770
31	ST 13.02	665205,040	7761626,260	698,500	-6,410	704,910	RTK Fixo	17/04/2018	-20,23588737	-43,41846524
32	ST 13.03	665145,780	7761530,700	696,244	-6,400	702,644	RTK Fixo	17/04/2018	-20,23675567	-43,41902366
33	ST 13.04	665131,850	7761423,040	696,271	-6,400	702,671	RTK Fixo	17/04/2018	-20,23772936	-43,41914714
34	ST 13.05	665082,870	7761341,660	692,072	-6,390	698,462	RTK Fixo	17/04/2018	-20,23846869	-43,41960847
35	ST 13.6	665017,070	7761154,390	691,743	-6,390	698,133	RTK Fixo	21/11/2017	-20,24016597	-43,42022111
36	ST 13.7	664985,050	7761060,040	698,469	-6,380	704,849	RTK Fixo	21/11/2017	-20,24102099	-43,42051895
37	ST 14.01	665377,310	7761914,760	695,001	-6,420	701,421	RTK Fixo	16/05/2018	-20,23326648	-43,41684294
38	ST 14.02	665375,960	7761804,230	692,012	-6,420	698,432	RTK Fixo	16/05/2018	-20,23426502	-43,41684575
39	ST 14.03	665332,500	7761696,060	695,699	-6,410	702,109	RTK Fixo	16/05/2018	-20,23524587	-43,41725178
40	ST 14.04	665353,040	7761621,840	695,427	-6,410	701,837	RTK Fixo	16/05/2018	-20,23591452	-43,41704842
41	ST 14.05	665268,880	7761494,190	696,037	-6,410	702,447	RTK Fixo	16/05/2018	-20,23707485	-43,41784219
42	ST 14.06	665228,770	7761380,860	691,887	-6,400	698,287	RTK Fixo	16/05/2018	-20,23810201	-43,41821570
43	ST 14.7	665130,220	7761086,630	695,925	-6,390	702,315	RTK Fixo	17/05/2018	-20,24076829	-43,41913200
44	ST 15.01	665493,060	7761771,050	699,191	-6,420	705,611	RTK Fixo	16/05/2018	-20,23455462	-43,41572203
45	ST 15.02	665446,900	7761624,070	691,674	-6,420	698,094	RTK Fixo	16/05/2018	-20,23588627	-43,41615034
46	ST 15.03	665404,710	7761496,650	693,291	-6,410	699,701	RTK Fixo	16/05/2018	-20,23704090	-43,41654246
47	ST 15.04	665374,360	7761405,840	693,989	-6,410	700,399	RTK Fixo	16/05/2018	-20,23786380	-43,41682461
48	ST 15.5	665244,430	7760956,800	692,084	-6,390	698,474	RTK Fixo	21/11/2017	-20,24193119	-43,41802705
49	ST 15.6	665194,480	7760870,630	695,861	-6,390	702,251	RTK Fixo	21/11/2017	-20,24271387	-43,41849724
50	ST 16.02	665454,490	7761431,580	691,711	-6,420	698,131	RTK Fixo	16/05/2018	-20,23762437	-43,41606008
51	ST 16.3	665371,440	7761036,760	695,348	-6,400	701,748	RTK Fixo	21/11/2017	-20,24119795	-43,41681878
52	ST 17.2	665605,000	7761083,000	703,468	-6,420	709,888	RTK Fixo	21/11/2017	-20,24076007	-43,41458768
53	ST 18.2	665743,000	7761201,030	698,163	-6,430	704,593	RTK Fixo	21/11/2017	-20,23968197	-43,41327775
54	ST 19.01	665892,640	7761328,670	694,686	-6,440	701,126	RTK Fixo	17/05/2018	-20,23851605	-43,41185732
55	ST 19.2	665865,900	7761069,270	696,285	-6,430	702,715	RTK Fixo	22/11/2017	-20,24086151	-43,41208942
56	ST 20.01	666475,260	7761142,590	683,722	-6,460	690,182	RTK Fixo	21/05/2018	-20,24014633	-43,40626418
57	ST 20.02	666456,900	7761103,980	685,011	-6,460	691,471	RTK Fixo	21/05/2018	-20,24049669	-43,40643634
58	ST 20.03	666425,450	7761085,400	688,710	-6,460	695,170	RTK Fixo	21/05/2018	-20,24066725	-43,40673563
59	ST 21.01	666657,150	7760938,980	686,379	-6,470	692,849	RTK Fixo	22/05/2018	-20,24196970	-43,40450460

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
60	ST 21.02	666650,150	7760907,990	684,596	-6,470	691,066	RTK Fixo	22/05/2018	-20,24225024	-43,40456874
61	ST 21.03	666637,150	7760834,980	684,557	-6,470	691,027	RTK Fixo	22/05/2018	-20,24291086	-43,40468643
62	ST 22.5	669672,160	7759800,960	646,366	-6,620	652,986	RTK Fixo	20/11/2017	-20,25198436	-43,37554208
63	ST 22.6	669691,240	7759760,860	647,807	-6,620	654,427	RTK Fixo	20/11/2017	-20,25234488	-43,37535569
64	ST 22.7	669707,150	7759737,300	648,307	-6,620	654,927	RTK Fixo	20/11/2017	-20,25255628	-43,37520120
65	ST 22.8	669653,760	7759738,290	647,576	-6,620	654,196	RTK Fixo	20/11/2017	-20,25255207	-43,37571230
66	ST 23.1	669883,890	7760419,730	649,641	-6,640	656,281	RTK Fixo	17/07/2018	-20,24637636	-43,37357377
67	ST 23.2	669833,000	7760435,640	649,221	-6,640	655,861	RTK Fixo	17/07/2018	-20,24623717	-43,37406232
68	ST 23.3	669767,410	7760441,230	648,063	-6,640	654,703	RTK Fixo	17/07/2018	-20,24619249	-43,37469060
69	ST 24.1	669834,230	7759864,020	646,426	-6,630	653,056	RTK Fixo	17/07/2018	-20,25140037	-43,37399680
70	ST 24.4	669896,910	7759784,800	649,235	-6,640	655,875	RTK Fixo	17/07/2018	-20,25211039	-43,37338943
71	ST 24.5	669911,840	7759732,820	651,585	-6,640	658,225	RTK Fixo	17/07/2018	-20,25257858	-43,37324164
72	ST 25.1	670049,000	7759836,000	647,605	-6,650	654,255	RTK Fixo	17/07/2018	-20,25163440	-43,37193856
73	ST 25.2	670026,480	7759762,860	646,917	-6,640	653,557	RTK Fixo	17/07/2018	-20,25229706	-43,37214722
74	ST 25.3	669924,140	7759784,530	648,546	-6,640	655,186	RTK Fixo	17/07/2018	-20,25211041	-43,37312878
75	ST 25.4	669988,000	7759709,000	648,749	-6,640	655,389	RTK Fixo	17/07/2018	-20,25278698	-43,37251045
76	ST 25.5	669970,200	7759778,460	647,505	-6,640	654,145	RTK Fixo	17/07/2018	-20,25216115	-43,37268736
77	ST 26.1	670713,960	7759701,540	644,875	-6,680	651,555	RTK Fixo	18/07/2018	-20,25278973	-43,36556142
78	ST 26.2	670695,490	7759661,450	643,685	-6,680	650,365	RTK Fixo	18/07/2018	-20,25315350	-43,36573441
79	ST 26.4	670683,870	7759609,280	642,455	-6,680	649,135	RTK Fixo	18/07/2018	-20,25362578	-43,36584069
80	ST 26.5	670670,880	7759557,980	642,346	-6,680	649,026	RTK Fixo	18/07/2018	-20,25409031	-43,36596018
81	ST 26.6	670641,000	7759521,000	640,620	-6,680	647,300	RTK Fixo	18/07/2018	-20,25442701	-43,36624267
82	ST 27.1	670912,180	7759169,570	643,831	-6,690	650,521	RTK Fixo	18/07/2018	-20,25757717	-43,36361385
83	ST 27.2	670870,110	7759118,660	642,202	-6,680	648,882	RTK Fixo	18/07/2018	-20,25804079	-43,36401171
84	ST 28.1	670960,340	7759138,140	644,248	-6,690	650,938	RTK Fixo	18/07/2018	-20,25785677	-43,36314991
85	ST 28.2	670980,910	7759097,140	641,812	-6,690	648,502	RTK Fixo	18/07/2018	-20,25822527	-43,36294914
86	ST 28.3	670991,650	7759080,110	641,704	-6,690	648,394	RTK Fixo	18/07/2018	-20,25837814	-43,36284473
87	ST 29.1	671172,580	7759125,450	640,884	-6,700	647,584	RTK Fixo	18/07/2018	-20,25795241	-43,36111725
88	ST 29.2	671187,010	7759052,030	641,223	-6,700	647,923	RTK Fixo	18/07/2018	-20,25861430	-43,36097217
89	ST 29.3	671187,430	7759023,410	641,756	-6,700	648,456	RTK Fixo	18/07/2018	-20,25887278	-43,36096544

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
90	ST 30.01	673773,450	7761309,740	586,725	-6,880	593,605	RTK Fixo	18/04/2018	-20,23798808	-43,33643332
91	ST 30.02	673732,440	7761223,080	582,499	-6,880	589,379	RTK Fixo	18/04/2018	-20,23877457	-43,33681746
92	ST 30.03	673677,660	7761133,610	582,244	-6,870	589,114	RTK Fixo	18/04/2018	-20,23958768	-43,33733312
93	ST 30.04	673627,800	7761078,180	585,320	-6,870	592,190	RTK Fixo	18/04/2018	-20,24009288	-43,33780497
94	ST 30.05	673613,230	7760988,710	583,315	-6,870	590,185	RTK Fixo	18/04/2018	-20,24090235	-43,33793581
95	ST 31.01	674072,810	7761165,750	582,733	-6,890	589,623	RTK Fixo	19/04/2018	-20,23926149	-43,33355453
96	ST 31.02	674208,640	7761055,350	583,040	-6,900	589,940	RTK Fixo	19/04/2018	-20,24024634	-43,33224396
97	ST 32.01	674432,880	7760914,330	581,799	-6,910	588,709	RTK Fixo	19/04/2018	-20,24149970	-43,33008431
98	ST 32.02	674334,160	7760906,380	581,825	-6,910	588,735	RTK Fixo	19/04/2018	-20,24158050	-43,33102833
99	ST 32.03	674277,600	7760890,370	581,445	-6,900	588,345	RTK Fixo	19/04/2018	-20,24173026	-43,33156808
100	ST 32.04	674132,990	7760989,160	582,772	-6,900	589,672	RTK Fixo	19/04/2018	-20,24085109	-43,33296157
101	ST 33.01	674099,620	7760453,270	580,645	-6,890	587,535	RTK Fixo	19/04/2018	-20,24569460	-43,33322930
102	ST 33.02	674051,980	7760434,120	579,771	-6,880	586,651	RTK Fixo	19/04/2018	-20,24587191	-43,33368340
103	ST 33.03	673938,010	7760427,630	581,761	-6,880	588,641	RTK Fixo	19/04/2018	-20,24594089	-43,33477354
104	ST 33.04	673898,900	7760347,360	581,988	-6,870	588,858	RTK Fixo	19/04/2018	-20,24666949	-43,33514012
105	ST 34.01	674945,980	7759975,710	580,959	-6,930	587,889	RTK Fixo	24/04/2018	-20,24993102	-43,32508287
106	ST 34.02	674844,340	7759983,400	580,052	-6,920	586,972	RTK Fixo	24/04/2018	-20,24987085	-43,32605640
107	ST 34.03	674760,840	7759990,010	580,802	-6,920	587,722	RTK Fixo	24/04/2018	-20,24981877	-43,32685620
108	ST 35.01	674523,120	7759451,040	582,047	-6,900	588,947	RTK Fixo	24/04/2018	-20,25470875	-43,32907930
109	ST 35.02	674379,210	7759436,010	578,472	-6,890	585,362	RTK Fixo	24/04/2018	-20,25485763	-43,33045523
110	ST 36.01	675627,380	7757526,240	566,282	-6,930	573,212	RTK Fixo	23/05/2018	-20,27199347	-43,31832296
111	ST 36.02	675609,490	7757448,360	567,461	-6,930	574,391	RTK Fixo	23/05/2018	-20,27269856	-43,31848663
112	ST 37.01	675982,630	7757647,530	566,581	-6,950	573,531	RTK Fixo	23/05/2018	-20,27086524	-43,31493429
113	ST 37.02	675979,510	7757594,750	566,422	-6,950	573,372	RTK Fixo	23/05/2018	-20,27134227	-43,31495900
114	ST 37.03	675974,150	7757538,410	565,686	-6,950	572,636	RTK Fixo	23/05/2018	-20,27185165	-43,31500481
115	ST 37.04	675986,440	7757501,670	568,335	-6,950	575,285	RTK Fixo	23/05/2018	-20,27218237	-43,31488359
116	ST 38.01	677456,860	7757957,630	562,305	-7,030	569,335	RTK Fixo	25/04/2018	-20,26792800	-43,30085341
117	ST 38.02	677449,940	7757932,230	562,543	-7,030	569,573	RTK Fixo	25/04/2018	-20,26815807	-43,30091715
118	ST 38.03	677445,280	7757886,510	562,545	-7,030	569,575	RTK Fixo	25/04/2018	-20,26857146	-43,30095726
119	ST 38.04	677437,890	7757852,510	562,533	-7,030	569,563	RTK Fixo	25/04/2018	-20,26887925	-43,30102465

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
120	ST 39.01	677721,250	7757841,700	562,219	-7,040	569,259	RTK Fixo	25/04/2018	-20,26895057	-43,29831130
121	ST 39.02	677695,290	7757843,930	561,972	-7,040	569,012	RTK Fixo	25/04/2018	-20,26893284	-43,29856000
122	ST 39.03	677671,200	7757845,960	562,170	-7,040	569,210	RTK Fixo	25/04/2018	-20,26891675	-43,29879079
123	ST 40.02	677922,390	7757365,700	556,916	-7,050	563,966	RTK Fixo	26/04/2018	-20,27323128	-43,29633906
124	ST 40.03	677886,460	7757393,340	557,322	-7,050	564,372	RTK Fixo	26/04/2018	-20,27298497	-43,29668571
125	ST 40.04	677843,390	7757427,700	557,667	-7,050	564,717	RTK Fixo	26/04/2018	-20,27267863	-43,29710137
126	ST 40.05	677923,630	7757492,850	557,334	-7,050	564,384	RTK Fixo	26/04/2018	-20,27208270	-43,29633973
127	ST 41.01	680914,010	7755814,180	537,610	-7,170	544,780	RTK Fixo	05/08/2018	-20,28696418	-43,26754744
128	ST 41.02	680927,030	7755751,040	535,103	-7,170	542,273	RTK Fixo	05/08/2018	-20,28753324	-43,26741646
129	ST 41.03	680940,620	7755699,420	531,634	-7,170	538,804	RTK Fixo	05/07/2018	-20,28799820	-43,26728118
130	ST 41.04	680926,880	7755613,790	532,322	-7,160	539,482	RTK Fixo	05/07/2018	-20,28877293	-43,26740411
131	ST 41.05	680934,690	7755586,400	532,110	-7,160	539,270	RTK Fixo	05/07/2018	-20,28901958	-43,26732660
132	ST 42.01	681509,660	7755434,270	536,634	-7,190	543,824	RTK Fixo	05/08/2018	-20,29033909	-43,26180712
133	ST 42.02	681471,230	7755400,190	532,271	-7,180	539,451	RTK Fixo	05/07/2018	-20,29065056	-43,26217158
134	ST 42.03	681439,070	7755337,940	531,585	-7,180	538,765	RTK Fixo	05/07/2018	-20,29121587	-43,26247318
135	ST 42.04	681396,640	7755309,450	531,570	-7,180	538,750	RTK Fixo	05/08/2018	-20,29147723	-43,26287650
136	ST 42.05	681347,830	7755279,170	530,704	-7,180	537,884	RTK Fixo	05/08/2018	-20,29175536	-43,26334071
137	ST 42.06	681294,540	7755240,840	533,100	-7,180	540,280	RTK Fixo	05/07/2018	-20,29210663	-43,26384700
138	ST 43.01	682539,040	7754906,930	528,502	-7,220	535,722	RTK Fixo	05/08/2018	-20,29500399	-43,25189946
139	ST 43.02	682519,190	7754845,940	528,567	-7,220	535,787	RTK Fixo	05/08/2018	-20,29555676	-43,25208331
140	ST 43.03	682472,060	7754848,160	526,608	-7,220	533,828	RTK Fixo	05/09/2018	-20,29554121	-43,25253472
141	ST 43.04	682474,940	7754969,970	529,117	-7,220	536,337	RTK Fixo	05/09/2018	-20,29444073	-43,25251949
142	ST 44.01	682695,210	7754589,400	527,342	-7,220	534,562	RTK Fixo	05/08/2018	-20,29785703	-43,25037220
143	ST 44.02	682658,210	7754530,750	527,709	-7,220	534,929	RTK Fixo	05/08/2018	-20,29839031	-43,25072047
144	ST 44.03	682616,520	7754496,610	530,194	-7,220	537,414	RTK Fixo	05/08/2018	-20,29870265	-43,25111612
145	ST 45.01	682864,520	7754404,330	531,566	-7,230	538,796	RTK Fixo	05/08/2018	-20,29951240	-43,24873253
146	ST 45.02	682793,530	7754401,290	527,292	-7,230	534,522	RTK Fixo	05/08/2018	-20,29954665	-43,24941185
147	ST 45.03	682735,050	7754401,580	529,756	-7,220	536,976	RTK Fixo	05/08/2018	-20,29954964	-43,24997174
148	ST 45.04	682646,860	7754393,500	530,149	-7,220	537,369	RTK Fixo	05/08/2018	-20,29963106	-43,25081520
149	ST 46.01	683119,930	7753915,140	529,254	-7,230	536,484	RTK Fixo	05/09/2018	-20,30390633	-43,24623761

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
150	ST 46.02	683097,000	7753891,980	526,598	-7,230	533,828	RTK Fixo	05/09/2018	-20,30411772	-43,24645478
151	ST 46.03	683081,860	7753823,350	526,983	-7,230	534,213	RTK Fixo	05/09/2018	-20,30473905	-43,24659275
152	ST 46.04	683066,550	7753776,740	526,449	-7,230	533,679	RTK Fixo	05/09/2018	-20,30516150	-43,24673459
153	ST 47.01	683243,900	7753985,040	528,935	-7,240	536,175	RTK Fixo	05/09/2018	-20,30326309	-43,24505787
154	ST 47.02	683315,110	7753918,760	527,290	-7,240	534,530	RTK Fixo	05/10/2018	-20,30385490	-43,24436938
155	ST 47.03	683364,330	7753935,170	529,636	-7,240	536,876	RTK Fixo	05/10/2018	-20,30370195	-43,24389983
156	ST 47.04	683388,260	7753887,320	526,444	-7,240	533,684	RTK Fixo	05/10/2018	-20,30413184	-43,24366586
157	ST 47.05	683440,070	7753859,730	526,623	-7,240	533,863	RTK Fixo	05/10/2018	-20,30437606	-43,24316703
158	ST 47.06	683475,810	7753801,770	526,471	-7,240	533,711	RTK Fixo	05/10/2018	-20,30489612	-43,24281895
159	ST 48.01	683925,130	7754120,510	526,085	-7,260	533,345	RTK Fixo	05/10/2018	-20,30197398	-43,23854982
160	ST 48.02	683973,600	7754096,230	525,145	-7,270	532,415	RTK Fixo	05/10/2018	-20,30218860	-43,23808331
161	ST 48.03	684039,680	7754069,040	526,904	-7,270	534,174	RTK Fixo	05/10/2018	-20,30242781	-43,23744791
162	ST 48.04	684071,250	7754050,980	527,054	-7,270	534,324	RTK Fixo	05/10/2018	-20,30258789	-43,23714382
163	ST 49.03	683914,650	7754463,790	526,316	-7,270	533,586	RTK Fixo	05/10/2018	-20,29887445	-43,23868522
164	ST 50.01	684295,390	7754678,370	525,753	-7,280	533,033	RTK Fixo	05/11/2018	-20,29689962	-43,23506220
165	ST 50.02	684288,020	7754625,890	525,775	-7,280	533,055	RTK Fixo	05/11/2018	-20,29737434	-43,23512738
166	ST 50.03	684281,320	7754563,560	526,193	-7,280	533,473	RTK Fixo	05/10/2018	-20,29793796	-43,23518515
167	ST 50.04	684273,670	7754495,510	524,509	-7,280	531,789	RTK Fixo	05/10/2018	-20,29855333	-43,23525142
168	ST 51.01	684565,920	7754417,810	523,970	-7,290	531,260	RTK Fixo	14/05/2018	-20,29922688	-43,23244564
169	ST 51.02	684507,960	7754367,290	523,885	-7,290	531,175	RTK Fixo	14/05/2018	-20,29968879	-43,23299534
170	ST 51.03	684455,940	7754322,690	524,173	-7,290	531,463	RTK Fixo	05/11/2018	-20,30009664	-43,23348878
171	ST 51.04	684373,420	7754249,860	524,839	-7,280	532,119	RTK Fixo	05/11/2018	-20,30076242	-43,23427132
172	ST 52.01	684613,640	7754259,600	524,922	-7,290	532,212	RTK Fixo	05/11/2018	-20,30065123	-43,23197258
173	ST 52.02	684587,710	7754213,390	523,270	-7,290	530,560	RTK Fixo	05/11/2018	-20,30107111	-43,23221608
174	ST 52.03	684571,090	7754159,180	523,472	-7,290	530,762	RTK Fixo	05/11/2018	-20,30156234	-43,23236964
175	ST 52.04	684553,530	7754112,870	523,974	-7,290	531,264	RTK Fixo	05/11/2018	-20,30198232	-43,23253300
176	ST 52.05	684532,710	7754056,620	523,360	-7,290	530,650	RTK Fixo	05/11/2018	-20,30249238	-43,23272656
177	ST 52.06	684521,650	7753961,120	524,649	-7,280	531,929	RTK Fixo	05/11/2018	-20,30335601	-43,23282265
178	ST 53.01	684732,560	7754236,980	522,703	-7,290	529,993	RTK Fixo	14/05/2018	-20,30084403	-43,23083178
179	ST 53.02	684725,120	7754117,940	523,495	-7,290	530,785	RTK Fixo	14/05/2018	-20,30191992	-43,23089079

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
180	ST 53.03	684722,540	7754046,710	523,732	-7,290	531,022	RTK Fixo	14/05/2018	-20,30256352	-43,23090818
181	ST 53.04	684715,280	7753919,110	524,727	-7,290	532,017	RTK Fixo	14/05/2018	-20,30371672	-43,23096460
182	ST 53.05	684705,570	7753789,990	525,539	-7,290	532,829	RTK Fixo	18/06/2018	-20,30488387	-43,23104431
183	ST 54.01	684911,550	7754279,460	523,534	-7,300	530,834	RTK Fixo	14/05/2018	-20,30044301	-43,22912258
184	ST 54.02	684894,820	7754209,010	522,708	-7,300	530,008	RTK Fixo	14/05/2018	-20,30108094	-43,22927551
185	ST 54.03	684884,060	7754137,090	522,724	-7,300	530,024	RTK Fixo	14/05/2018	-20,30173157	-43,22937114
186	ST 54.04	684870,490	7754051,550	523,879	-7,300	531,179	RTK Fixo	18/06/2018	-20,30250548	-43,22949227
187	ST 54.05	684868,640	7753978,380	523,636	-7,300	530,936	RTK Fixo	18/06/2018	-20,30316654	-43,22950247
188	ST 54.06	684844,930	7753919,730	524,039	-7,300	531,339	RTK Fixo	18/06/2018	-20,30369856	-43,22972344
189	ST 54.07	684832,910	7753818,230	525,664	-7,290	532,954	RTK Fixo	18/06/2018	-20,30461648	-43,22982809
190	ST 55.01	685126,660	7754469,040	523,694	-7,310	531,004	RTK Fixo	14/05/2018	-20,29870987	-43,22708273
191	ST 55.02	685115,170	7754393,300	523,207	-7,310	530,517	RTK Fixo	14/05/2018	-20,29939507	-43,22718494
192	ST 55.03	685105,920	7754349,740	523,189	-7,310	530,499	RTK Fixo	14/05/2018	-20,29978940	-43,22726902
193	ST 55.04	685089,380	7754262,480	522,436	-7,310	529,746	RTK Fixo	14/05/2018	-20,30057914	-43,22741839
194	ST 55.05	685074,720	7754185,010	521,980	-7,310	529,290	RTK Fixo	14/05/2018	-20,30128027	-43,22755077
195	ST 56.02	685806,760	7753729,860	510,231	-7,330	517,561	RTK Fixo	19/06/2018	-20,30532006	-43,22049563
196	ST 56.03	685805,230	7753684,260	511,038	-7,330	518,368	RTK Fixo	19/06/2018	-20,30573207	-43,22050557
197	ST 57.03	686179,280	7753702,920	509,783	-7,340	517,123	RTK Fixo	19/06/2018	-20,30552707	-43,21692645
198	ST 57.04	686237,060	7753615,730	510,693	-7,350	518,043	RTK Fixo	19/06/2018	-20,30630893	-43,21636426
199	ST 57.05	686297,340	7753533,460	513,203	-7,350	520,553	RTK Fixo	19/06/2018	-20,30704610	-43,21577864
200	ST 58.02	686308,520	7753895,410	509,105	-7,350	516,455	RTK Fixo	19/06/2018	-20,30377589	-43,21570907
201	ST 58.03	686375,880	7753872,870	509,999	-7,350	517,349	RTK Fixo	19/06/2018	-20,30397289	-43,21506186
202	ST 59.01	687180,790	7754647,590	503,229	-7,400	510,629	RTK Fixo	25/06/2018	-20,29689689	-43,20743652
203	ST 59.02	687186,560	7754588,920	502,858	-7,400	510,258	RTK Fixo	25/06/2018	-20,29742622	-43,20737518
204	ST 59.03	687089,150	7754592,970	503,599	-7,390	510,989	RTK Fixo	25/06/2018	-20,29739919	-43,20830813
205	ST 60.01	687463,090	7754685,890	506,078	-7,410	513,488	RTK Fixo	25/06/2018	-20,29652326	-43,20473801
206	ST 60.02	687416,010	7754648,670	505,334	-7,410	512,744	RTK Fixo	25/06/2018	-20,29686405	-43,20518484
207	ST 60.03	687323,740	7754585,350	503,264	-7,400	510,664	RTK Fixo	19/06/2018	-20,29744501	-43,20606157
208	ST 60.04	687326,030	7754543,360	503,714	-7,400	511,114	RTK Fixo	19/06/2018	-20,29782404	-43,20603528
209	ST 61.01	687472,400	7754435,790	504,145	-7,410	511,555	RTK Fixo	20/06/2018	-20,29878123	-43,20462286

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
210	ST 61.02	687416,850	7754338,420	503,418	-7,400	510,818	RTK Fixo	20/06/2018	-20,29966613	-43,20514451
211	ST 61.03	687438,730	7754285,080	503,569	-7,400	510,969	RTK Fixo	20/06/2018	-20,30014574	-43,20492950
212	ST 62.01	688108,780	7754711,200	501,799	-7,440	509,239	RTK Fixo	20/06/2018	-20,29623115	-43,19855942
213	ST 62.02	688073,390	7754649,560	501,707	-7,440	509,147	RTK Fixo	25/06/2018	-20,29679136	-43,19889178
214	ST 62.03	688160,460	7754567,500	501,555	-7,440	508,995	RTK Fixo	20/06/2018	-20,29752394	-43,19804968
215	ST 62.04	688172,800	7754519,680	502,296	-7,440	509,736	RTK Fixo	20/06/2018	-20,29795463	-43,19792655
216	ST 63.01	688234,660	7754771,120	500,878	-7,450	508,328	RTK Fixo	20/06/2018	-20,29567755	-43,19736063
217	ST 63.02	688258,130	7754674,490	500,512	-7,450	507,962	RTK Fixo	20/06/2018	-20,29654799	-43,19712585
218	ST 63.03	688347,610	7754533,100	505,208	-7,450	512,658	RTK Fixo	20/06/2018	-20,29781618	-43,19625447
219	ST 63.04	688387,510	7754449,890	505,464	-7,450	512,914	RTK Fixo	20/06/2018	-20,29856379	-43,19586380
220	ST 64.01	688472,940	7755271,910	499,595	-7,460	507,055	RTK Fixo	21/06/2018	-20,29113097	-43,19513197
221	ST 64.02	688514,910	7755303,070	499,385	-7,470	506,855	RTK Fixo	21/06/2018	-20,29084539	-43,19473347
222	ST 65.01	688297,950	7755639,170	499,484	-7,460	506,944	RTK Fixo	21/06/2018	-20,28783118	-43,19684548
223	ST 65.02	688345,230	7755620,460	499,488	-7,460	506,948	RTK Fixo	21/06/2018	-20,28799550	-43,19639094
224	ST 65.03	688417,130	7755538,450	499,533	-7,470	507,003	RTK Fixo	21/06/2018	-20,28872911	-43,19569410
225	ST 65.04	688511,110	7755468,860	499,199	-7,470	506,669	RTK Fixo	21/06/2018	-20,28934837	-43,19478719
226	ST 66.01	688425,120	7755720,090	499,816	-7,470	507,286	RTK Fixo	21/06/2018	-20,28708777	-43,19563661
227	ST 66.02	688469,660	7755694,780	499,215	-7,470	506,685	RTK Fixo	21/06/2018	-20,28731198	-43,19520760
228	ST 66.03	688562,190	7755665,440	498,656	-7,480	506,136	RTK Fixo	21/06/2018	-20,28756784	-43,19431879
229	ST 66.04	688607,690	7755654,980	499,707	-7,480	507,187	RTK Fixo	21/06/2018	-20,28765782	-43,19388215
230	ST 67.01	687835,540	7756566,530	495,649	-7,460	503,109	RTK Fixo	26/06/2018	-20,27950087	-43,20136855
231	ST 67.02	687906,980	7756588,850	496,480	-7,460	503,940	RTK Fixo	25/06/2018	-20,27929225	-43,20068705
232	ST 67.03	687968,900	7756607,180	497,615	-7,470	505,085	RTK Fixo	25/06/2018	-20,27912060	-43,20009627
233	ST 67.04	687996,890	7756632,690	499,199	-7,470	506,669	RTK Fixo	25/06/2018	-20,27888745	-43,19983101
234	ST 67.05	687876,330	7756648,660	497,561	-7,460	505,021	RTK Fixo	25/06/2018	-20,27875506	-43,20098667
235	ST 68.01	687873,200	7756815,280	496,701	-7,470	504,171	RTK Fixo	26/06/2018	-20,27725047	-43,20103399
236	ST 68.02	687965,470	7756804,890	501,668	-7,470	509,138	RTK Fixo	25/06/2018	-20,27733524	-43,20014971
237	ST 68.03	688051,260	7756797,080	501,661	-7,470	509,131	RTK Fixo	25/06/2018	-20,27739734	-43,19932772
238	ST 69.01	687891,110	7757168,970	496,614	-7,480	504,094	RTK Fixo	26/06/2018	-20,27405421	-43,20089941
239	ST 69.02	687820,810	7757299,350	497,906	-7,470	505,376	RTK Fixo	26/06/2018	-20,27288353	-43,20158587

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
240	ST 69.03	687864,110	7757311,790	496,201	-7,480	503,681	RTK Fixo	26/06/2018	-20,27276692	-43,20117272
241	ST 69.04	687907,410	7757293,620	496,207	-7,480	503,687	RTK Fixo	26/06/2018	-20,27292678	-43,20075638
242	ST 69.05	688012,470	7757282,140	496,464	-7,480	503,944	RTK Fixo	26/06/2018	-20,27302013	-43,19974959
243	ST 69.06	688029,490	7757343,460	496,587	-7,490	504,077	RTK Fixo	26/06/2018	-20,27246462	-43,19959307
244	ST 69.07	688067,800	7757307,040	496,186	-7,490	503,676	RTK Fixo	26/06/2018	-20,27278979	-43,19922258
245	ST 70.01	689333,750	7757544,720	478,400	-7,550	485,950	RTK Fixo	26/06/2018	-20,27051812	-43,18713041
246	ST 70.02	689414,170	7757501,870	478,600	-7,560	486,160	RTK Fixo	26/06/2018	-20,27089717	-43,18635618
247	ST 70.03	689328,790	7757451,690	477,668	-7,550	485,218	RTK Fixo	26/06/2018	-20,27135885	-43,18716812
248	ST 71.01	691436,970	7757052,190	422,949	-7,650	430,599	RTK Fixo	27/06/2018	-20,27475708	-43,16694750
249	ST 71.02	691434,090	7757022,700	421,614	-7,650	429,264	RTK Fixo	27/06/2018	-20,27502371	-43,16697194
250	ST 71.03	691357,900	7756996,200	421,207	-7,650	428,857	RTK Fixo	27/06/2018	-20,27527069	-43,16769838
251	ST 72.01	692245,490	7756836,400	419,176	-7,690	426,866	RTK Fixo	28/06/2018	-20,27662488	-43,15918573
252	ST 72.02	692237,020	7756811,780	418,101	-7,690	425,791	RTK Fixo	28/06/2018	-20,27684809	-43,15926417
253	ST 72.03	692246,630	7756741,040	418,481	-7,690	426,171	RTK Fixo	28/06/2018	-20,27748603	-43,15916465
254	ST 73.01	692420,060	7756875,810	416,328	-7,700	424,028	RTK Fixo	28/06/2018	-20,27625137	-43,15751901
255	ST 73.02	692463,990	7756972,960	419,886	-7,710	427,596	RTK Fixo	28/06/2018	-20,27536952	-43,15710890
256	ST 74.01	692735,370	7757142,320	416,467	-7,720	424,187	RTK Fixo	28/06/2018	-20,27381256	-43,15452948
257	ST 74.02	692770,460	7757142,120	416,554	-7,720	424,274	RTK Fixo	28/06/2018	-20,27381083	-43,15419360
258	ST 74.03	692835,190	7757142,440	414,552	-7,730	422,282	RTK Fixo	28/06/2018	-20,27380141	-43,15357407
259	ST 75.01	693156,310	7757382,360	418,645	-7,750	426,395	RTK Fixo	28/06/2018	-20,27160210	-43,15052619
260	ST 75.02	693144,060	7757349,460	417,643	-7,740	425,383	RTK Fixo	28/06/2018	-20,27190048	-43,15063992
261	ST 75.03	693121,920	7757302,330	414,814	-7,740	422,554	RTK Fixo	28/06/2018	-20,27232838	-43,15084678
262	ST 76.01	695055,650	7758419,410	406,445	-7,840	414,285	RTK Fixo	28/06/2018	-20,26204303	-43,13245931
263	ST 76.02	695059,430	7758352,250	406,561	-7,840	414,401	RTK Fixo	28/06/2018	-20,26264921	-43,13241588
264	ST 76.03	695076,060	7758293,770	406,909	-7,840	414,749	RTK Fixo	28/06/2018	-20,26317568	-43,13225040
265	ST 77.01	695244,720	7758344,190	406,343	-7,840	414,183	RTK Fixo	29/06/2018	-20,26270310	-43,13064167
266	ST 77.02	695237,920	7758290,090	406,526	-7,840	414,366	RTK Fixo	29/06/2018	-20,26319240	-43,13070089
267	ST 77.03	695236,190	7758186,280	407,588	-7,840	415,428	RTK Fixo	29/06/2018	-20,26413015	-43,13070622
268	ST 78.01	695394,930	7758374,230	406,352	-7,850	414,202	RTK Fixo	29/06/2018	-20,26241645	-43,12920732
269	ST 78.02	695427,220	7758289,250	406,380	-7,850	414,230	RTK Fixo	29/06/2018	-20,26318065	-43,12888908

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
270	ST 78.03	695445,590	7758213,650	406,973	-7,850	414,823	RTK Fixo	29/06/2018	-20,26386156	-43,12870508
271	ST 78.04	695496,900	7758100,680	407,324	-7,850	415,174	RTK Fixo	29/06/2018	-20,26487661	-43,12820177
272	ST 79.01	695541,670	7758909,930	406,211	-7,860	414,071	RTK Fixo	29/06/2018	-20,25756324	-43,12786096
273	ST 79.02	695637,330	7758850,320	406,839	-7,860	414,699	RTK Fixo	29/06/2018	-20,25809183	-43,12693901
274	ST 79.03	695673,410	7758793,540	406,393	-7,860	414,253	RTK Fixo	29/06/2018	-20,25860095	-43,12658756
275	ST 79.04	695728,500	7758726,130	405,367	-7,860	413,227	RTK Fixo	29/06/2018	-20,25920413	-43,12605302
276	ST 79.05	695899,790	7758646,730	407,655	-7,870	415,525	RTK Fixo	29/06/2018	-20,25990370	-43,12440509
277	ST 80.01	696239,890	7759014,520	405,955	-7,890	413,845	RTK Fixo	07/03/2018	-20,25654713	-43,12119018
278	ST 80.02	696185,950	7758927,800	405,374	-7,880	413,254	RTK Fixo	07/03/2018	-20,25733588	-43,12169697
279	ST 80.03	696185,600	7758801,440	405,078	-7,880	412,958	RTK Fixo	07/03/2018	-20,25847714	-43,12168659
280	ST 80.04	696187,480	7758730,110	406,390	-7,880	414,270	RTK Fixo	07/03/2018	-20,25912117	-43,12166085
281	ST 81.01	696445,790	7758841,040	404,483	-7,890	412,373	RTK Fixo	07/03/2018	-20,25809279	-43,11920080
282	ST 81.02	696382,840	7758830,000	404,753	-7,890	412,643	RTK Fixo	07/03/2018	-20,25819896	-43,11980205
283	ST 82.01	696823,810	7758153,050	404,782	-7,910	412,692	RTK Fixo	07/03/2018	-20,26426752	-43,11550803
284	ST 82.02	696845,380	7758110,740	402,637	-7,910	410,547	RTK Fixo	07/03/2018	-20,26464743	-43,11529698
285	ST 82.03	697035,540	7758100,300	400,727	-7,910	408,637	RTK Fixo	07/03/2018	-20,26472213	-43,11347589
286	ST 83.01	698689,850	7757942,370	397,297	-7,970	405,267	RTK Fixo	07/03/2018	-20,26597729	-43,09762577
287	ST 83.02	698732,300	7757903,620	396,629	-7,970	404,599	RTK Fixo	07/03/2018	-20,26632285	-43,09721522
288	ST 84.01	699194,140	7758279,580	397,327	-7,990	405,317	RTK Fixo	07/04/2018	-20,26287936	-43,09283662
289	ST 84.02	699083,930	7758136,570	396,415	-7,980	404,395	RTK Fixo	07/04/2018	-20,26418241	-43,09387560
290	ST 84.03	698995,810	7757963,030	395,541	-7,980	403,521	RTK Fixo	07/04/2018	-20,26575889	-43,09469982
291	ST 84.04	699035,190	7758032,590	395,722	-7,980	403,702	RTK Fixo	07/04/2018	-20,26512657	-43,09433060
292	ST 85.01	699576,730	7757212,910	386,975	-7,990	394,965	RTK Fixo	07/04/2018	-20,27247295	-43,08905709
293	ST 85.02	699476,400	7757189,160	385,671	-7,980	393,651	RTK Fixo	07/04/2018	-20,27269792	-43,09001472
294	ST 85.03	699419,350	7757153,910	384,599	-7,980	392,579	RTK Fixo	07/04/2018	-20,27302223	-43,09055685
295	ST 86.01	699444,220	7756769,850	383,713	-7,980	391,693	RTK Fixo	07/04/2018	-20,27648822	-43,09027635
296	ST 86.02	699393,080	7756735,120	384,682	-7,970	392,652	RTK Fixo	07/04/2018	-20,27680721	-43,09076198
297	ST 87.01	701906,500	7755791,590	369,189	-8,040	377,229	RTK Fixo	07/04/2018	-20,28506457	-43,06659991
298	ST 87.02	701883,610	7755747,420	370,100	-8,040	378,140	RTK Fixo	07/04/2018	-20,28546589	-43,06681406
299	ST 88.01	702563,780	7755364,860	370,615	-8,050	378,665	RTK Fixo	07/05/2018	-20,28884886	-43,06026072

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
300	ST 88.02	702600,360	7755283,360	369,217	-8,050	377,267	RTK Fixo	07/05/2018	-20,28958102	-43,05990142
301	ST 88.03	702707,060	7755262,720	369,642	-8,050	377,692	RTK Fixo	07/05/2018	-20,28975610	-43,05887778
302	ST 89.01	702499,570	7755522,860	369,290	-8,050	377,340	RTK Fixo	07/05/2018	-20,28742874	-43,06089308
303	ST 89.02	702535,550	7755554,720	368,142	-8,050	376,192	RTK Fixo	07/05/2018	-20,28713719	-43,06055227
304	ST 89.03	702699,410	7755434,460	368,250	-8,060	376,310	RTK Fixo	07/09/2018	-20,28820590	-43,05897032
305	ST 90.01	702554,580	7755690,740	368,926	-8,060	376,986	RTK Fixo	07/05/2018	-20,28590675	-43,06038541
306	ST 90.02	702679,220	7755652,560	368,283	-8,060	376,343	RTK Fixo	07/09/2018	-20,28623834	-43,05918810
307	ST 91.01	702908,120	7755815,500	368,156	-8,070	376,226	RTK Fixo	07/11/2018	-20,28474250	-43,05701550
308	ST 91.02	702877,500	7755739,070	366,199	-8,070	374,269	RTK Fixo	07/09/2018	-20,28543601	-43,05729997
309	ST 92.01	703173,250	7755619,170	372,051	-8,070	380,121	RTK Fixo	07/09/2018	-20,28648741	-43,05445566
310	ST 93.01	703355,020	7755628,770	367,795	-8,080	375,875	RTK Fixo	07/11/2018	-20,28638137	-43,05271691
311	ST 94.01	703485,920	7755663,880	367,378	-8,090	375,468	RTK Fixo	07/11/2018	-20,28605034	-43,05146794
312	ST 95.01	703587,420	7755706,900	368,406	-8,090	376,496	RTK Fixo	07/11/2018	-20,28565101	-43,05050129
313	ST 96.01	703854,370	7755891,000	367,165	-8,100	375,265	RTK Fixo	07/10/2018	-20,28395991	-43,04796698
314	ST 97.01	703969,720	7756043,410	367,645	-8,110	375,755	RTK Fixo	07/10/2018	-20,28257116	-43,04688016
315	ST 97.02	704007,590	7756007,250	367,726	-8,110	375,836	RTK Fixo	07/10/2018	-20,28289369	-43,04651360
316	ST 97.03	704069,980	7755962,670	368,383	-8,110	376,493	RTK Fixo	07/09/2018	-20,28328963	-43,04591139
317	ST 97.04	704048,300	7756062,930	368,065	-8,110	376,175	RTK Fixo	07/10/2018	-20,28238649	-43,04613025
318	ST 98.01	704827,610	7756309,000	367,320	-8,130	375,450	RTK Fixo	07/10/2018	-20,28008082	-43,03869918
319	ST 98.02	704854,150	7756194,130	366,987	-8,130	375,117	RTK Fixo	07/09/2018	-20,28111537	-43,03843211
320	ST 98.03	704940,230	7756328,740	367,143	-8,140	375,283	RTK Fixo	07/10/2018	-20,27989047	-43,03762352
321	ST 99.01	705164,870	7756491,690	366,068	-8,150	374,218	RTK Fixo	07/09/2018	-20,27839475	-43,03549200
322	ST 99.02	705266,820	7756496,270	367,556	-8,150	375,706	RTK Fixo	07/10/2018	-20,27834244	-43,03451675
323	ST 99.03	705253,920	7756433,200	365,324	-8,150	373,474	RTK Fixo	07/10/2018	-20,27891342	-43,03463304
324	ST 99.04	705244,210	7756350,730	365,609	-8,150	373,759	RTK Fixo	07/10/2018	-20,27965925	-43,03471659
325	STA 06.1	665039,900	7759329,330	695,465	-6,350	701,815	RTK Fixo	13/07/2018	-20,25664973	-43,41983585
326	STA 06.2	665094,230	7759324,850	695,085	-6,350	701,435	RTK Fixo	13/07/2018	-20,25668551	-43,41931541
327	STA 06.3	665059,840	7759283,170	695,463	-6,350	701,813	RTK Fixo	13/07/2018	-20,25706498	-43,41964077
328	STA 06.4	665088,640	7759217,470	692,966	-6,350	699,316	RTK Fixo	13/07/2018	-20,25765596	-43,41935910
329	STA 07.1	665627,420	7759315,670	689,563	-6,390	695,953	RTK Fixo	14/06/2018	-20,25672235	-43,41421104

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
330	STA 07.2	665567,100	7759305,060	692,884	-6,380	699,264	RTK Fixo	14/06/2018	-20,25682341	-43,41478743
331	STA 08.1	665484,110	7759801,460	694,442	-6,390	700,832	RTK Fixo	16/07/2018	-20,25234663	-43,41562728
332	STA 08.2	665583,750	7759719,450	691,844	-6,390	698,234	RTK Fixo	16/07/2018	-20,25307880	-43,41466606
333	STA 08.3	665647,500	7759671,680	690,237	-6,390	696,627	RTK Fixo	17/11/2017	-20,25350479	-43,41405150
334	STA 08.4	665701,360	7759619,740	690,069	-6,400	696,469	RTK Fixo	16/07/2018	-20,25396930	-43,41353121
335	STA 09.1	666455,160	7758511,940	701,884	-6,420	708,304	RTK Fixo	16/07/2018	-20,26391052	-43,40621407
336	STA 09.2	666496,280	7758490,640	697,909	-6,420	704,329	RTK Fixo	16/07/2018	-20,26409934	-43,40581850
337	STA 09.3	666532,910	7758477,200	697,526	-6,420	703,946	RTK Fixo	16/07/2018	-20,26421755	-43,40546663
338	STA 11.1	665983,592	7759805,343	689,016	-6,410	695,426	RTK Fixo	22/05/2018	-20,25226832	-43,41084691
339	STA 11.2	666016,743	7759851,278	687,914	-6,420	694,334	RTK Fixo	22/05/2018	-20,25185047	-43,41053384
340	STA 11.3	666051,485	7759900,336	689,217	-6,420	695,637	RTK Fixo	22/05/2018	-20,25140430	-43,41020575
341	STA 12.1	665999,520	7760415,504	686,612	-6,430	693,042	RTK Fixo	22/05/2018	-20,24675540	-43,41075052
342	STA 12.2	666045,000	7760395,000	685,612	-6,430	692,042	RTK Fixo	22/05/2018	-20,24693663	-43,41031334
343	STA 12.3	666125,142	7760361,888	689,246	-6,430	695,676	RTK Fixo	22/05/2018	-20,24722876	-43,40954327
344	STA 13.1	665950,000	7760546,000	687,410	-6,430	693,840	RTK Fixo	22/05/2018	-20,24558089	-43,41123647
345	STA 13.2	665996,500	7760568,290	684,937	-6,430	691,367	RTK Fixo	22/05/2018	-20,24537552	-43,41079346
346	STA 13.3	666035,960	7760606,370	686,285	-6,430	692,715	RTK Fixo	22/05/2018	-20,24502812	-43,41041929
347	STA 14.1	665732,044	7760662,336	691,210	-6,420	697,630	RTK Fixo	25/04/2018	-20,24454888	-43,41333323
348	STA 14.2	665759,237	7760619,228	688,560	-6,420	694,980	RTK Fixo	25/04/2018	-20,24493594	-43,41306895
349	STA 14.3	665775,724	7760593,067	689,318	-6,420	695,738	RTK Fixo	25/04/2018	-20,24517081	-43,41290882
350	STA 15.1	665530,845	7760589,728	691,425	-6,400	697,825	RTK Fixo	25/04/2018	-20,24522218	-43,41525216
351	STA 15.2	665543,917	7760546,688	694,620	-6,400	701,020	RTK Fixo	25/04/2018	-20,24560982	-43,41512312
352	STA 15.3	665561,681	7760483,745	699,293	-6,400	705,693	RTK Fixo	25/04/2018	-20,24617682	-43,41494737
353	STA 16.01	677769,110	7758246,570	565,414	-7,050	572,464	RTK Fixo	25/04/2018	-20,26528917	-43,29789308
354	STA 16.02	677788,050	7758220,310	564,681	-7,050	571,731	RTK Fixo	25/04/2018	-20,26552460	-43,29770920
355	STA 16.03	677813,120	7758192,770	565,206	-7,050	572,256	RTK Fixo	25/04/2018	-20,26577102	-43,29746653
356	STA 18.01	677621,020	7757291,510	560,642	-7,030	567,672	RTK Fixo	26/04/2018	-20,27392943	-43,29921651
357	STA 18.02	677834,660	7757239,390	557,368	-7,040	564,408	RTK Fixo	26/04/2018	-20,27438033	-43,29716637
358	STA 18.03	677839,710	7757284,170	556,291	-7,040	563,331	RTK Fixo	26/04/2018	-20,27397539	-43,29712244
359	STA 18.04	677808,750	7757355,630	556,688	-7,040	563,728	RTK Fixo	26/04/2018	-20,27333281	-43,29742584

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
360	STA 19.01	682882,980	7753849,770	526,494	-7,220	533,714	RTK Fixo	05/09/2018	-20,30451949	-43,24849948
361	STA 19.02	682828,110	7753783,100	527,102	-7,220	534,322	RTK Fixo	05/09/2018	-20,30512692	-43,24901802
362	STA 19.03	682779,340	7753798,420	528,688	-7,220	535,908	RTK Fixo	05/09/2018	-20,30499322	-43,24948649
363	STA 21.01	702571,750	7754416,580	370,570	-8,030	378,600	RTK Fixo	07/05/2018	-20,29741210	-43,06007780
364	STA 21.02	702560,360	7754346,150	370,147	-8,030	378,177	RTK Fixo	07/05/2018	-20,29804938	-43,06017891
365	STA 22.01	703145,430	7754950,720	370,451	-8,060	378,511	RTK Fixo	07/05/2018	-20,29252724	-43,05464659
366	STA 22.02	703232,390	7754922,300	370,391	-8,060	378,451	RTK Fixo	07/05/2018	-20,29277466	-43,05381100
367	STA 22.03	703311,470	7754902,490	370,388	-8,060	378,448	RTK Fixo	07/05/2018	-20,29294515	-43,05305181
368	STA 23.01	703040,700	7755127,680	369,027	-8,060	377,087	RTK Fixo	07/05/2018	-20,29094023	-43,05566901
369	STA 23.02	703025,150	7755191,710	369,131	-8,060	377,191	RTK Fixo	07/05/2018	-20,29036362	-43,05582506
370	STA 23.03	703023,790	7755230,860	369,717	-8,060	377,777	RTK Fixo	07/05/2018	-20,29001019	-43,05584249
371	STA01.1	664696,670	7758380,230	697,901	-6,310	704,211	RTK Fixo	18/05/2018	-20,26525252	-43,42303454
372	STA01.2	664735,510	7758400,290	696,588	-6,310	702,898	RTK Fixo	18/05/2018	-20,26506797	-43,42266459
373	STA01.3	664766,000	7758420,560	696,627	-6,320	702,947	RTK Fixo	18/05/2018	-20,26488225	-43,42237458
374	STA02.1	664434,780	7758580,850	696,276	-6,300	702,576	RTK Fixo	18/05/2018	-20,26346286	-43,42555970
375	STA02.2	664466,860	7758589,410	695,794	-6,300	702,094	RTK Fixo	18/05/2018	-20,26338278	-43,42525341
376	STA02.3	664523,500	7758624,130	696,217	-6,310	702,527	RTK Fixo	18/05/2018	-20,26306428	-43,42471441
377	STA03.1	664646,810	7758790,290	696,173	-6,320	702,493	RTK Fixo	18/05/2018	-20,26155275	-43,42354923
378	STA03.2	664696,570	7758796,880	695,552	-6,320	701,872	RTK Fixo	18/05/2018	-20,26148894	-43,42307353
379	STA03.3	664783,470	7758805,300	696,540	-6,330	702,870	RTK Fixo	18/05/2018	-20,26140539	-43,42224249
380	STA04.1	664901,440	7758951,670	699,812	-6,340	706,152	RTK Fixo	21/05/2018	-20,26007307	-43,42112665
381	STA04.2	664934,730	7758902,270	695,317	-6,340	701,657	RTK Fixo	21/05/2018	-20,26051643	-43,42080349
382	STA04.3	664961,530	7758855,440	695,552	-6,340	701,892	RTK Fixo	21/05/2018	-20,26093713	-43,42054268
383	STA05.1	664909,370	7759076,010	696,635	-6,340	702,975	RTK Fixo	13/07/2018	-20,25894922	-43,42106210
384	STA05.2	664987,130	7759069,840	694,869	-6,340	701,209	RTK Fixo	13/07/2018	-20,25899825	-43,42031723
385	STA05.3	665060,060	7759061,910	697,415	-6,350	703,765	RTK Fixo	13/07/2018	-20,25906359	-43,41961843
386	STA10.1	666362,840	7758838,870	695,395	-6,420	701,815	RTK Fixo	16/07/2018	-20,26096542	-43,40712790
387	STA10.2	666410,680	7758855,950	695,404	-6,420	701,824	RTK Fixo	16/07/2018	-20,26080698	-43,40667155
388	STA10.3	666435,520	7758860,340	694,816	-6,420	701,236	RTK Fixo	16/07/2018	-20,26076516	-43,40643419
389	STA17.01	677620,280	7758053,070	562,698	-7,040	569,738	RTK Fixo	25/04/2018	-20,26705077	-43,29929858

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
390	STA17.02	677645,600	7758059,820	562,040	-7,040	569,080	RTK Fixo	25/04/2018	-20,26698745	-43,29905689
391	STA17.03	677706,110	7758032,770	562,320	-7,050	569,370	RTK Fixo	25/04/2018	-20,26722616	-43,29847504
392	STA17.04	677758,090	7758013,660	562,744	-7,050	569,794	RTK Fixo	25/04/2018	-20,26739393	-43,29797561
393	STA20.01	692045,340	7756934,670	419,684	-7,680	427,364	RTK Fixo	28/06/2018	-20,27575745	-43,16111195
394	STA20.02	692054,340	7756882,670	420,183	-7,680	427,863	RTK Fixo	28/06/2018	-20,27622620	-43,16102027
395	STA20.03	692102,300	7756913,650	418,189	-7,690	425,879	RTK Fixo	28/06/2018	-20,27594158	-43,16056452

Tabela 8 – Quantitativos dos picos de onda da lama obtidos por estação total.

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
1	ALT_LAMA	665052,725	7758875,329	701,496	-6,340	707,836	E.T.	14/11/2017	-20,26074960	-43,41967158
2	ALT_LAMA	665039,500	7758989,096	701,202	-6,340	707,542	E.T.	14/11/2017	-20,25972309	-43,41980857
3	ALT_LAMA	665052,876	7759010,641	701,538	-6,350	707,888	E.T.	14/11/2017	-20,25952732	-43,41968251
4	ALT_LAMA	665033,844	7759032,874	700,986	-6,350	707,336	E.T.	14/11/2017	-20,25932814	-43,41986671
5	ALT_LAMA	665025,566	7759076,083	701,247	-6,350	707,597	E.T.	14/11/2017	-20,25893854	-43,41994990
6	ALT_LAMA	664985,821	7759134,617	701,670	-6,340	708,010	E.T.	14/11/2017	-20,25841324	-43,42033568
7	ALT_LAMA	664962,035	7759122,235	701,479	-6,340	707,819	E.T.	14/11/2017	-20,25852713	-43,42056223
8	ALT_LAMA	664946,652	7759154,156	701,754	-6,340	708,094	E.T.	14/11/2017	-20,25824012	-43,42071239
9	ALT_LAMA	666142,141	7760413,313	703,676	-6,430	710,106	E.T.	14/11/2017	-20,24676278	-43,40938529
10	ALT_LAMA	666136,312	7760477,300	703,678	-6,440	710,118	E.T.	14/11/2017	-20,24618530	-43,40944696
11	ALT_LAMA	666095,129	7760512,481	703,654	-6,430	710,084	E.T.	16/11/2017	-20,24587108	-43,40984436
12	ALT_LAMA	665997,074	7760595,898	703,681	-6,430	710,111	E.T.	16/11/2017	-20,24512608	-43,41079050
13	ALT_LAMA	665880,503	7760593,639	702,895	-6,420	709,315	E.T.	16/11/2017	-20,24515660	-43,41190600
14	ALT_LAMA	665840,592	7760595,487	703,747	-6,420	710,167	E.T.	16/11/2017	-20,24514337	-43,41228815
15	ALT_LAMA	665999,909	7760694,066	703,847	-6,430	710,277	E.T.	16/11/2017	-20,24423909	-43,41077239
16	ALT_LAMA	666003,827	7760702,938	703,809	-6,430	710,239	E.T.	16/11/2017	-20,24415861	-43,41073571
17	ALT_LAMA	666041,475	7760651,992	703,025	-6,430	709,455	E.T.	16/11/2017	-20,24461554	-43,41037070
18	ALT_LAMA	665567,263	7760607,250	703,846	-6,410	710,256	E.T.	16/11/2017	-20,24506077	-43,41490525
19	ALT_LAMA	665658,232	7760648,908	703,932	-6,410	710,342	E.T.	16/11/2017	-20,24467660	-43,41403841
20	ALT_LAMA	665694,568	7760658,628	703,928	-6,410	710,338	E.T.	16/11/2017	-20,24458566	-43,41369154
21	ALT_LAMA	665700,049	7760664,461	703,920	-6,410	710,330	E.T.	16/11/2017	-20,24453250	-43,41363961
22	ALT_LAMA	665698,880	7760679,306	703,931	-6,410	710,341	E.T.	16/11/2017	-20,24439850	-43,41365216
23	ALT_LAMA	665732,934	7760701,497	704,145	-6,420	710,565	E.T.	16/11/2017	-20,24419510	-43,41332827
24	ALT_LAMA	665502,379	7760485,289	703,856	-6,400	710,256	E.T.	16/11/2017	-20,24616805	-43,41551508
25	ALT_LAMA	665513,839	7760474,708	703,847	-6,400	710,247	E.T.	16/11/2017	-20,24626264	-43,41540443
26	ALT_LAMA	665366,514	7760530,444	703,844	-6,390	710,234	E.T.	16/11/2017	-20,24577191	-43,41681959
27	ALT_LAMA	665401,340	7760564,199	703,825	-6,400	710,225	E.T.	16/11/2017	-20,24546399	-43,41648936
28	ALT_LAMA	665452,297	7760582,899	703,856	-6,400	710,256	E.T.	16/11/2017	-20,24529067	-43,41600336
29	ALT_LAMA	665473,409	7760583,725	703,758	-6,400	710,158	E.T.	16/11/2017	-20,24528139	-43,41580137

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
30	ALT_LAMA	665514,349	7760609,671	704,327	-6,400	710,727	E.T.	16/11/2017	-20,24504348	-43,41541191
31	ALT_LAMA	665537,094	7760611,433	703,904	-6,400	710,304	E.T.	16/11/2017	-20,24502559	-43,41519438
32	ALT_LAMA	665563,205	7760602,762	703,820	-6,410	710,230	E.T.	16/11/2017	-20,24510166	-43,41494368
33	ALT_LAMA	665595,637	7760641,620	703,861	-6,410	710,271	E.T.	16/11/2017	-20,24474785	-43,41463684
34	ALT_LAMA	665616,814	7760649,032	703,333	-6,410	709,743	E.T.	16/11/2017	-20,24467907	-43,41443483
35	ALT_LAMA	665701,802	7760674,018	703,888	-6,410	710,298	E.T.	16/11/2017	-20,24444602	-43,41362371
36	ALT_LAMA	669649,013	7759691,874	657,837	-6,620	664,457	E.T.	16/11/2017	-20,25297176	-43,37575337
37	ALT_LAMA	669606,923	7759796,742	657,906	-6,620	664,526	E.T.	16/11/2017	-20,25202824	-43,37616608
38	ALT_LAMA	669609,196	7759821,522	657,893	-6,620	664,513	E.T.	16/11/2017	-20,25180421	-43,37614665
39	ALT_LAMA	669621,168	7759853,102	657,883	-6,620	664,503	E.T.	16/11/2017	-20,25151789	-43,37603503
40	ALT_LAMA	669625,690	7759858,821	657,833	-6,620	664,453	E.T.	16/11/2017	-20,25146583	-43,37599229
41	ALT_LAMA	669664,204	7760007,736	658,157	-6,620	664,777	E.T.	16/11/2017	-20,25011730	-43,37563765
42	ALT_LAMA	669708,893	7759939,033	657,825	-6,620	664,445	E.T.	16/11/2017	-20,25073392	-43,37520347
43	ALT_LAMA	669743,872	7759907,258	657,577	-6,630	664,207	E.T.	16/11/2017	-20,25101783	-43,37486570
44	ALT_LAMA	669981,047	7759874,990	657,587	-6,640	664,227	E.T.	16/11/2017	-20,25128825	-43,37259262
45	ALT_LAMA	670023,705	7759837,399	657,599	-6,640	664,239	E.T.	07/11/2017	-20,25162401	-43,37218080
46	ALT_LAMA	670061,616	7759755,801	657,596	-6,650	664,246	E.T.	07/11/2017	-20,25235770	-43,37181026
47	ALT_LAMA	670077,373	7759690,822	657,623	-6,650	664,273	E.T.	07/11/2017	-20,25294324	-43,37165333
48	ALT_LAMA	669840,234	7759731,516	657,623	-6,630	664,253	E.T.	07/11/2017	-20,25259672	-43,37392687
49	ALT_LAMA	669847,999	7759759,464	657,517	-6,630	664,147	E.T.	07/11/2017	-20,25234358	-43,37385518
50	ALT_LAMA	670052,883	7759706,027	657,478	-6,640	664,118	E.T.	07/11/2017	-20,25280807	-43,37188916
51	ALT_LAMA	670086,775	7759682,443	657,458	-6,650	664,108	E.T.	07/11/2017	-20,25301809	-43,37156255
52	ALT_LAMA	670180,638	7759751,674	657,459	-6,650	664,109	E.T.	07/11/2017	-20,25238439	-43,37067069
53	ALT_LAMA	670183,176	7759768,682	657,391	-6,650	664,041	E.T.	07/11/2017	-20,25223054	-43,37064800
54	ALT_LAMA	670191,337	7759784,773	657,475	-6,650	664,125	E.T.	07/11/2017	-20,25208447	-43,37057140
55	ALT_LAMA	670165,764	7759786,165	657,458	-6,650	664,108	E.T.	07/11/2017	-20,25207417	-43,37081630
56	ALT_LAMA	670040,755	7759898,840	657,374	-6,650	664,024	E.T.	07/11/2017	-20,25106751	-43,37202340
57	ALT_LAMA	669943,018	7759858,839	657,252	-6,640	663,892	E.T.	07/11/2017	-20,25143751	-43,37295509
58	ALT_LAMA	669891,016	7759730,750	657,528	-6,640	664,168	E.T.	07/11/2017	-20,25259913	-43,37344076
59	ALT_LAMA	669940,309	7759718,453	657,543	-6,640	664,183	E.T.	10/11/2017	-20,25270583	-43,37296780

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
60	ALT_LAMA	669977,688	7759705,540	657,503	-6,640	664,143	E.T.	10/11/2017	-20,25281915	-43,37260882
61	ALT_LAMA	669985,335	7759717,859	657,833	-6,640	664,473	E.T.	10/11/2017	-20,25270720	-43,37253679
62	ALT_LAMA	669980,164	7759696,967	657,525	-6,640	664,165	E.T.	10/11/2017	-20,25289637	-43,37258432
63	ALT_LAMA	669985,649	7759709,120	658,138	-6,640	664,778	E.T.	10/11/2017	-20,25278610	-43,37253296
64	ALT_LAMA	669984,096	7759682,691	657,470	-6,640	664,110	E.T.	10/11/2017	-20,25302497	-43,37254534
65	ALT_LAMA	670004,218	7759701,627	657,508	-6,640	664,148	E.T.	10/11/2017	-20,25285214	-43,37235453
66	ALT_LAMA	670688,117	7759632,450	648,537	-6,680	655,217	E.T.	10/11/2017	-20,25341611	-43,36580223
67	ALT_LAMA	670579,993	7759705,172	649,339	-6,670	656,009	E.T.	10/11/2017	-20,25276887	-43,36684399
68	ALT_LAMA	670621,239	7759512,262	648,430	-6,670	655,100	E.T.	10/11/2017	-20,25450770	-43,36643098
69	ALT_LAMA	670742,378	7759561,715	648,488	-6,680	655,168	E.T.	10/11/2017	-20,25405020	-43,36527620
70	ALT_LAMA	670732,824	7759578,149	648,392	-6,680	655,072	E.T.	10/11/2017	-20,25390261	-43,36536920
71	ALT_LAMA	670729,495	7759580,834	648,483	-6,680	655,163	E.T.	10/11/2017	-20,25387865	-43,36540132
72	ALT_LAMA	664741,676	7758490,815	701,199	-6,320	707,519	E.T.	10/11/2017	-20,26424973	-43,42261382
73	ALT_LAMA	664786,064	7758444,422	701,173	-6,320	707,493	E.T.	10/11/2017	-20,26466497	-43,42218470
74	ALT_LAMA	664770,967	7758376,005	701,153	-6,320	707,473	E.T.	10/11/2017	-20,26528428	-43,42232297
75	ALT_LAMA	664773,125	7758374,367	701,140	-6,320	707,460	E.T.	10/11/2017	-20,26529889	-43,42230216
76	ALT_LAMA	664775,335	7758335,156	701,150	-6,320	707,470	E.T.	10/11/2017	-20,26565289	-43,42227742
77	ALT_LAMA	664753,810	7758317,374	701,030	-6,310	707,340	E.T.	10/11/2017	-20,26581537	-43,42248184
78	ALT_LAMA	664784,793	7758257,639	701,020	-6,310	707,330	E.T.	10/11/2017	-20,26635229	-43,42217981
79	ALT_LAMA	664715,549	7758283,512	700,847	-6,310	707,157	E.T.	10/11/2017	-20,26612454	-43,42284500
80	ALT_LAMA	664694,403	7758293,718	701,121	-6,310	707,431	E.T.	10/11/2017	-20,26603417	-43,42304835
81	ALT_LAMA	664409,426	7758588,591	701,348	-6,300	707,648	E.T.	10/11/2017	-20,26339512	-43,42580310
82	ALT_LAMA	664415,102	7758611,990	701,393	-6,300	707,693	E.T.	10/11/2017	-20,26318326	-43,42575090
83	ALT_LAMA	664416,114	7758619,102	701,341	-6,300	707,641	E.T.	14/11/2017	-20,26311893	-43,42574186
84	ALT_LAMA	664458,655	7758624,686	701,298	-6,300	707,598	E.T.	14/11/2017	-20,26306484	-43,42533516
85	ALT_LAMA	664519,396	7758681,987	701,364	-6,310	707,674	E.T.	14/11/2017	-20,26254201	-43,42475896
86	ALT_LAMA	664540,031	7758669,013	701,262	-6,310	707,572	E.T.	14/11/2017	-20,26265743	-43,42456026
87	ALT_LAMA	664528,999	7758586,525	700,938	-6,310	707,248	E.T.	14/11/2017	-20,26340349	-43,42465834
88	ALT_LAMA	664816,216	7758765,079	701,417	-6,330	707,747	E.T.	14/11/2017	-20,26176589	-43,42192537
89	ALT_LAMA	664805,346	7758746,431	701,461	-6,330	707,791	E.T.	14/11/2017	-20,26193527	-43,42202772

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
90	ALT_LAMA	664802,903	7758731,501	701,480	-6,330	707,810	E.T.	14/11/2017	-20,26207034	-43,42204974
91	ALT_LAMA	664796,675	7758700,006	701,475	-6,320	707,795	E.T.	14/11/2017	-20,26235537	-43,42210647
92	ALT_LAMA	664782,539	7758698,290	701,396	-6,320	707,716	E.T.	14/11/2017	-20,26237209	-43,42224162
93	ALT_LAMA	664755,097	7758646,308	701,446	-6,320	707,766	E.T.	14/11/2017	-20,26284401	-43,42249955
94	ALT_LAMA	664721,276	7758645,790	701,324	-6,320	707,644	E.T.	14/11/2017	-20,26285160	-43,42282324
95	ALT_LAMA	664706,494	7758644,530	701,194	-6,320	707,514	E.T.	14/11/2017	-20,26286426	-43,42296463
96	ALT_LAMA	664640,899	7758821,015	701,442	-6,320	707,762	E.T.	14/11/2017	-20,26127572	-43,42360861
97	ALT_LAMA	665039,500	7758989,096	701,180	-6,340	707,520	E.T.	14/11/2017	-20,25972309	-43,41980857
98	ALT_LAMA	665052,876	7759010,641	701,516	-6,350	707,866	E.T.	14/11/2017	-20,25952732	-43,41968251
99	ALT_LAMA	665033,844	7759032,874	700,964	-6,350	707,314	E.T.	14/11/2017	-20,25932814	-43,41986671
100	ALT_LAMA	665081,379	7759080,624	702,220	-6,350	708,570	E.T.	14/11/2017	-20,25889271	-43,41941608
101	ALT_LAMA	665025,566	7759076,083	701,225	-6,350	707,575	E.T.	14/11/2017	-20,25893854	-43,41994990
102	ALT_LAMA	664985,821	7759134,617	701,648	-6,340	707,988	E.T.	14/11/2017	-20,25841324	-43,42033568
103	ALT_LAMA	664962,035	7759122,235	701,457	-6,340	707,797	E.T.	14/11/2017	-20,25852713	-43,42056223
104	ALT_LAMA	664946,652	7759154,156	701,732	-6,340	708,072	E.T.	14/11/2017	-20,25824012	-43,42071239
105	ALT_LAMA	665669,960	7759751,678	703,474	-6,400	709,874	E.T.	14/11/2017	-20,25278023	-43,41384387
106	ALT_LAMA	665699,366	7759780,035	703,509	-6,400	709,909	E.T.	14/11/2017	-20,25252153	-43,41356501
107	ALT_LAMA	665703,683	7759782,315	703,519	-6,400	709,919	E.T.	14/11/2017	-20,25250056	-43,41352390
108	ALT_LAMA	665756,842	7759821,572	703,490	-6,400	709,890	E.T.	14/11/2017	-20,25214135	-43,41301870
109	ALT_LAMA	665763,761	7759838,058	703,468	-6,400	709,868	E.T.	14/11/2017	-20,25199184	-43,41295398
110	ALT_LAMA	665773,006	7759860,152	703,488	-6,400	709,888	E.T.	14/11/2017	-20,25179146	-43,41286752
111	ALT_LAMA	665795,398	7759876,626	703,354	-6,410	709,764	E.T.	14/11/2017	-20,25164071	-43,41265472
112	ALT_LAMA	665810,877	7759895,138	703,478	-6,410	709,888	E.T.	14/11/2017	-20,25147215	-43,41250826
113	ALT_LAMA	665820,706	7759916,342	703,416	-6,410	709,826	E.T.	14/11/2017	-20,25127977	-43,41241613
114	ALT_LAMA	665819,238	7759944,197	703,543	-6,410	709,953	E.T.	14/11/2017	-20,25102828	-43,41243274
115	ALT_LAMA	665964,122	7760033,388	703,396	-6,420	709,816	E.T.	14/11/2017	-20,25021006	-43,41105420
116	ALT_LAMA	665978,989	7760026,099	703,626	-6,420	710,046	E.T.	14/11/2017	-20,25027462	-43,41091124
117	ALT_LAMA	666006,674	7759988,399	703,379	-6,420	709,799	E.T.	14/11/2017	-20,25061276	-43,41064279
118	ALT_LAMA	666065,382	7759923,549	703,566	-6,420	709,986	E.T.	14/11/2017	-20,25119345	-43,41007492
119	ALT_LAMA	666069,277	7759891,431	703,220	-6,420	709,640	E.T.	14/11/2017	-20,25148323	-43,41003468

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
120	ALT_LAMA	666137,761	7759805,721	703,510	-6,420	709,930	E.T.	14/11/2017	-20,25225150	-43,40937131
121	ALT_LAMA	666170,303	7759752,769	703,204	-6,420	709,624	E.T.	17/11/2017	-20,25272698	-43,40905497
122	ALT_LAMA	665712,936	7759570,750	704,276	-6,400	710,676	E.T.	17/11/2017	-20,25441082	-43,41341592
123	ALT_LAMA	665723,154	7759610,439	704,263	-6,400	710,663	E.T.	17/11/2017	-20,25405142	-43,41332176
124	ALT_LAMA	665745,841	7759652,857	704,628	-6,400	711,028	E.T.	17/11/2017	-20,25366630	-43,41310850
125	ALT_LAMA	665749,398	7759675,261	704,429	-6,400	710,829	E.T.	17/11/2017	-20,25346362	-43,41307651
126	ALT_LAMA	665743,892	7759797,635	702,916	-6,400	709,316	E.T.	17/11/2017	-20,25235870	-43,41314045
127	ALT_LAMA	665675,540	7759757,987	704,388	-6,400	710,788	E.T.	17/11/2017	-20,25272275	-43,41379104
128	ALT_LAMA	665646,988	7759751,409	704,333	-6,390	710,723	E.T.	17/11/2017	-20,25278464	-43,41406372
129	ALT_LAMA	665501,504	7759701,320	704,426	-6,390	710,816	E.T.	17/11/2017	-20,25324969	-43,41545162
130	ALT_LAMA	665444,680	7759804,124	704,392	-6,380	710,772	E.T.	17/11/2017	-20,25232598	-43,41600493
131	ALT_LAMA	665721,754	7759317,090	703,431	-6,390	709,821	E.T.	17/11/2017	-20,25670135	-43,41330823
132	ALT_LAMA	665744,578	7759353,306	703,694	-6,390	710,084	E.T.	17/11/2017	-20,25637224	-43,41309309
133	ALT_LAMA	665604,512	7759368,038	703,602	-6,390	709,992	E.T.	17/11/2017	-20,25625129	-43,41443511
134	ALT_LAMA	665586,226	7759376,552	703,822	-6,380	710,202	E.T.	17/11/2017	-20,25617597	-43,41461092
135	ALT_LAMA	665532,762	7759382,014	703,605	-6,380	709,985	E.T.	17/11/2017	-20,25613126	-43,41512316
136	ALT_LAMA	665523,801	7759372,772	703,779	-6,380	710,159	E.T.	17/11/2017	-20,25621552	-43,41520808
137	ALT_LAMA	664223,590	7760550,694	708,417	-6,330	714,747	E.T.	17/11/2017	-20,24568739	-43,42776042
138	ALT_LAMA	670833,421	7758973,789	647,688	-6,680	654,368	E.T.	17/11/2017	-20,25935264	-43,36434917
139	ALT_LAMA	671016,618	7759078,828	646,849	-6,690	653,539	E.T.	17/11/2017	-20,25838749	-43,36260563
140	ALT_LAMA	671062,883	7759108,758	646,807	-6,690	653,497	E.T.	17/11/2017	-20,25811300	-43,36216564
141	ALT_LAMA	671084,046	7759122,489	646,580	-6,690	653,270	E.T.	17/11/2017	-20,25798708	-43,36196438
142	ALT_LAMA	671150,809	7759180,542	646,504	-6,700	653,204	E.T.	17/11/2017	-20,25745673	-43,36133086
143	ALT_LAMA	665147,763	7760963,178	705,640	-6,390	712,030	E.T.	17/11/2017	-20,24188192	-43,41895282
144	ALT_LAMA	665151,572	7760967,321	705,625	-6,390	712,015	E.T.	17/11/2017	-20,24184417	-43,41891674
145	ALT_LAMA	666166,706	7760935,343	704,278	-6,440	710,718	E.T.	17/11/2017	-20,24204518	-43,40919818
146	ALT_LAMA	666033,876	7761110,985	704,942	-6,440	711,382	E.T.	17/11/2017	-20,24047014	-43,41048561
147	ALT_LAMA	666031,725	7761137,811	704,773	-6,440	711,213	E.T.	13/11/2017	-20,24022801	-43,41050866
148	ALT_LAMA	666023,644	7761155,769	704,738	-6,440	711,178	E.T.	13/11/2017	-20,24006650	-43,41058765
149	ALT_LAMA	665997,983	7761206,320	704,739	-6,440	711,179	E.T.	13/11/2017	-20,23961210	-43,41083789

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
150	ALT_LAMA	671301,836	7759101,772	647,912	-6,710	654,622	E.T.	13/11/2017	-20,25815472	-43,35987783
151	ALT_LAMA	671139,837	7758989,183	647,057	-6,700	653,757	E.T.	13/11/2017	-20,25918620	-43,36141774
152	ALT_LAMA	671113,134	7758987,166	646,995	-6,690	653,685	E.T.	13/11/2017	-20,25920681	-43,36167313
153	ALT_LAMA	671090,105	7758988,379	646,984	-6,690	653,674	E.T.	13/11/2017	-20,25919791	-43,36189367
154	ALT_LAMA	665586,225	7759376,549	703,835	-6,380	710,215	E.T.	15/11/2017	-20,25617600	-43,41461093
155	ALT_LAMA	665570,470	7759381,357	703,777	-6,380	710,157	E.T.	15/11/2017	-20,25613393	-43,41476217
156	ALT_LAMA	665530,562	7760612,476	703,718	-6,400	710,118	E.T.	15/11/2017	-20,24501674	-43,41525700
157	ALT_LAMA	666457,228	7758316,486	703,918	-6,420	710,338	E.T.	15/11/2017	-20,26567586	-43,40617624
158	ALT_LAMA	666455,992	7758305,345	703,909	-6,420	710,329	E.T.	09/11/2017	-20,26577660	-43,40618704
159	ALT_LAMA	666511,097	7758438,172	703,959	-6,420	710,379	E.T.	09/11/2017	-20,26457199	-43,40567182
160	ALT_LAMA	666436,505	7758519,421	703,970	-6,420	710,390	E.T.	09/11/2017	-20,26384457	-43,40639332
161	ALT_LAMA	666436,709	7758521,556	703,963	-6,420	710,383	E.T.	09/11/2017	-20,26382527	-43,40639157
162	ALT_LAMA	666322,257	7758923,760	704,097	-6,420	710,517	E.T.	09/11/2017	-20,26020215	-43,40752418
163	ALT_LAMA	666267,740	7759048,551	703,984	-6,420	710,404	E.T.	21/11/2017	-20,25907966	-43,40805750
164	ALT_LAMA	666276,908	7759123,344	703,938	-6,420	710,358	E.T.	21/11/2017	-20,25840327	-43,40797664
165	ALT_LAMA	666378,987	7758999,833	704,106	-6,420	710,526	E.T.	22/11/2017	-20,25951006	-43,40698818
166	ALT_LAMA	666403,241	7758975,803	703,836	-6,420	710,256	E.T.	22/11/2017	-20,25972501	-43,40675381
167	ALT_LAMA	666444,129	7758890,427	704,125	-6,430	710,555	E.T.	22/11/2017	-20,26049264	-43,40635456
168	ALT_LAMA	666458,768	7758710,756	704,119	-6,420	710,539	E.T.	22/11/2017	-20,26211432	-43,40619787
169	ALT_LAMA	666431,952	7758728,217	704,040	-6,420	710,460	E.T.	22/11/2017	-20,26195893	-43,40645616
170	ALT_LAMA	666419,344	7758723,369	703,848	-6,420	710,268	E.T.	22/11/2017	-20,26200382	-43,40657640
171	ALT_LAMA	666309,964	7758832,040	703,921	-6,420	710,341	E.T.	09/11/2017	-20,26103172	-43,40763339
172	ALT_LAMA	669770,703	7760337,329	660,218	-6,640	666,858	E.T.	09/11/2017	-20,24713072	-43,37464932
173	ALT_LAMA	669764,936	7760343,957	659,969	-6,640	666,609	E.T.	09/11/2017	-20,24707136	-43,37470514
174	ALT_LAMA	669764,469	7760337,723	660,236	-6,640	666,876	E.T.	09/11/2017	-20,24712771	-43,37470902
175	ALT_LAMA	669737,870	7760339,598	660,259	-6,630	666,889	E.T.	13/11/2017	-20,24711313	-43,37496377
176	ALT_LAMA	669719,206	7760343,786	660,329	-6,630	666,959	E.T.	13/11/2017	-20,24707696	-43,37514280
177	ALT_LAMA	669707,935	7760344,786	660,515	-6,630	667,145	E.T.	16/11/2017	-20,24706893	-43,37525077
178	ALT_LAMA	669703,457	7760344,222	660,584	-6,630	667,214	E.T.	16/11/2017	-20,24707442	-43,37529357
179	ALT_LAMA	669693,300	7760348,786	660,702	-6,630	667,332	E.T.	16/11/2017	-20,24703409	-43,37539121

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
180	ALT_LAMA	669669,981	7760348,980	660,716	-6,630	667,346	E.T.	16/11/2017	-20,24703441	-43,37561441
181	ALT_LAMA	669641,901	7760354,234	659,718	-6,630	666,348	E.T.	11/11/2017	-20,24698944	-43,37588366
182	ALT_LAMA	669596,800	7760377,929	659,690	-6,620	666,310	E.T.	11/11/2017	-20,24677940	-43,37631754
183	ALT_LAMA	669633,544	7760421,562	659,505	-6,630	666,135	E.T.	11/11/2017	-20,24638202	-43,37596997
184	ALT_LAMA	669663,440	7760439,802	659,938	-6,630	666,568	E.T.	11/11/2017	-20,24621461	-43,37568555
185	ALT_LAMA	669649,146	7760451,278	660,415	-6,630	667,045	E.T.	11/11/2017	-20,24611222	-43,37582343
186	ALT_LAMA	669579,310	7760664,492	660,279	-6,630	666,909	E.T.	11/11/2017	-20,24419249	-43,37651184
187	ALT_LAMA	669700,889	7760578,644	660,094	-6,630	666,724	E.T.	11/11/2017	-20,24495716	-43,37534017
188	ALT_LAMA	669719,232	7760570,530	660,126	-6,630	666,756	E.T.	11/11/2017	-20,24502883	-43,37516385
189	ALT_LAMA	669732,999	7760560,926	660,159	-6,630	666,789	E.T.	11/11/2017	-20,24511436	-43,37503119
190	ALT_LAMA	669740,188	7760564,171	659,368	-6,640	666,008	E.T.	11/11/2017	-20,24508441	-43,37496269
191	ALT_LAMA	669766,756	7760553,126	660,141	-6,640	666,781	E.T.	11/11/2017	-20,24518182	-43,37470738
192	ALT_LAMA	669790,884	7760524,044	660,150	-6,640	666,790	E.T.	11/11/2017	-20,24544237	-43,37447372
193	ALT_LAMA	669805,181	7760521,450	660,157	-6,640	666,797	E.T.	11/11/2017	-20,24546453	-43,37433664
194	ALT_LAMA	669812,485	7760514,698	660,100	-6,640	666,740	E.T.	11/11/2017	-20,24552487	-43,37426610
195	ALT_LAMA	669848,962	7760517,666	660,144	-6,640	666,784	E.T.	11/11/2017	-20,24549483	-43,37391727
196	ALT_LAMA	669860,355	7760481,902	660,046	-6,640	666,686	E.T.	11/11/2017	-20,24581687	-43,37380486
197	ALT_LAMA	669876,676	7760481,893	660,142	-6,640	666,782	E.T.	11/11/2017	-20,24581550	-43,37364866
198	ALT_LAMA	669910,957	7760371,946	660,230	-6,640	666,870	E.T.	13/11/2017	-20,24680558	-43,37331022
199	ALT_LAMA	669849,004	7760335,290	660,233	-6,640	666,873	E.T.	13/11/2017	-20,24714219	-43,37389972
200	ALT_LAMA	669801,281	7760344,968	660,173	-6,640	666,813	E.T.	13/11/2017	-20,24705900	-43,37435738
201	ALT_LAMA	669795,626	7760335,997	660,252	-6,640	666,892	E.T.	13/11/2017	-20,24714054	-43,37441066
202	ALT_LAMA	669763,383	7760342,033	660,215	-6,640	666,855	E.T.	13/11/2017	-20,24708888	-43,37471982
203	ALT_LAMA	665654,619	7759256,982	704,249	-6,390	710,639	E.T.	13/11/2017	-20,25725012	-43,41394531
204	ALT_LAMA	665719,286	7759290,377	704,076	-6,390	710,466	E.T.	13/11/2017	-20,25694286	-43,41332940
205	ALT_LAMA	673648,354	7761298,859	589,325	-6,870	596,195	E.T.	13/11/2017	-20,23809771	-43,33762946
206	ALT_LAMA	673631,481	7761302,391	589,503	-6,870	596,373	E.T.	13/11/2017	-20,23806734	-43,33779128
207	ALT_LAMA	673833,940	7761204,964	589,164	-6,880	596,044	E.T.	13/11/2017	-20,23892899	-43,33584434
208	ALT_LAMA	673864,804	7761201,044	589,163	-6,880	596,043	E.T.	13/11/2017	-20,23896159	-43,33554859
209	ALT_LAMA	673946,226	7761127,056	588,946	-6,890	595,836	E.T.	13/11/2017	-20,23962250	-43,33476224

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
210	ALT_LAMA	673965,475	7760956,942	589,092	-6,890	595,982	E.T.	13/11/2017	-20,24115733	-43,33456165
211	ALT_LAMA	673830,442	7760947,412	589,147	-6,880	596,027	E.T.	13/11/2017	-20,24125567	-43,33585304
212	ALT_LAMA	673793,954	7760960,624	589,144	-6,880	596,024	E.T.	13/11/2017	-20,24113965	-43,33620352
213	ALT_LAMA	673778,366	7760991,737	589,503	-6,880	596,383	E.T.	13/11/2017	-20,24086003	-43,33635569
214	ALT_LAMA	674012,042	7761162,409	588,548	-6,890	595,438	E.T.	13/11/2017	-20,23929719	-43,33413577
215	ALT_LAMA	674174,094	7761231,359	588,902	-6,900	595,802	E.T.	13/11/2017	-20,23865966	-43,33259154
216	ALT_LAMA	674184,082	7761225,642	588,913	-6,900	595,813	E.T.	13/11/2017	-20,23871039	-43,33249540
217	ALT_LAMA	674196,255	7761224,967	588,919	-6,900	595,819	E.T.	13/11/2017	-20,23871538	-43,33237884
218	ALT_LAMA	674208,237	7761223,058	588,921	-6,900	595,821	E.T.	13/11/2017	-20,23873154	-43,33226398
219	ALT_LAMA	674227,314	7761215,117	589,079	-6,900	595,979	E.T.	13/11/2017	-20,23880153	-43,33208065
220	ALT_LAMA	674259,644	7761207,127	588,904	-6,910	595,814	E.T.	13/11/2017	-20,23887076	-43,33177047
221	ALT_LAMA	674311,156	7761178,665	588,869	-6,910	595,779	E.T.	13/11/2017	-20,23912315	-43,33127475
222	ALT_LAMA	674345,988	7761170,901	588,658	-6,910	595,568	E.T.	13/11/2017	-20,23919011	-43,33094065
223	ALT_LAMA	674393,938	7761131,317	589,021	-6,910	595,931	E.T.	13/11/2017	-20,23954329	-43,33047794
224	ALT_LAMA	674398,210	7761122,362	589,034	-6,910	595,944	E.T.	13/11/2017	-20,23962379	-43,33043619
225	ALT_LAMA	674151,686	7761072,772	588,729	-6,900	595,629	E.T.	13/11/2017	-20,24009415	-43,33279070
226	ALT_LAMA	674067,216	7760359,826	588,625	-6,880	595,505	E.T.	13/11/2017	-20,24654159	-43,33353042
227	ALT_LAMA	674061,105	7760360,890	588,601	-6,880	595,481	E.T.	13/11/2017	-20,24653253	-43,33358901
228	ALT_LAMA	674025,069	7760372,599	588,560	-6,880	595,440	E.T.	13/11/2017	-20,24643005	-43,33393503
229	ALT_LAMA	674126,062	7760352,852	587,978	-6,890	594,868	E.T.	13/11/2017	-20,24659923	-43,33296655
230	ALT_LAMA	674229,635	7760363,072	588,144	-6,890	595,034	E.T.	13/11/2017	-20,24649749	-43,33197627
231	ALT_LAMA	674195,994	7760426,888	588,402	-6,890	595,292	E.T.	17/11/2017	-20,24592413	-43,33230440
232	ALT_LAMA	674120,927	7760466,674	587,972	-6,890	594,862	E.T.	07/11/2017	-20,24557159	-43,33302667
233	ALT_LAMA	674114,277	7760475,923	587,901	-6,890	594,791	E.T.	07/11/2017	-20,24548865	-43,33309120
234	ALT_LAMA	674048,819	7760586,233	588,489	-6,890	595,379	E.T.	14/11/2017	-20,24449822	-43,33372831
235	ALT_LAMA	674048,801	7760586,240	588,460	-6,890	595,350	E.T.	14/11/2017	-20,24449816	-43,33372848
236	ALT_LAMA	674848,644	7760119,471	587,784	-6,920	594,704	E.T.	14/11/2017	-20,24864139	-43,32602838
237	ALT_LAMA	674714,473	7760042,234	587,456	-6,910	594,366	E.T.	14/11/2017	-20,24935129	-43,32730503
238	ALT_LAMA	674747,841	7760023,846	587,503	-6,920	594,423	E.T.	14/11/2017	-20,24951433	-43,32698389
239	ALT_LAMA	674719,455	7759986,466	587,700	-6,910	594,610	E.T.	11/11/2017	-20,24985456	-43,32725195

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
240	ALT_LAMA	677425,171	7757974,479	568,194	-7,030	575,224	E.T.	16/11/2017	-20,26777876	-43,30115839
241	ALT_LAMA	677443,060	7757976,384	568,473	-7,030	575,503	E.T.	16/11/2017	-20,26775989	-43,30098735
242	ALT_LAMA	677763,911	7757866,568	568,178	-7,050	575,228	E.T.	16/11/2017	-20,26872199	-43,29790540
243	ALT_LAMA	677781,992	7757743,811	567,202	-7,050	574,252	E.T.	16/11/2017	-20,26982910	-43,29772024
244	ALT_LAMA	677786,285	7757740,356	567,210	-7,050	574,260	E.T.	17/11/2017	-20,26985990	-43,29767880
245	ALT_LAMA	677793,155	7757738,153	567,466	-7,050	574,516	E.T.	16/11/2017	-20,26987916	-43,29761283
246	ALT_LAMA	677802,364	7757729,309	567,417	-7,050	574,467	E.T.	14/11/2017	-20,26995819	-43,29752381
247	ALT_LAMA	677811,986	7757720,542	567,489	-7,050	574,539	E.T.	16/11/2017	-20,27003648	-43,29743084
248	ALT_LAMA	677846,407	7757696,579	566,929	-7,050	573,979	E.T.	16/11/2017	-20,27024972	-43,29709900
249	ALT_LAMA	677768,811	7757692,605	567,401	-7,050	574,451	E.T.	16/11/2017	-20,27029284	-43,29784136
250	ALT_LAMA	684761,207	7753781,842	529,521	-7,290	536,811	E.T.	16/11/2017	-20,30495208	-43,23051082
251	ALT_LAMA	684769,139	7753795,965	529,527	-7,290	536,817	E.T.	16/11/2017	-20,30482375	-43,23043633
252	ALT_LAMA	684751,313	7753770,068	529,522	-7,290	536,812	E.T.	16/11/2017	-20,30505938	-43,23060433
253	ALT_LAMA	684744,418	7753807,549	530,525	-7,290	537,815	E.T.	07/11/2017	-20,30472152	-43,23067419
254	ALT_LAMA	684791,174	7753860,993	529,595	-7,290	536,885	E.T.	14/11/2017	-20,30423428	-43,23023205
255	ALT_LAMA	684759,781	7753746,148	529,503	-7,290	536,793	E.T.	14/11/2017	-20,30527461	-43,23052081
256	ALT_LAMA	684770,246	7753731,858	529,478	-7,290	536,768	E.T.	14/11/2017	-20,30540266	-43,23041915
257	ALT_LAMA	684763,923	7753810,472	529,555	-7,290	536,845	E.T.	14/11/2017	-20,30469323	-43,23048776
258	ALT_LAMA	684662,958	7753888,772	529,522	-7,290	536,812	E.T.	14/11/2017	-20,30399580	-43,23146240
259	ALT_LAMA	684611,545	7753984,871	529,664	-7,290	536,954	E.T.	14/11/2017	-20,30313280	-43,23196447
260	ALT_LAMA	684671,519	7753943,569	529,642	-7,290	536,932	E.T.	14/11/2017	-20,30350004	-43,23138606
261	ALT_LAMA	684724,849	7753863,637	529,540	-7,290	536,830	E.T.	14/11/2017	-20,30421683	-43,23086729
262	ALT_LAMA	684827,439	7753763,620	529,468	-7,290	536,758	E.T.	14/11/2017	-20,30511025	-43,22987486
263	ALT_LAMA	684764,335	7753797,256	529,501	-7,290	536,791	E.T.	14/11/2017	-20,30481256	-43,23048245
264	ALT_LAMA	684751,948	7753767,721	529,481	-7,290	536,771	E.T.	14/11/2017	-20,30508052	-43,23059801
265	ALT_LAMA	684735,019	7753845,083	529,608	-7,290	536,898	E.T.	14/11/2017	-20,30438342	-43,23076803
266	ALT_LAMA	684677,394	7753905,843	529,618	-7,290	536,908	E.T.	14/11/2017	-20,30384021	-43,23132594
267	ALT_LAMA	684793,790	7753879,810	529,603	-7,290	536,893	E.T.	14/11/2017	-20,30406407	-43,23020893
268	ALT_LAMA	677846,016	7758188,123	568,854	-7,060	575,914	E.T.	14/11/2017	-20,26580994	-43,29715120
269	ALT_LAMA	677784,291	7758267,956	568,212	-7,050	575,262	E.T.	14/11/2017	-20,26509459	-43,29774988

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
270	ALT_LAMA	677665,512	7757245,122	564,753	-7,030	571,783	E.T.	09/11/2017	-20,27434429	-43,29878605
271	ALT_LAMA	677682,500	7757191,148	564,185	-7,030	571,215	E.T.	13/11/2017	-20,27483022	-43,29861812
272	ALT_LAMA	677613,284	7757223,640	564,426	-7,030	571,456	E.T.	13/11/2017	-20,27454318	-43,29928387
273	ALT_LAMA	677639,177	7757168,988	564,919	-7,030	571,949	E.T.	13/11/2017	-20,27503441	-43,29903064
274	ALT_LAMA	677583,930	7757192,241	564,869	-7,030	571,899	E.T.	13/11/2017	-20,27482951	-43,29956176
275	ALT_LAMA	678003,454	7757453,785	564,112	-7,050	571,162	E.T.	13/11/2017	-20,27242812	-43,29557180
276	ALT_LAMA	677925,635	7757708,433	565,148	-7,050	572,198	E.T.	13/11/2017	-20,27013528	-43,29634181
277	ALT_LAMA	677946,219	7757712,762	565,104	-7,050	572,154	E.T.	13/11/2017	-20,27009426	-43,29614520
278	ALT_LAMA	677958,000	7757706,040	565,018	-7,050	572,068	E.T.	13/11/2017	-20,27015388	-43,29603177
279	ALT_LAMA	677960,942	7757688,442	564,982	-7,050	572,032	E.T.	13/11/2017	-20,27031256	-43,29600188
280	ALT_LAMA	677992,301	7757683,227	565,254	-7,060	572,314	E.T.	13/11/2017	-20,27035675	-43,29570120
281	ALT_LAMA	678020,435	7757698,451	564,737	-7,060	571,797	E.T.	13/11/2017	-20,27021662	-43,29543340
282	ALT_LAMA	681495,022	7755263,282	538,265	-7,190	545,455	E.T.	13/11/2017	-20,29188488	-43,26193003
283	ALT_LAMA	681286,600	7755326,678	538,409	-7,170	545,579	E.T.	13/11/2017	-20,29133208	-43,26393165
284	ALT_LAMA	682591,662	7754942,919	535,640	-7,230	542,870	E.T.	13/11/2017	-20,29467390	-43,25139935
285	ALT_LAMA	682574,227	7754945,482	536,106	-7,220	543,326	E.T.	13/11/2017	-20,29465242	-43,25156651
286	ALT_LAMA	682579,548	7754918,346	535,968	-7,220	543,188	E.T.	13/11/2017	-20,29489701	-43,25151282
287	ALT_LAMA	682583,847	7754921,362	535,929	-7,220	543,149	E.T.	13/11/2017	-20,29486935	-43,25147197
288	ALT_LAMA	682565,038	7754898,989	535,977	-7,220	543,197	E.T.	13/11/2017	-20,29507323	-43,25164977
289	ALT_LAMA	682460,378	7754797,150	535,365	-7,220	542,585	E.T.	13/11/2017	-20,29600306	-43,25264139
290	ALT_LAMA	682451,661	7754844,240	535,545	-7,220	542,765	E.T.	13/11/2017	-20,29557857	-43,25272961
291	ALT_LAMA	682664,978	7754646,200	534,436	-7,220	541,656	E.T.	13/11/2017	-20,29734690	-43,25066738
292	ALT_LAMA	682636,655	7754640,772	535,547	-7,220	542,767	E.T.	13/11/2017	-20,29739863	-43,25093798
293	ALT_LAMA	682632,934	7754646,527	534,318	-7,220	541,538	E.T.	13/11/2017	-20,29734701	-43,25097419
294	ALT_LAMA	682641,237	7754651,156	534,442	-7,220	541,662	E.T.	16/11/2017	-20,29730441	-43,25089517
295	ALT_LAMA	683458,476	7753966,945	531,253	-7,240	538,493	E.T.	16/11/2017	-20,30340591	-43,24300174
296	ALT_LAMA	683469,416	7753961,138	531,214	-7,240	538,454	E.T.	24/04/2018	-20,30345731	-43,24289641
297	ALT_LAMA	683245,028	7753892,502	530,846	-7,240	538,086	E.T.	24/04/2018	-20,30409879	-43,24503765
298	ALT_LAMA	683255,352	7753880,455	531,369	-7,240	538,609	E.T.	24/04/2018	-20,30420661	-43,24493759
299	ALT_LAMA	683051,550	7753886,791	531,614	-7,230	538,844	E.T.	24/04/2018	-20,30416895	-43,24688939

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
300	ALT_LAMA	683437,815	7753984,245	531,060	-7,240	538,300	E.T.	24/04/2018	-20,30325164	-43,24320130
301	ALT_LAMA	683420,517	7753990,933	531,294	-7,240	538,534	E.T.	24/04/2018	-20,30319290	-43,24336759
302	ALT_LAMA	683437,813	7753984,244	531,051	-7,240	538,291	E.T.	24/04/2018	-20,30325165	-43,24320132
303	ALT_LAMA	683938,096	7754150,955	529,832	-7,260	537,092	E.T.	24/04/2018	-20,30169774	-43,23842880
304	ALT_LAMA	683942,552	7754141,558	529,671	-7,260	536,931	E.T.	24/04/2018	-20,30178219	-43,23838518
305	ALT_LAMA	684044,853	7754263,030	530,418	-7,270	537,688	E.T.	24/04/2018	-20,30067518	-43,23741821
306	ALT_LAMA	684107,831	7754162,035	530,555	-7,270	537,825	E.T.	24/04/2018	-20,30158130	-43,23680496
307	ALT_LAMA	684422,388	7754052,507	529,109	-7,280	536,389	E.T.	24/04/2018	-20,30254020	-43,23378231
308	ALT_LAMA	684418,603	7754074,923	529,109	-7,280	536,389	E.T.	24/04/2018	-20,30233810	-43,23382085
309	ALT_LAMA	684427,068	7754086,292	528,837	-7,280	536,117	E.T.	24/04/2018	-20,30223460	-43,23374097
310	ALT_LAMA	684532,409	7753927,652	529,074	-7,280	536,354	E.T.	24/04/2018	-20,30365726	-43,23271622
311	ALT_LAMA	684940,779	7754386,276	528,912	-7,300	536,212	E.T.	24/04/2018	-20,29947541	-43,22885373
312	ALT_LAMA	684996,003	7754332,525	528,972	-7,310	536,282	E.T.	24/04/2018	-20,29995554	-43,22831953
313	ALT_LAMA	684973,204	7754323,442	528,503	-7,300	535,803	E.T.	24/04/2018	-20,30003979	-43,22853686
314	ALT_LAMA	684936,590	7754317,490	528,819	-7,300	536,119	E.T.	24/04/2018	-20,30009710	-43,22888677
315	ALT_LAMA	684908,557	7754308,972	528,950	-7,300	536,250	E.T.	24/04/2018	-20,30017675	-43,22915427
316	ALT_LAMA	684917,587	7754345,764	529,006	-7,300	536,306	E.T.	24/04/2018	-20,29984357	-43,22907160
317	ALT_LAMA	685899,743	7753654,591	514,973	-7,330	522,303	E.T.	24/04/2018	-20,30599083	-43,21959767
318	ALT_LAMA	685910,015	7753660,098	514,880	-7,330	522,210	E.T.	24/04/2018	-20,30594009	-43,21949989
319	ALT_LAMA	685890,242	7753664,263	514,775	-7,330	522,105	E.T.	24/04/2018	-20,30590440	-43,21968962
320	ALT_LAMA	685856,731	7753790,531	515,172	-7,330	522,502	E.T.	24/04/2018	-20,30476721	-43,22002349
321	ALT_LAMA	685888,111	7753785,720	515,073	-7,330	522,403	E.T.	24/04/2018	-20,30480761	-43,21972257
322	ALT_LAMA	685912,764	7753775,249	514,800	-7,330	522,130	E.T.	24/04/2018	-20,30489978	-43,21948547
323	ALT_LAMA	685866,096	7753787,571	515,165	-7,330	522,495	E.T.	24/04/2018	-20,30479303	-43,21993352
324	ALT_LAMA	686277,678	7753736,617	515,250	-7,350	522,600	E.T.	24/04/2018	-20,30521311	-43,21598790
325	ALT_LAMA	686309,181	7753638,371	515,225	-7,350	522,575	E.T.	24/04/2018	-20,30609739	-43,21567614
326	ALT_LAMA	686301,960	7753670,323	515,230	-7,350	522,580	E.T.	24/04/2018	-20,30580951	-43,21574857
327	ALT_LAMA	687524,490	7754455,873	508,760	-7,410	516,170	E.T.	24/04/2018	-20,29859473	-43,20412628
328	ALT_LAMA	687553,430	7754461,608	508,361	-7,410	515,771	E.T.	24/04/2018	-20,29854009	-43,20384983
329	ALT_LAMA	687586,534	7754466,131	507,853	-7,410	515,263	E.T.	24/04/2018	-20,29849598	-43,20353339

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
330	ALT_LAMA	687583,393	7754464,202	508,281	-7,410	515,691	E.T.	24/04/2018	-20,29851371	-43,20356325
331	ALT_LAMA	687526,904	7754366,345	509,115	-7,410	516,525	E.T.	24/04/2018	-20,29940310	-43,20409384
332	ALT_LAMA	687521,825	7754365,092	508,872	-7,410	516,282	E.T.	24/04/2018	-20,29941492	-43,20414234
333	ALT_LAMA	687382,970	7754306,011	508,889	-7,400	516,289	E.T.	24/04/2018	-20,29996217	-43,20546548
334	ALT_LAMA	687352,108	7754394,871	508,748	-7,400	516,148	E.T.	24/04/2018	-20,29916262	-43,20577018
335	ALT_LAMA	688340,791	7754666,847	506,258	-7,450	513,708	E.T.	24/04/2018	-20,29660887	-43,19633374
336	ALT_LAMA	688336,590	7754654,133	506,173	-7,450	513,623	E.T.	24/04/2018	-20,29672411	-43,19637262
337	ALT_LAMA	688303,050	7754569,653	506,133	-7,450	513,583	E.T.	25/04/2018	-20,29749043	-43,19668487
338	ALT_LAMA	688257,553	7754539,627	506,189	-7,440	513,629	E.T.	25/04/2018	-20,29776611	-43,19711728
339	ALT_LAMA	688182,445	7754762,386	505,922	-7,440	513,362	E.T.	25/04/2018	-20,29576158	-43,19785957
340	ALT_LAMA	688270,044	7754817,343	506,197	-7,450	513,647	E.T.	25/04/2018	-20,29525658	-43,19702673
341	ALT_LAMA	688318,140	7754809,919	506,141	-7,450	513,591	E.T.	25/04/2018	-20,29531889	-43,19656553
342	ALT_LAMA	688358,515	7754816,485	506,013	-7,450	513,463	E.T.	25/04/2018	-20,29525560	-43,19617971
343	ALT_LAMA	688417,676	7754808,353	506,188	-7,450	513,638	E.T.	25/04/2018	-20,29532321	-43,19561252
344	ALT_LAMA	706475,689	7756400,581	364,293	-8,170	372,463	E.T.	25/04/2018	-20,27907638	-43,02293571
345	ALT_LAMA	705212,137	7756479,347	369,336	-8,150	377,486	E.T.	25/04/2018	-20,27850115	-43,03503820
346	ALT_LAMA	705306,324	7756310,531	369,389	-8,150	377,539	E.T.	25/04/2018	-20,28001562	-43,03411751
347	ALT_LAMA	705326,416	7756303,686	369,403	-8,150	377,553	E.T.	26/04/2018	-20,28007527	-43,03392443
348	ALT_LAMA	704937,996	7756375,582	369,515	-8,140	377,655	E.T.	26/04/2018	-20,27946768	-43,03765022
349	ALT_LAMA	704867,990	7756333,150	369,525	-8,140	377,665	E.T.	26/04/2018	-20,27985839	-43,03831544
350	ALT_LAMA	704936,733	7756296,199	369,526	-8,140	377,666	E.T.	26/04/2018	-20,28018472	-43,03765329
351	ALT_LAMA	705257,268	7756324,483	369,547	-8,150	377,697	E.T.	26/04/2018	-20,27989489	-43,03458862
352	ALT_LAMA	704905,912	7756293,092	369,557	-8,140	377,697	E.T.	26/04/2018	-20,28021609	-43,03794793
353	ALT_LAMA	704879,891	7756287,399	369,585	-8,140	377,725	E.T.	26/04/2018	-20,28027029	-43,03819633
354	ALT_LAMA	704105,236	7756065,344	369,825	-8,110	377,935	E.T.	26/04/2018	-20,28235860	-43,04558557
355	ALT_LAMA	704077,755	7756041,986	369,826	-8,110	377,936	E.T.	26/04/2018	-20,28257249	-43,04584595
356	ALT_LAMA	704043,847	7756025,650	369,903	-8,110	378,013	E.T.	26/04/2018	-20,28272364	-43,04616865
357	ALT_LAMA	704382,026	7756090,182	369,950	-8,120	378,070	E.T.	26/04/2018	-20,28210470	-43,04293913
358	ALT_LAMA	704423,273	7756097,535	369,963	-8,120	378,083	E.T.	26/04/2018	-20,28203388	-43,04254518
359	ALT_LAMA	704322,016	7756082,519	370,006	-8,120	378,126	E.T.	26/04/2018	-20,28218032	-43,04351264

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
360	ALT_LAMA	704171,122	7756034,225	370,018	-8,110	378,128	E.T.	26/04/2018	-20,28263260	-43,04495143
361	ALT_LAMA	704286,906	7756074,214	370,008	-8,120	378,128	E.T.	26/04/2018	-20,28225908	-43,04384775
362	ALT_LAMA	704237,379	7756065,576	370,073	-8,120	378,193	E.T.	26/04/2018	-20,28234239	-43,04432081
363	ALT_LAMA	704270,369	7756080,115	370,074	-8,120	378,194	E.T.	26/04/2018	-20,28220756	-43,04400670
364	ALT_LAMA	704873,661	7756353,447	370,058	-8,140	378,198	E.T.	26/04/2018	-20,27967448	-43,03826347
365	ALT_LAMA	704218,638	7756058,199	370,098	-8,110	378,208	E.T.	25/04/2018	-20,28241101	-43,04449935
366	ALT_LAMA	704218,638	7756058,200	370,098	-8,110	378,208	E.T.	25/04/2018	-20,28241100	-43,04449935
367	ALT_LAMA	704202,406	7756051,011	370,130	-8,110	378,240	E.T.	25/04/2018	-20,28247766	-43,04465390
368	ALT_LAMA	704179,824	7756039,122	370,135	-8,110	378,245	E.T.	25/04/2018	-20,28258745	-43,04486869
369	ALT_LAMA	705280,652	7756450,783	370,111	-8,150	378,261	E.T.	25/04/2018	-20,27875175	-43,03437919
370	ALT_LAMA	702821,690	7755721,750	370,927	-8,070	378,997	E.T.	25/04/2018	-20,28559835	-43,05783222
371	ALT_LAMA	702811,158	7755748,784	370,932	-8,070	379,002	E.T.	25/04/2018	-20,28535532	-43,05793607
372	ALT_LAMA	700516,223	7756361,476	385,172	-8,000	393,172	E.T.	25/04/2018	-20,28006420	-43,07997058
373	ALT_LAMA	700516,381	7756363,014	385,214	-8,000	393,214	E.T.	25/04/2018	-20,28005029	-43,07996923
374	ALT_LAMA	700488,496	7756359,862	385,320	-8,000	393,320	E.T.	25/04/2018	-20,28008168	-43,08023578
375	ALT_LAMA	700461,659	7756349,466	385,340	-8,000	393,340	E.T.	25/04/2018	-20,28017839	-43,08049149
376	ALT_LAMA	700384,005	7756285,702	385,347	-8,000	393,347	E.T.	25/04/2018	-20,28076240	-43,08122766
377	ALT_LAMA	700491,566	7756358,820	385,370	-8,000	393,370	E.T.	25/04/2018	-20,28009077	-43,08020628
378	ALT_LAMA	700410,898	7756307,074	385,382	-8,000	393,382	E.T.	25/04/2018	-20,28056657	-43,08097264
379	ALT_LAMA	700468,831	7756351,579	385,417	-8,000	393,417	E.T.	25/04/2018	-20,28015855	-43,08042308
380	ALT_LAMA	700432,915	7756316,099	385,438	-8,000	393,438	E.T.	25/04/2018	-20,28048275	-43,08076290
381	ALT_LAMA	700441,289	7756320,133	385,446	-8,000	393,446	E.T.	25/04/2018	-20,28044544	-43,08068320
382	ALT_LAMA	700459,910	7756332,878	385,514	-8,000	393,514	E.T.	25/04/2018	-20,28032838	-43,08050639
383	ALT_LAMA	700480,392	7756359,919	385,525	-8,000	393,525	E.T.	25/04/2018	-20,28008202	-43,08031335
384	ALT_LAMA	700475,056	7756354,198	385,541	-8,000	393,541	E.T.	25/04/2018	-20,28013424	-43,08036379
385	ALT_LAMA	698840,323	7757886,374	399,905	-7,970	407,875	E.T.	25/04/2018	-20,26646738	-43,09617947
386	ALT_LAMA	699084,451	7757968,173	400,110	-7,980	408,090	E.T.	25/04/2018	-20,26570322	-43,09385204
387	ALT_LAMA	699082,589	7757967,706	400,124	-7,980	408,104	E.T.	25/04/2018	-20,26570763	-43,09386980
388	ALT_LAMA	699067,817	7757958,030	400,137	-7,980	408,117	E.T.	25/04/2018	-20,26579655	-43,09401011
389	ALT_LAMA	699022,410	7757957,323	400,156	-7,980	408,136	E.T.	25/04/2018	-20,26580766	-43,09444461

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
390	ALT_LAMA	698778,424	7757802,584	400,193	-7,970	408,163	E.T.	25/04/2018	-20,26723055	-43,09676266
391	ALT_LAMA	698785,141	7757818,786	400,288	-7,970	408,258	E.T.	25/04/2018	-20,26708353	-43,09670016
392	ALT_LAMA	698785,144	7757818,801	400,297	-7,970	408,267	E.T.	25/04/2018	-20,26708339	-43,09670013
393	ALT_LAMA	698792,414	7757829,484	400,355	-7,970	408,325	E.T.	25/04/2018	-20,26698615	-43,09663173
394	ALT_LAMA	696930,148	7758050,603	406,246	-7,910	414,156	E.T.	25/04/2018	-20,26518182	-43,11447913
395	ALT_LAMA	696769,880	7758072,408	406,635	-7,900	414,535	E.T.	25/04/2018	-20,26500139	-43,11601538
396	ALT_LAMA	695906,856	7758683,059	409,388	-7,870	417,258	E.T.	25/04/2018	-20,25957487	-43,12434141
397	ALT_LAMA	695878,209	7758661,568	409,421	-7,870	417,291	E.T.	26/04/2018	-20,25977190	-43,12461324
398	ALT_LAMA	695850,629	7758651,245	409,448	-7,870	417,318	E.T.	26/04/2018	-20,25986796	-43,12487607
399	ALT_LAMA	695844,443	7758668,501	409,450	-7,870	417,320	E.T.	26/04/2018	-20,25971275	-43,12493715
400	ALT_LAMA	695864,530	7758660,855	409,469	-7,870	417,339	E.T.	26/04/2018	-20,25977974	-43,12474408
401	ALT_LAMA	695650,197	7758471,148	409,863	-7,860	417,723	E.T.	26/04/2018	-20,26151503	-43,12677477
402	ALT_LAMA	695650,197	7758471,148	409,864	-7,860	417,724	E.T.	26/04/2018	-20,26151503	-43,12677477
403	ALT_LAMA	695483,738	7758466,807	410,036	-7,850	417,886	E.T.	26/04/2018	-20,26157126	-43,12836740
404	ALT_LAMA	695379,097	7758377,975	410,053	-7,850	417,903	E.T.	26/04/2018	-20,26238424	-43,12935925
405	ALT_LAMA	695429,835	7758397,051	410,102	-7,850	417,952	E.T.	26/04/2018	-20,26220677	-43,12887573
406	ALT_LAMA	695426,212	7758399,971	410,113	-7,850	417,963	E.T.	26/04/2018	-20,26218077	-43,12891072
407	ALT_LAMA	695456,314	7758437,813	410,114	-7,850	417,964	E.T.	26/04/2018	-20,26183592	-43,12862672
408	ALT_LAMA	692270,918	7756783,212	423,208	-7,690	430,898	E.T.	26/04/2018	-20,27710270	-43,15893667
409	ALT_LAMA	692270,917	7756783,214	423,208	-7,690	430,898	E.T.	26/04/2018	-20,27710268	-43,15893668
410	ALT_LAMA	692217,305	7756739,055	423,371	-7,690	431,061	E.T.	26/04/2018	-20,27750691	-43,15944513
411	ALT_LAMA	692199,706	7756749,474	423,465	-7,690	431,155	E.T.	26/04/2018	-20,27741457	-43,15961469
412	ALT_LAMA	689089,196	7757491,333	485,563	-7,540	493,103	E.T.	26/04/2018	-20,27102451	-43,18946554
413	ALT_LAMA	689089,195	7757491,334	485,575	-7,540	493,115	E.T.	26/04/2018	-20,27102451	-43,18946555
414	ALT_LAMA	689095,045	7757466,920	485,950	-7,540	493,490	E.T.	26/04/2018	-20,27124443	-43,18940699
415	ALT_LAMA	689098,650	7757474,718	485,966	-7,540	493,506	E.T.	26/04/2018	-20,27117364	-43,18937331
416	ALT_LAMA	689110,297	7757494,957	486,039	-7,540	493,579	E.T.	26/04/2018	-20,27098970	-43,18926395
417	ALT_LAMA	688831,748	7757304,087	487,183	-7,520	494,703	E.T.	26/04/2018	-20,27274115	-43,19191008
418	ALT_LAMA	688701,756	7757325,011	487,689	-7,520	495,209	E.T.	26/04/2018	-20,27256500	-43,19315650
419	ALT_LAMA	688792,878	7757310,528	488,072	-7,520	495,592	E.T.	26/04/2018	-20,27268681	-43,19228281

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
420	ALT_LAMA	688784,991	7757304,995	488,351	-7,520	495,871	E.T.	26/04/2018	-20,27273756	-43,19235772
421	ALT_LAMA	688748,307	7757319,699	488,391	-7,520	495,911	E.T.	26/04/2018	-20,27260838	-43,19271038
422	ALT_LAMA	688080,101	7756533,390	503,603	-7,470	511,073	E.T.	26/04/2018	-20,27977613	-43,19902415
423	ALT_LAMA	687954,467	7756663,685	503,622	-7,470	511,092	E.T.	26/04/2018	-20,27861168	-43,20024031
424	ALT_LAMA	688094,805	7756436,283	503,641	-7,470	511,111	E.T.	26/04/2018	-20,28065174	-43,19887327
425	ALT_LAMA	687982,724	7756656,620	503,642	-7,470	511,112	E.T.	26/04/2018	-20,27867271	-43,19996910
426	ALT_LAMA	687975,863	7756662,566	503,647	-7,470	511,117	E.T.	26/04/2018	-20,27861968	-43,20003539
427	ALT_LAMA	687879,332	7756587,867	503,721	-7,460	511,181	E.T.	26/04/2018	-20,27930385	-43,20095160
428	ALT_LAMA	687836,196	7756704,157	504,051	-7,460	511,511	E.T.	26/04/2018	-20,27825777	-43,20137661
429	ALT_LAMA	688435,505	7756164,244	504,380	-7,480	511,860	E.T.	26/04/2018	-20,28307520	-43,19558363
430	ALT_LAMA	688430,965	7756138,446	504,381	-7,480	511,861	E.T.	26/04/2018	-20,28330865	-43,19562439
431	ALT_LAMA	688434,851	7756131,694	504,385	-7,480	511,865	E.T.	26/04/2018	-20,28336925	-43,19558649
432	ALT_LAMA	688443,988	7756205,694	504,390	-7,480	511,870	E.T.	26/04/2018	-20,28269999	-43,19550677
433	ALT_LAMA	688437,746	7756173,527	504,414	-7,480	511,894	E.T.	26/04/2018	-20,28299113	-43,19556315
434	ALT_LAMA	688430,845	7756121,916	504,454	-7,480	511,934	E.T.	26/04/2018	-20,28345796	-43,19562381
435	ALT_LAMA	688435,766	7756135,610	504,477	-7,480	511,957	E.T.	26/04/2018	-20,28333379	-43,19557814
436	ALT_LAMA	688434,284	7756128,459	504,502	-7,480	511,982	E.T.	26/04/2018	-20,28339853	-43,19559158
437	ALT_LAMA	688442,335	7756164,217	504,546	-7,480	512,026	E.T.	26/04/2018	-20,28307477	-43,19551825
438	ALT_LAMA	688486,480	7756122,175	504,567	-7,480	512,047	E.T.	26/04/2018	-20,28345013	-43,19509129
439	ALT_LAMA	688384,071	7755594,132	505,397	-7,470	512,867	E.T.	26/04/2018	-20,28822946	-43,19601638
440	ALT_LAMA	688420,046	7755485,931	505,402	-7,470	512,872	E.T.	26/04/2018	-20,28920317	-43,19566069
441	ALT_LAMA	688539,427	7755485,346	505,403	-7,470	512,873	E.T.	26/04/2018	-20,28919667	-43,19451785
442	ALT_LAMA	688539,933	7755481,767	505,411	-7,470	512,881	E.T.	26/04/2018	-20,28922895	-43,19451263
443	ALT_LAMA	688413,972	7755495,285	505,444	-7,470	512,914	E.T.	26/04/2018	-20,28911929	-43,19571982
444	ALT_LAMA	688430,189	7755463,046	505,451	-7,470	512,921	E.T.	26/04/2018	-20,28940887	-43,19556121
445	ALT_LAMA	688542,128	7755474,324	505,461	-7,470	512,931	E.T.	26/04/2018	-20,28929596	-43,19449084
446	ALT_LAMA	688550,755	7755129,091	505,649	-7,470	513,119	E.T.	26/04/2018	-20,29241321	-43,19437213
447	ALT_LAMA	688522,505	7755175,824	505,649	-7,470	513,119	E.T.	26/04/2018	-20,29199391	-43,19464745
448	ALT_LAMA	685160,382	7754270,975	529,264	-7,310	536,574	E.T.	26/04/2018	-20,30049553	-43,22673953
449	ALT_LAMA	685066,649	7754164,489	529,382	-7,310	536,692	E.T.	26/04/2018	-20,30146640	-43,22762593

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
450	ALT_LAMA	685070,600	7754164,579	529,429	-7,310	536,739	E.T.	26/04/2018	-20,30146521	-43,22758812
451	ALT_LAMA	680835,895	7755460,241	538,513	-7,160	545,673	E.T.	26/04/2018	-20,29016844	-43,26825970
452	ALT_LAMA	680955,533	7755523,598	538,556	-7,160	545,716	E.T.	26/04/2018	-20,28958485	-43,26712076
453	ALT_LAMA	680895,571	7755511,900	538,595	-7,160	545,755	E.T.	26/04/2018	-20,28969619	-43,26769360
454	ALT_LAMA	680889,935	7755752,116	538,765	-7,170	545,935	E.T.	26/04/2018	-20,28752703	-43,26777167
455	ALT_LAMA	680894,249	7755745,840	538,770	-7,170	545,940	E.T.	26/04/2018	-20,28758331	-43,26772975
456	ALT_LAMA	680838,954	7755462,073	538,791	-7,160	545,951	E.T.	24/04/2018	-20,29015160	-43,26823060
457	ALT_LAMA	680883,995	7755729,245	538,798	-7,160	545,958	E.T.	24/04/2018	-20,28773417	-43,26782624
458	ALT_LAMA	680883,995	7755729,245	538,803	-7,160	545,963	E.T.	24/04/2018	-20,28773417	-43,26782624
459	ALT_LAMA	680895,545	7755741,956	538,804	-7,170	545,974	E.T.	24/04/2018	-20,28761827	-43,26771695
460	ALT_LAMA	680886,608	7755769,902	538,820	-7,170	545,990	E.T.	24/04/2018	-20,28736670	-43,26780531
461	ALT_LAMA	678102,639	7757296,756	564,154	-7,060	571,214	E.T.	24/04/2018	-20,27383722	-43,29460689
462	ALT_LAMA	678093,154	7757310,515	564,369	-7,060	571,429	E.T.	25/04/2018	-20,27371383	-43,29469904
463	ALT_LAMA	677654,354	7757168,172	564,839	-7,030	571,869	E.T.	25/04/2018	-20,27504037	-43,29888528
464	ALT_LAMA	677666,485	7757245,732	564,866	-7,030	571,896	E.T.	25/04/2018	-20,27433869	-43,29877680
465	ALT_LAMA	677666,485	7757245,733	564,866	-7,030	571,896	E.T.	24/04/2018	-20,27433868	-43,29877680
466	ALT_LAMA	677687,429	7757189,846	564,870	-7,030	571,900	E.T.	24/04/2018	-20,27484152	-43,29857081
467	ALT_LAMA	677684,089	7757192,005	564,910	-7,030	571,940	E.T.	24/04/2018	-20,27482233	-43,29860300
468	ALT_LAMA	677585,437	7757191,918	564,914	-7,030	571,944	E.T.	24/04/2018	-20,27483229	-43,29954731
469	ALT_LAMA	677640,680	7757169,257	564,946	-7,030	571,976	E.T.	24/04/2018	-20,27503184	-43,29901628
470	ALT_LAMA	678038,468	7757333,240	564,967	-7,050	572,017	E.T.	24/04/2018	-20,27351366	-43,29522474
471	ALT_LAMA	675932,809	7757619,081	571,952	-6,950	578,902	E.T.	24/04/2018	-20,27112679	-43,31540840
472	ALT_LAMA	675934,911	7757578,995	571,958	-6,950	578,908	E.T.	24/04/2018	-20,27148868	-43,31538437
473	ALT_LAMA	675919,451	7757628,505	571,991	-6,950	578,941	E.T.	24/04/2018	-20,27104290	-43,31553719
474	ALT_LAMA	675857,653	7757586,846	572,027	-6,940	578,967	E.T.	24/04/2018	-20,27142487	-43,31612466
475	ALT_LAMA	675867,613	7757562,188	572,030	-6,940	578,970	E.T.	24/04/2018	-20,27164668	-43,31602692
476	ALT_LAMA	675887,293	7757608,502	572,031	-6,940	578,971	E.T.	24/04/2018	-20,27122654	-43,31584306
477	ALT_LAMA	675584,651	7757547,001	572,047	-6,930	578,977	E.T.	24/04/2018	-20,27180987	-43,31873399
478	ALT_LAMA	675897,489	7757612,326	572,066	-6,940	579,006	E.T.	24/04/2018	-20,27119106	-43,31574583
479	ALT_LAMA	675834,409	7757609,032	572,080	-6,940	579,020	E.T.	24/04/2018	-20,27122662	-43,31634932

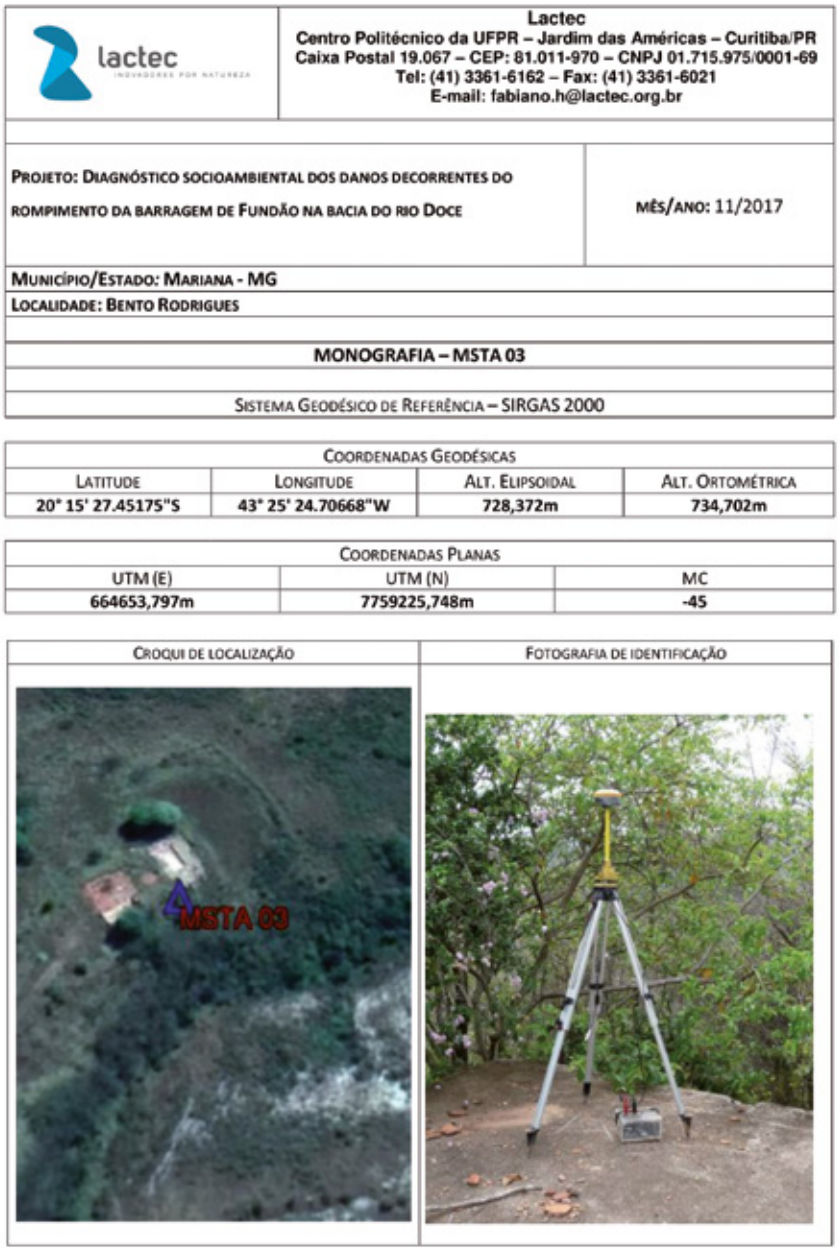
ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
480	ALT_LAMA	675779,323	7757580,145	572,102	-6,940	579,042	E.T.	24/04/2018	-20,27149260	-43,31687379
481	ALT_LAMA	675871,811	7757579,663	572,107	-6,940	579,047	E.T.	24/04/2018	-20,27148845	-43,31598844
482	ALT_LAMA	676003,540	7757506,612	572,104	-6,950	579,054	E.T.	24/04/2018	-20,27213616	-43,31472039
483	ALT_LAMA	675752,041	7757593,978	572,114	-6,940	579,054	E.T.	24/04/2018	-20,27137017	-43,31713629
484	ALT_LAMA	675834,689	7757608,660	572,120	-6,940	579,060	E.T.	24/04/2018	-20,27122995	-43,31634660
485	ALT_LAMA	675742,758	7757588,440	572,134	-6,930	579,064	E.T.	24/04/2018	-20,27142104	-43,31722461
486	ALT_LAMA	675839,398	7757629,019	572,126	-6,940	579,066	E.T.	24/04/2018	-20,27104562	-43,31630351
487	ALT_LAMA	675787,303	7757616,574	572,129	-6,940	579,069	E.T.	24/04/2018	-20,27116283	-43,31680096
488	ALT_LAMA	675825,368	7757629,047	572,132	-6,940	579,072	E.T.	24/04/2018	-20,27104666	-43,31643781
489	ALT_LAMA	675769,755	7757595,427	572,141	-6,940	579,081	E.T.	24/04/2018	-20,27135545	-43,31696687
490	ALT_LAMA	675757,899	7757547,535	572,150	-6,940	579,090	E.T.	24/04/2018	-20,27178912	-43,31707569
491	ALT_LAMA	675722,840	7757546,098	572,181	-6,930	579,111	E.T.	24/04/2018	-20,27180533	-43,31741114
492	ALT_LAMA	675720,250	7757564,126	572,189	-6,930	579,119	E.T.	24/04/2018	-20,27164273	-43,31743769
493	ALT_LAMA	675686,061	7757523,327	572,312	-6,930	579,242	E.T.	24/04/2018	-20,27201439	-43,31776097
494	ALT_LAMA	675671,722	7757558,784	572,323	-6,930	579,253	E.T.	24/04/2018	-20,27169544	-43,31790168
495	ALT_LAMA	675686,488	7757522,829	572,328	-6,930	579,258	E.T.	24/04/2018	-20,27201885	-43,31775684
496	ALT_LAMA	675656,959	7757539,536	572,330	-6,930	579,260	E.T.	24/04/2018	-20,27187065	-43,31804112
497	ALT_LAMA	675671,710	7757558,785	572,331	-6,930	579,261	E.T.	24/04/2018	-20,27169543	-43,31790180
498	ALT_LAMA	675557,869	7757598,403	572,526	-6,920	579,446	E.T.	24/04/2018	-20,27134804	-43,31899536
499	ALT_LAMA	675545,219	7757595,443	572,533	-6,920	579,453	E.T.	24/04/2018	-20,27137594	-43,31911616
500	ALT_LAMA	675564,189	7757603,710	572,548	-6,930	579,478	E.T.	24/04/2018	-20,27129952	-43,31893538
501	ALT_LAMA	675511,957	7757611,335	572,564	-6,920	579,484	E.T.	24/04/2018	-20,27123545	-43,31943609
502	ALT_LAMA	675379,290	7757491,942	572,579	-6,910	579,489	E.T.	24/04/2018	-20,27232604	-43,32069439
503	ALT_LAMA	675502,171	7757610,592	572,595	-6,920	579,515	E.T.	24/04/2018	-20,27124306	-43,31952969
504	ALT_LAMA	675413,845	7757601,189	572,705	-6,920	579,625	E.T.	24/04/2018	-20,27133610	-43,32037424
505	ALT_LAMA	675323,225	7757536,957	573,010	-6,910	579,920	E.T.	24/04/2018	-20,27192459	-43,32123543
506	ALT_LAMA	666742,396	7760781,774	702,106	-6,470	708,576	E.T.	24/04/2018	-20,24338230	-43,40367423
507	ALT_LAMA	666742,402	7760781,767	702,106	-6,470	708,576	E.T.	24/04/2018	-20,24338237	-43,40367417
508	ALT_LAMA	666594,477	7760813,376	702,145	-6,470	708,615	E.T.	24/04/2018	-20,24310972	-43,40509285
509	ALT_LAMA	666464,115	7761190,305	702,264	-6,470	708,734	E.T.	24/04/2018	-20,23971629	-43,40637524

ID	NOME	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUDE GEOMÉTRICA (m)	ONDULAÇÃO GEOIDAL (m)	ALTITUDE ORTOMÉTRICA (m)	STATUS	DATA DO LEVANTAMENTO	LATITUDE (GRAUS DECIMAIS)	LONGITUDE (GRAUS DECIMAIS)
510	ALT_LAMA	666462,963	7761189,079	702,322	-6,460	708,782	E.T.	24/04/2018	-20,23972747	-43,40638616
511	ALT_LAMA	666463,141	7761188,678	702,350	-6,460	708,810	E.T.	24/04/2018	-20,23973107	-43,40638442
512	ALT_LAMA	666476,796	7761178,555	702,350	-6,470	708,820	E.T.	24/04/2018	-20,23982133	-43,40625280
513	ALT_LAMA	666477,708	7761176,840	702,374	-6,470	708,844	E.T.	24/04/2018	-20,23983674	-43,40624391
514	ALT_LAMA	666478,545	7761178,146	702,379	-6,470	708,849	E.T.	24/04/2018	-20,23982487	-43,40623602
515	ALT_LAMA	666455,953	7761190,794	702,390	-6,460	708,850	E.T.	24/04/2018	-20,23971259	-43,40645340
516	ALT_LAMA	666465,992	7761188,217	702,623	-6,470	709,093	E.T.	24/04/2018	-20,23973499	-43,40635709
517	ALT_LAMA	666514,263	7761124,025	702,636	-6,470	709,106	E.T.	24/04/2018	-20,24031063	-43,40588919
518	ALT_LAMA	665105,545	7761622,863	705,070	-6,400	711,470	E.T.	24/04/2018	-20,23592663	-43,41941714
519	ALT_LAMA	665091,398	7761648,800	705,074	-6,400	711,474	E.T.	24/04/2018	-20,23569356	-43,41955491
520	ALT_LAMA	665092,710	7761655,524	705,083	-6,400	711,483	E.T.	24/04/2018	-20,23563271	-43,41954296
521	ALT_LAMA	665078,355	7761636,789	705,097	-6,400	711,497	E.T.	24/04/2018	-20,23580318	-43,41967864
522	ALT_LAMA	665073,684	7761638,740	705,099	-6,400	711,499	E.T.	24/04/2018	-20,23578596	-43,41972352
523	ALT_LAMA	665108,326	7761620,963	705,101	-6,400	711,501	E.T.	24/04/2018	-20,23594356	-43,41939035
524	ALT_LAMA	665098,963	7761630,974	705,113	-6,400	711,513	E.T.	24/04/2018	-20,23585393	-43,41948088
525	ALT_LAMA	665069,725	7761614,286	705,405	-6,400	711,805	E.T.	24/04/2018	-20,23600720	-43,41975917
526	ALT_LAMA	688173,958	7757392,291	503,214	-7,490	510,704	E.T.	24/04/2018	-20,27200937	-43,19821538
527	ALT_LAMA	688165,814	7757405,797	503,301	-7,490	510,791	E.T.	24/04/2018	-20,27188818	-43,19829474

4.5 MONOGRAFIAS DOS VÉRTICES

Como resultado final da junção e validação de todos os dados, foram elaboradas monografias para cada um dos vértices, contendo informações como: localização, coordenadas geodésicas e UTM, fotografia do equipamento rastreando o vértice, croqui e descritivo.

Figura 20 – Monografia MSTA 03.



Lactec
Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR
Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69
Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021
E-mail: fabiano.h@lactec.org.br

PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE

MÊS/ANO: 11/2017

MUNICÍPIO/ESTADO: MARIANA - MG

LOCALIDADE: BENTO RODRIGUES

MONOGRAFIA – MSTA 03

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000

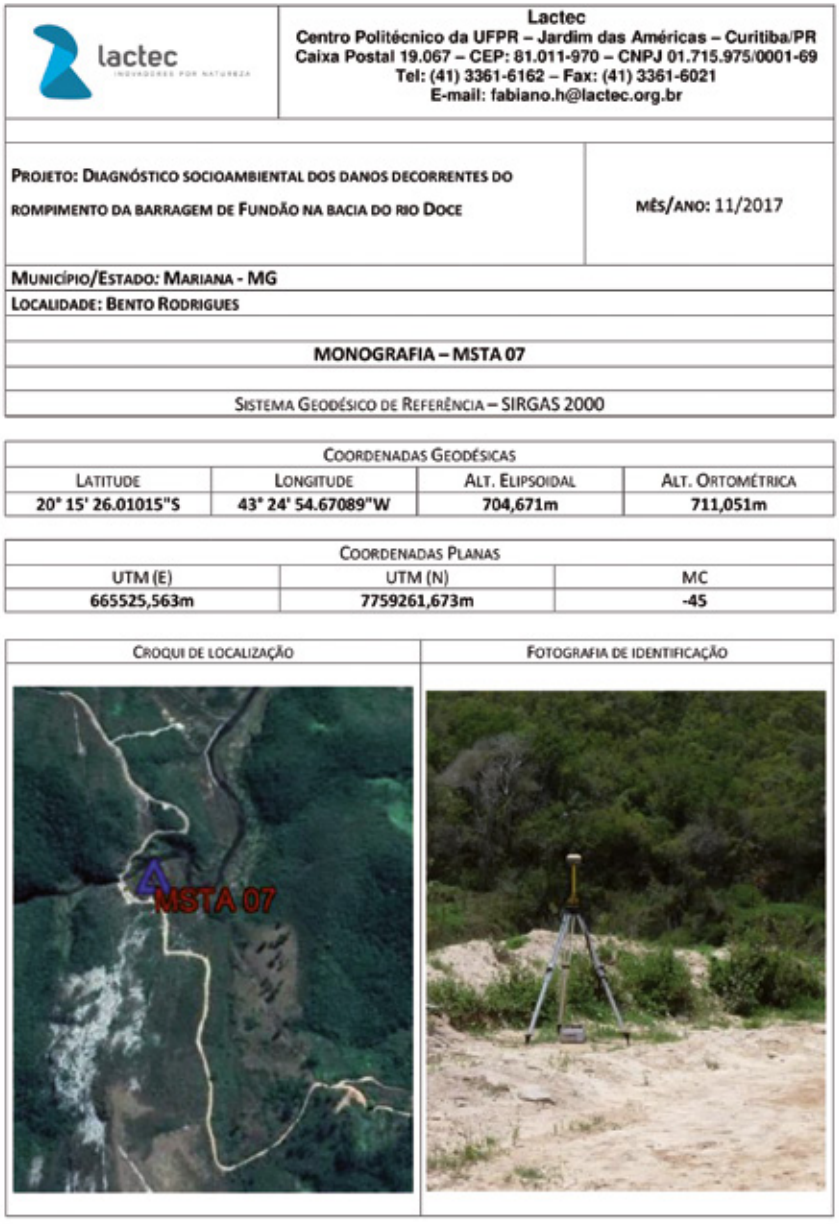
COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 15' 27.45175"S	43° 25' 24.70668"W	728,372m	734,702m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
664653,797m	7759225,748m	-45

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO

Figura 21 – Monografia MSTA 07.



lactec

Lactec
Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR
Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69
Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021
E-mail: fabiano.h@lactec.org.br

PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE	MÊS/ANO: 11/2017
MUNICÍPIO/ESTADO: MARIANA - MG	
LOCALIDADE: BENTO RODRIGUES	

MONOGRAFIA – MSTA 07

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000

COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 15' 26.01015"S	43° 24' 54.67089"W	704,671m	711,051m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
665525,563m	7759261,673m	-45

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO

Figura 22 – Monografia MSTA 08.

Lactec
Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR
Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69
Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021
E-mail: fabiano.h@lactec.org.br

PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE

MÊS/ANO: 11/2017

MUNICÍPIO/ESTADO: MARIANA - MG

LOCALIDADE:

MONOGRAFIA – MSTA 08

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000

COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 15' 13.57402"S	43° 24' 53.24639"W	699,164m	705,554m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
665570,569m	7759643,418m	-45

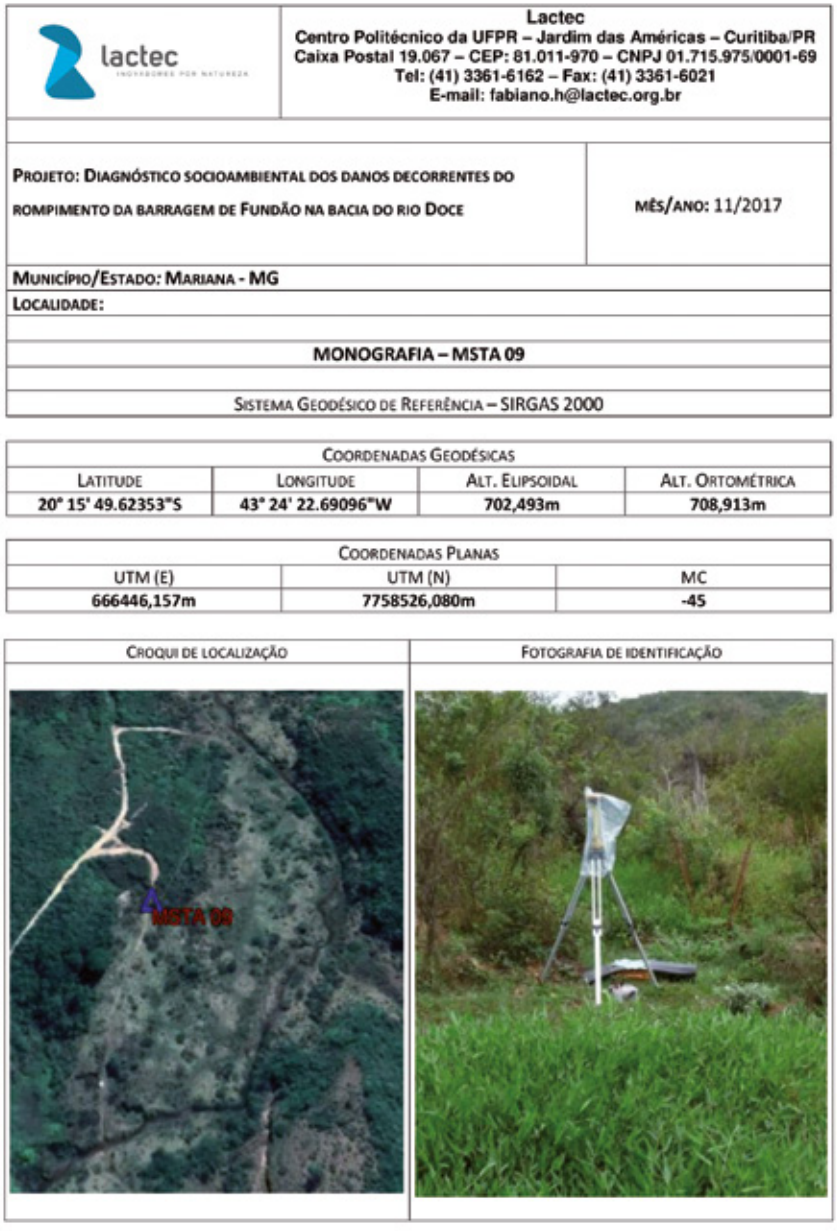
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO



Figura 23 – Monografia MSTA 09.



lactec

Lactec
Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR
Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69
Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021
E-mail: fabiano.h@lactec.org.br

PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE	MÊS/ANO: 11/2017
MUNICÍPIO/ESTADO: MARIANA - MG	
LOCALIDADE:	

MONOGRAFIA – MSTA 09

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000

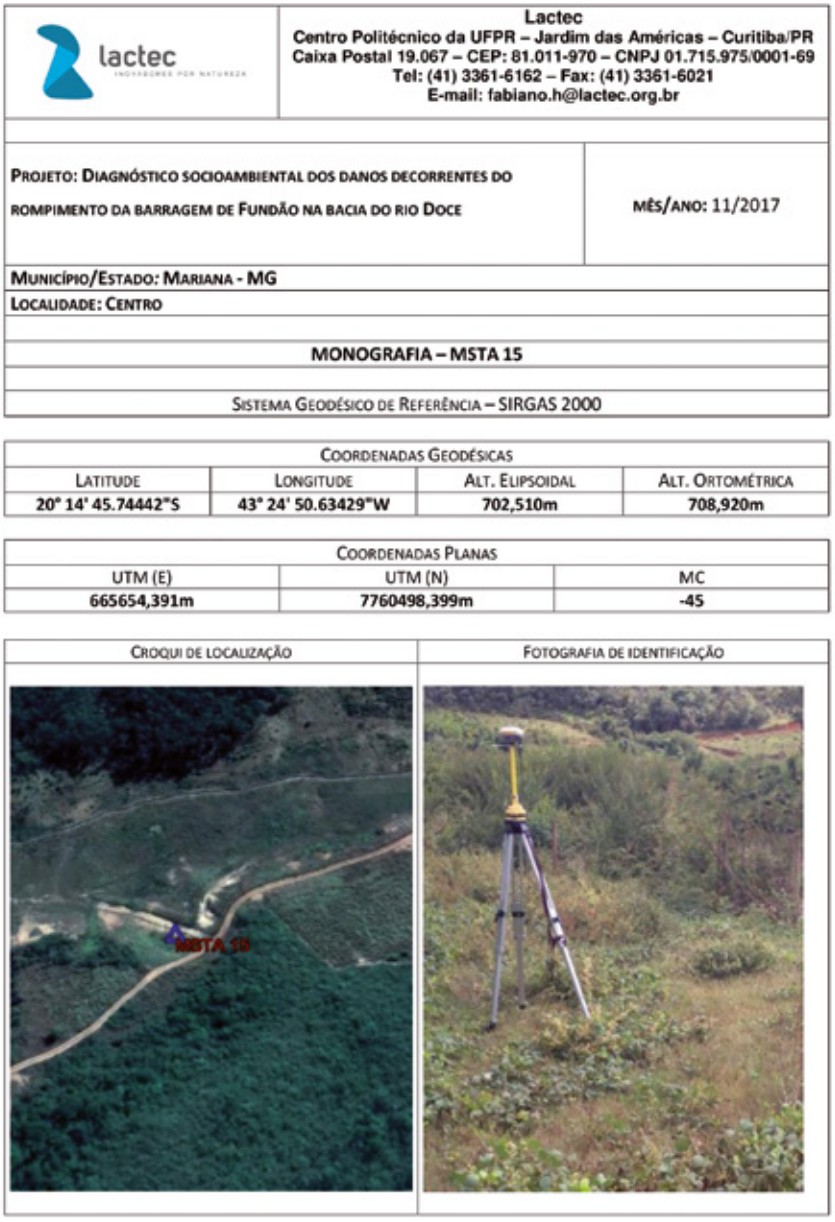
COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 15' 49.62353"S	43° 24' 22.69096"W	702,493m	708,913m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
666446,157m	7758526,080m	-45

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO

Figura 24 – Monografia MSTA 15.



Lactec Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69 Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021 E-mail: fabiano.h@lactec.org.br	
PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE	MÊS/ANO: 11/2017
MUNICÍPIO/ESTADO: MARIANA - MG	
LOCALIDADE: CENTRO	
MONOGRAFIA – MSTA 15	
SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000	

COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 14' 45.74442"S	43° 24' 50.63429"W	702,510m	708,920m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
665654,391m	7760498,399m	-45

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO	FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO

Figura 25 – Monografia MSTA 18.

Lactec
Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR
Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69
Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021
E-mail: fabiano.h@lactec.org.br

PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE

MÊS/ANO: 07/2018

MUNICÍPIO/ESTADO: MARIANA - MG

LOCALIDADE:

MONOGRAFIA – MSTA 18

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000

COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 16' 21.70550"S	43° 17' 50.30144"W	559,375m	566,415m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
677822,723m	7757426,946m	-45

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO



Figura 26 – Monografia MST 11.

Lactec
Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR
Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69
Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021
E-mail: fabiano.h@lactec.org.br

PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE	MÊS/ANO: 11/2017
MUNICÍPIO/ESTADO: MARIANA - MG	
LOCALIDADE: BENTO RODRIGUES	

MONOGRAFIA – MST 11

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000

COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 14' 08.05447"S	43° 25' 16.17011"W	711,377m	717,767m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
669678,626m	7759674,966m	-45

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO



Figura 27 – Monografia MST 22.

Lactec
Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR
Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69
Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021
E-mail: fabiano.h@lactec.org.br

PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE

MÊS/ANO: 11/2017

MUNICÍPIO/ESTADO: MARIANA - MG

LOCALIDADE: BENTO RODRIGUES

MONOGRAFIA – MST 22

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000

COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 15' 11.27031"S	43° 22' 31.70731"W	657,640m	664,260m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
669678,626m	7759674,966m	-45

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO



Figura 28. Monografia MST 30.

Lactec
Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR
Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69
Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021
E-mail: fabiano.h@lactec.org.br

PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE

MÊS/ANO: 04/2018

MUNICÍPIO/ESTADO: MARIANA - MG

LOCALIDADE:

MONOGRAFIA – MST 30

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000

COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 14' 20.30787"S	43° 20' 12.68820"W	581,950m	588,830m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
673728,081	7761201,687m	-45

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO



Figura 29 – Monografia MST 36.

Lactec
Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR
Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69
Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021
E-mail: fabiano.h@lactec.org.br

PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE

MÊS/ANO: 07/2018

MUNICÍPIO/ESTADO: MARIANA - MG

LOCALIDADE:

MONOGRAFIA – MST 36

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000

COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	Alt. Ortométrica
20° 16' 23.70956"S	43° 19' 06.47832"W	571,653m	578,573m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
675611,523m	7757387,513m	-45

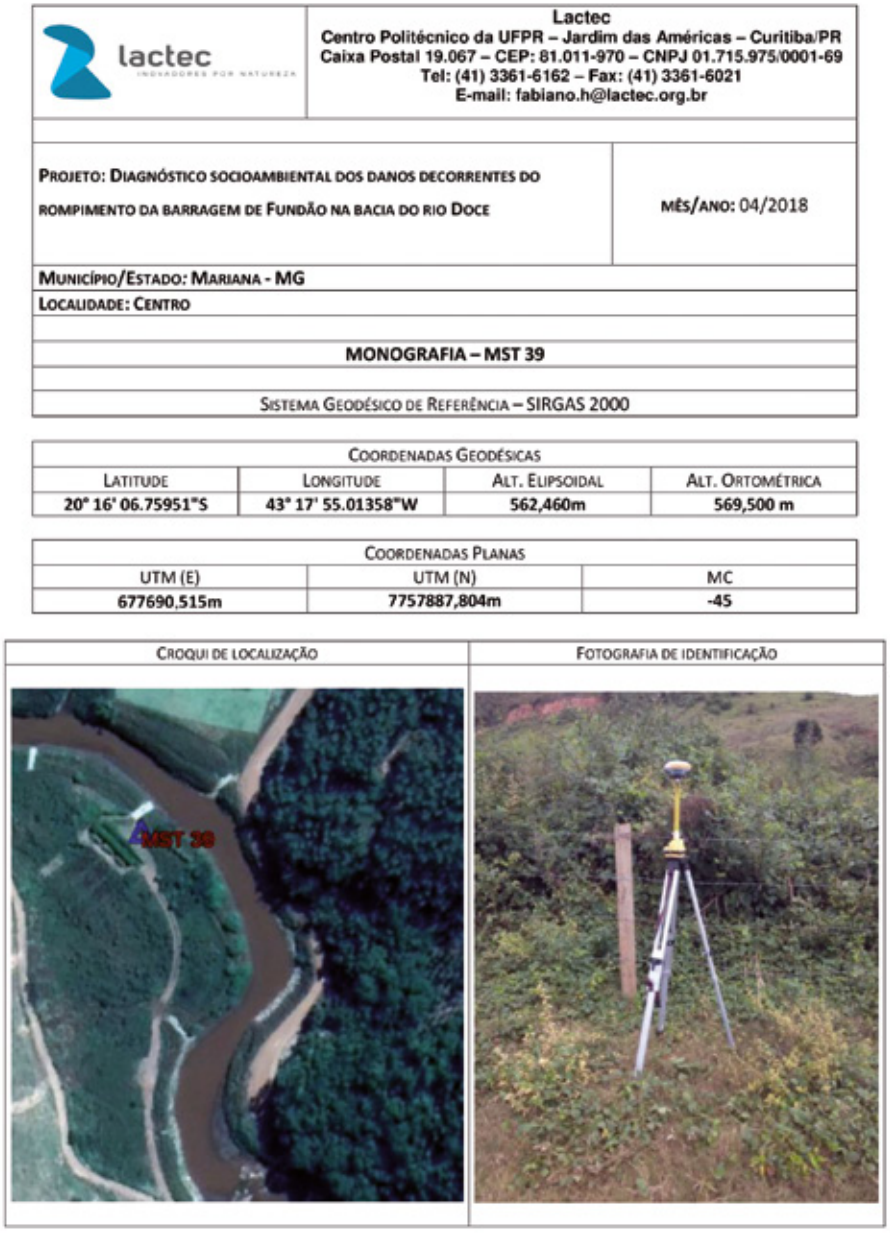
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO



Figura 30 – Monografia MST 39.



Lactec Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69 Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021 E-mail: fabiano.h@lactec.org.br	
PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE	MÊS/ANO: 04/2018
MUNICÍPIO/ESTADO: MARIANA - MG	
LOCALIDADE: CENTRO	
MONOGRAFIA – MST 39	
SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000	

COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 16' 06.75951"S	43° 17' 55.01358"W	562,460m	569,500 m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
677690,515m	7757887,804m	-45

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO	FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO

Figura 31 – Monografia MST 46.

Lactec
Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR
Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69
Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021
E-mail: fabiano.h@lactec.org.br

PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE

MÊS/ANO: 04/2018

MUNICÍPIO/ESTADO: MARIANA - MG

LOCALIDADE:

MONOGRAFIA – MST 46

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000

COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 18' 14.12064"S	43° 14' 42.04028"W	527,167m	535,150 m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
683248,702m	7753912,781m	-45

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO

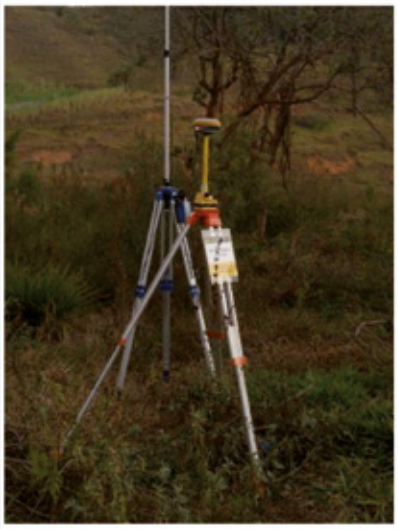
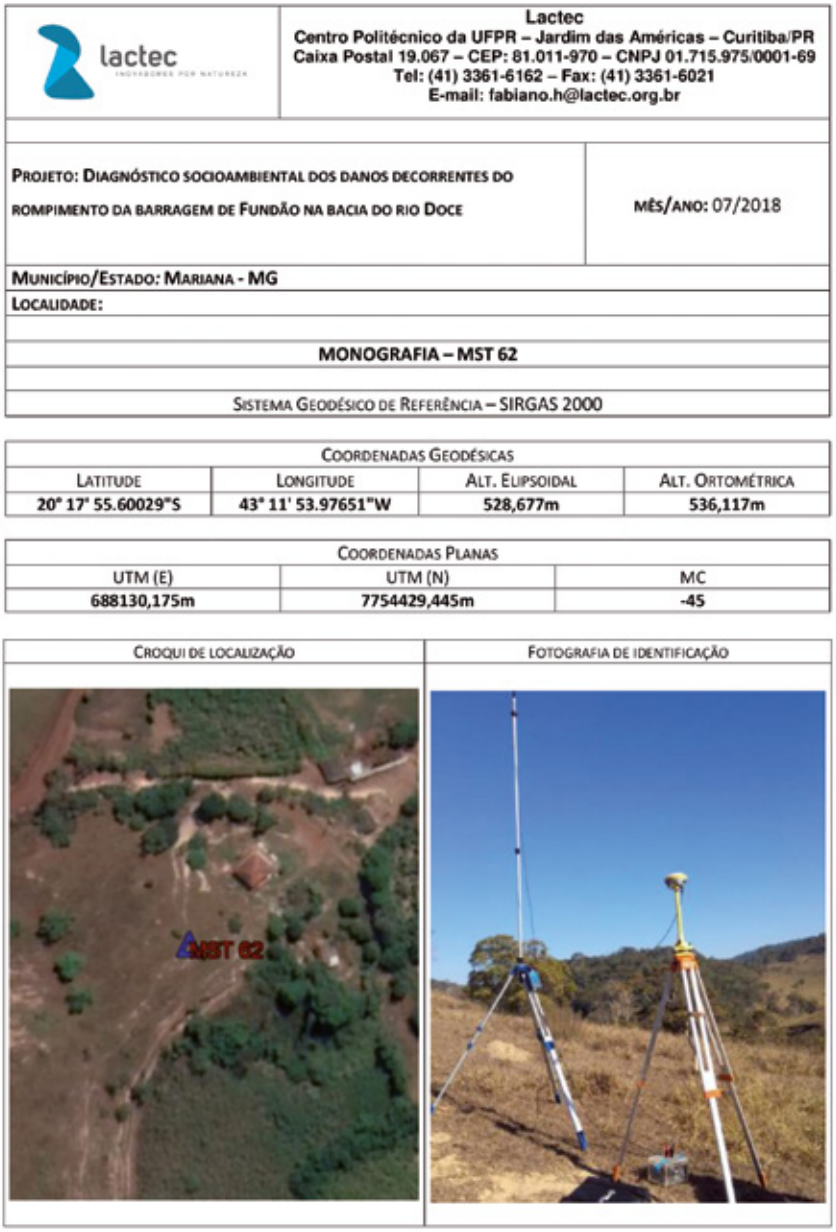


Figura 32 – Monografia MST 62.



Lactec
Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR
Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69
Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021
E-mail: fabiano.h@lactec.org.br

PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE

MÊS/ANO: 07/2018

MUNICÍPIO/ESTADO: MARIANA - MG

LOCALIDADE:

MONOGRAFIA – MST 62

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000

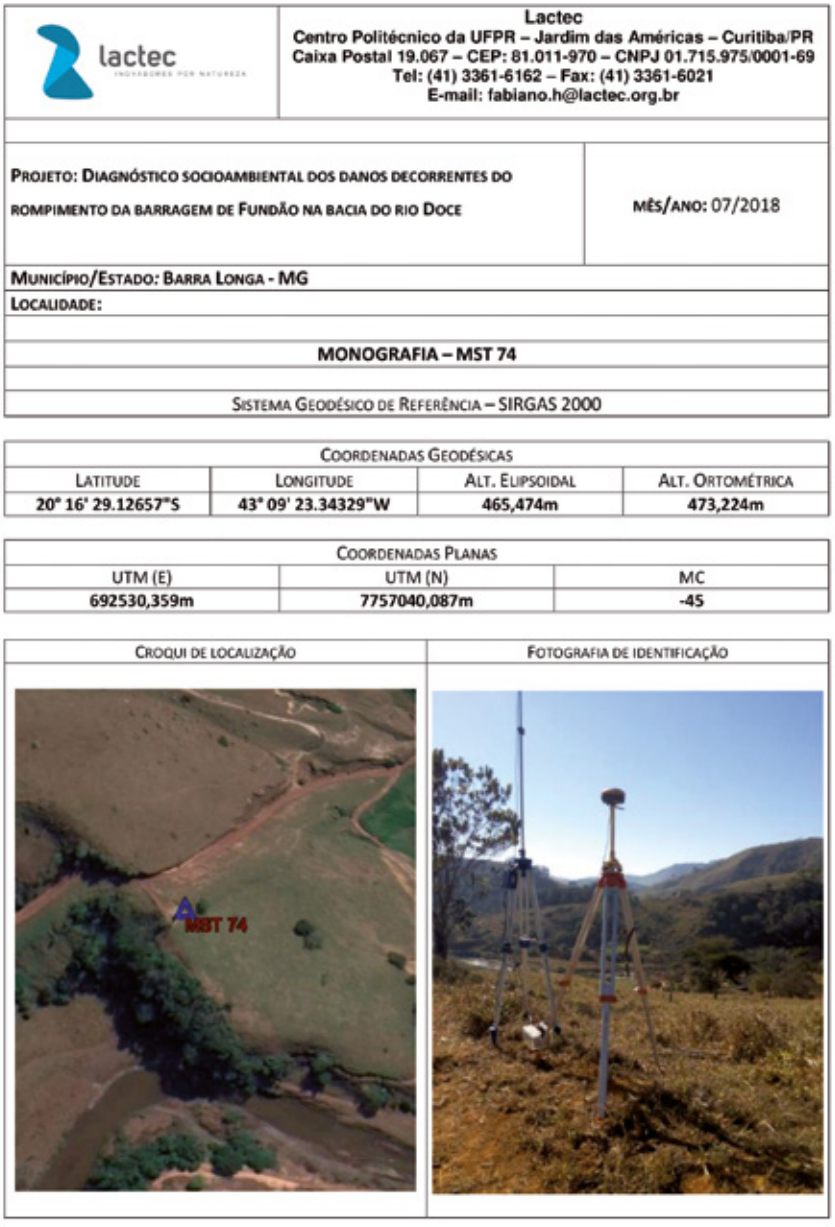
COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 17' 55.60029"S	43° 11' 53.97651"W	528,677m	536,117m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
688130,175m	7754429,445m	-45

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO

Figura 33 – Monografia MST 74.



Lactec
Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR
Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69
Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021
E-mail: fabiano.h@lactec.org.br

PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE

MÊS/ANO: 07/2018

MUNICÍPIO/ESTADO: BARRA LONGA - MG

LOCALIDADE:

MONOGRAFIA – MST 74

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000

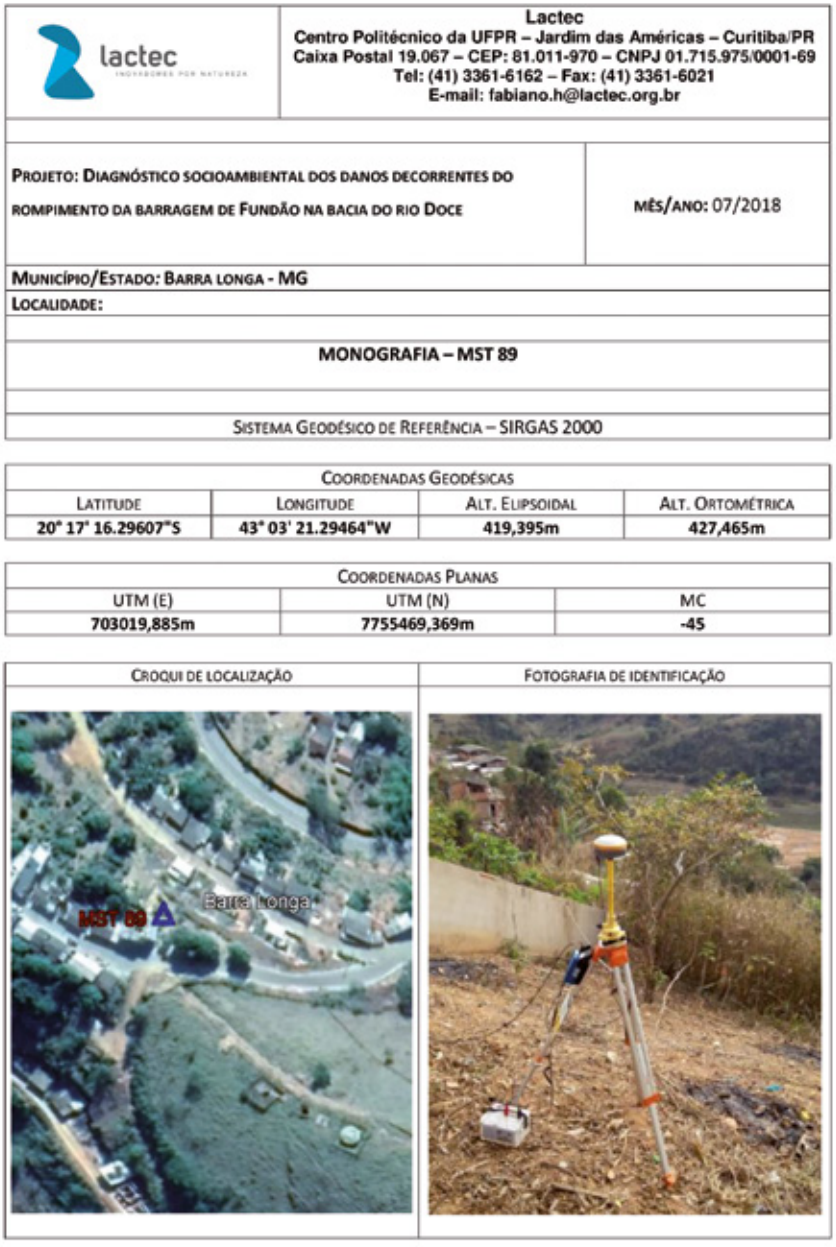
COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 16' 29.12657"S	43° 09' 23.34329"W	465,474m	473,224m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
692530,359m	7757040,087m	-45

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO

Figura 34 – Monografia MST 89.



Lactec
Centro Politécnico da UFPR – Jardim das Américas – Curitiba/PR
Caixa Postal 19.067 – CEP: 81.011-970 – CNPJ 01.715.975/0001-69
Tel: (41) 3361-6162 – Fax: (41) 3361-6021
E-mail: fabiano.h@lactec.org.br

PROJETO: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DOS DANOS DECORRENTES DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE FUNDÃO NA BACIA DO RIO DOCE

MÊS/ANO: 07/2018

MUNICÍPIO/ESTADO: BARRA LONGA - MG

LOCALIDADE:

MONOGRAFIA – MST 89

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA – SIRGAS 2000

COORDENADAS GEODÉSICAS			
LATITUDE	LONGITUDE	ALT. ELIPSOIDAL	ALT. ORTOMÉTRICA
20° 17' 16.29607"S	43° 03' 21.29464"W	419,395m	427,465m

COORDENADAS PLANAS		
UTM (E)	UTM (N)	MC
703019,885m	7755469,369m	-45

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

FOTOGRAFIA DE IDENTIFICAÇÃO

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Tècnicas. NBR 13133: **Execução de levantamento topográfico.** Rio de Janeiro, 1994.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resolução PR nº 22**. Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos. Rio de Janeiro, 1983.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resolução PR nº 23**. Sistema Geodésico Brasileiro. Rio de Janeiro, 1989.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resolução PR nº 23**. Sistema Geodésico Brasileiro. Rio de Janeiro, 1996.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/legisla_resolucao_d.pdf>. Acesso em maio de 2019.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < ftp://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/recom_gps_internet.pdf>. Acesso em maio de 2019.

IGN – Instituto Geográfico Nacional (España). **Curso GPS en Geodesia y Cartografia.**

GEMAEL, C. . **Introdução à Geodésia Física. Curitiba**: Editora da UFPR, 1999. 319p.

MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo GNSS: Descrição, Fundamentos e Aplicações**. 2 ed. São Paulo, Editora UNESP, 2008.

MORAES, C. V.; SAATKAMP e E. D. E FREIBERGER J. **Geodésia e Topografia**. Notas de Aula. Universidade Federal de Santa Maria, 2011. 107p.

SEEBER, G., **Satellite Geodesy** – Foundations, Methods and Applications – Berlin, New York. 1993.

TORGE, W. **Geodesy**. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 2001. 416 p.

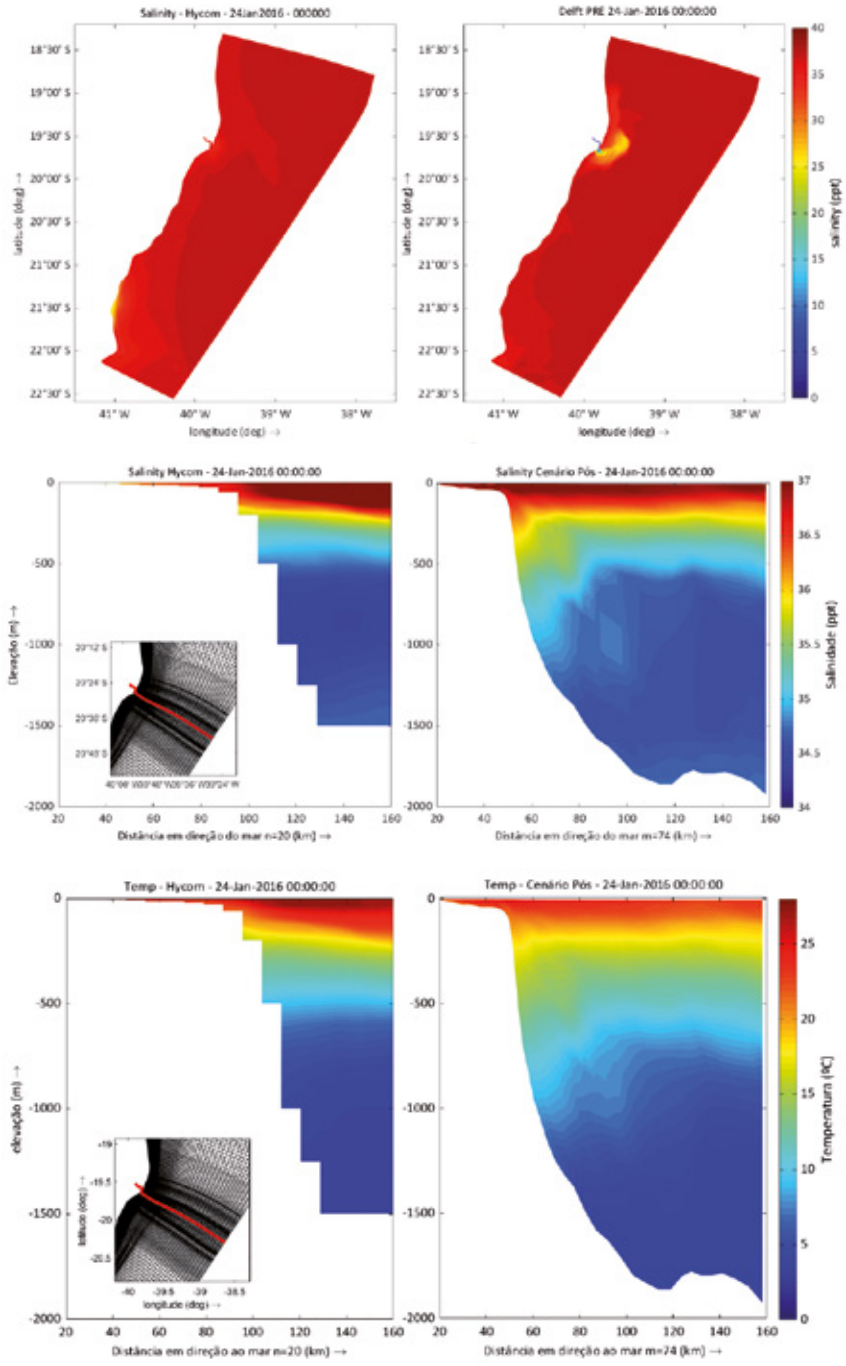
VEIGA, L. A. K., ZANETTI, M. A. Z., FAGGION, P. L., **Fundamentos de Topografia**, Curitiba, 2012. Universidade Federal do Paraná.

ZANETTI, M.A.Z. **Implicações Atuais no Relacionamento entre Sistemas Terrestres de Origem Local e Geocêntrica**. Tese de doutorado, CPGCG, UFPR, 111pp. 2006.

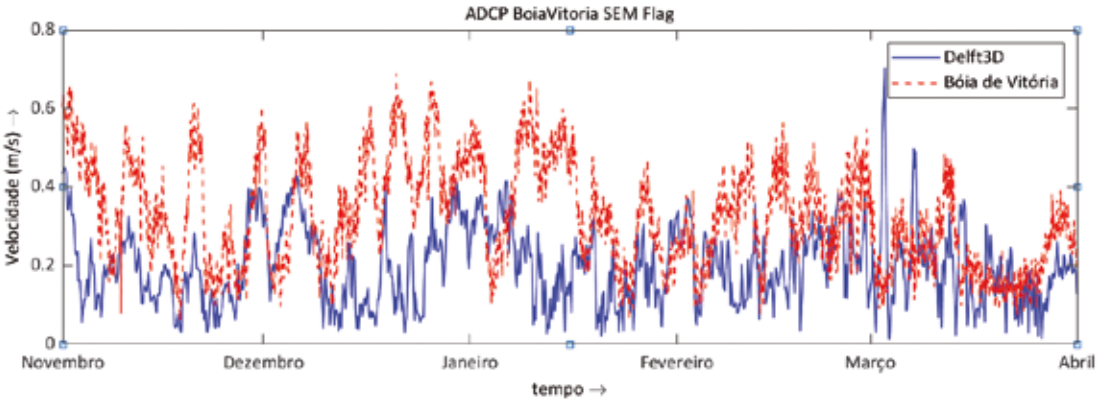
APÊNDICE H – MODELAGEM HIDROSSEDIMENTOLÓGICA

As Figuras 1 e 2 mostram uma comparação entre resultados da simulação e dados do modelo global Hycom para ilustrar a capacidade do modelo em representar as variações de salinidade, temperatura e velocidade na região, incluindo a pluma do Rio Doce. A Figura 3 apresenta os resultados de nível do modelo e os medidos nas estações Itapemirim, Vitória e Regência.

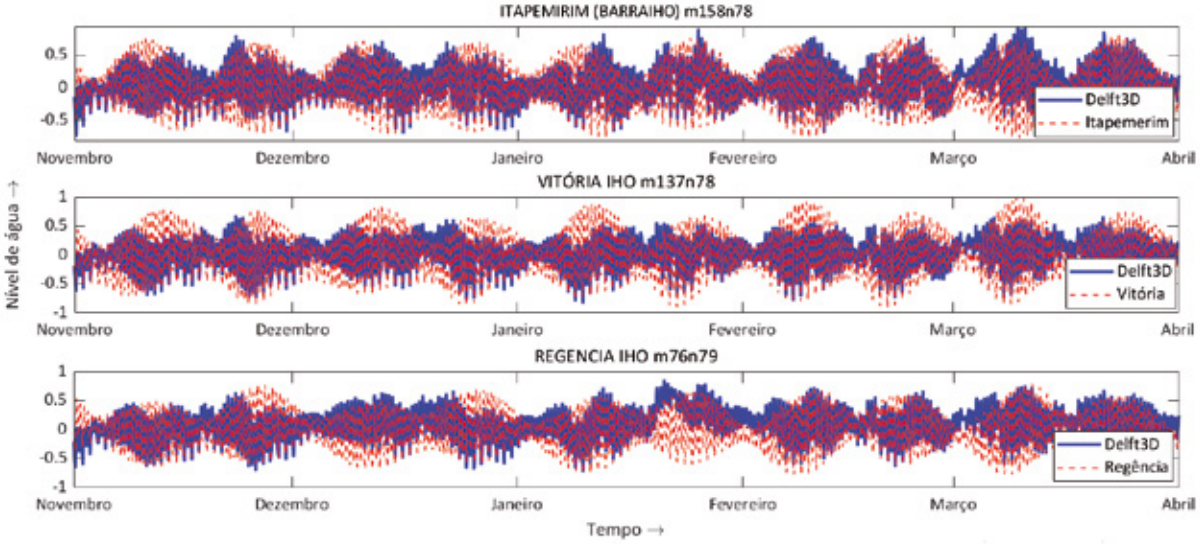
Apêndice H – Figura 1 – Comparação de dados simulados pelo Delft3D com dados do modelo Hycom.



Apêndice H – Figura 2 – Comparação dos resultados de velocidade (magnitude) do modelo e os medidos com ADCP da Boia de Vitória.

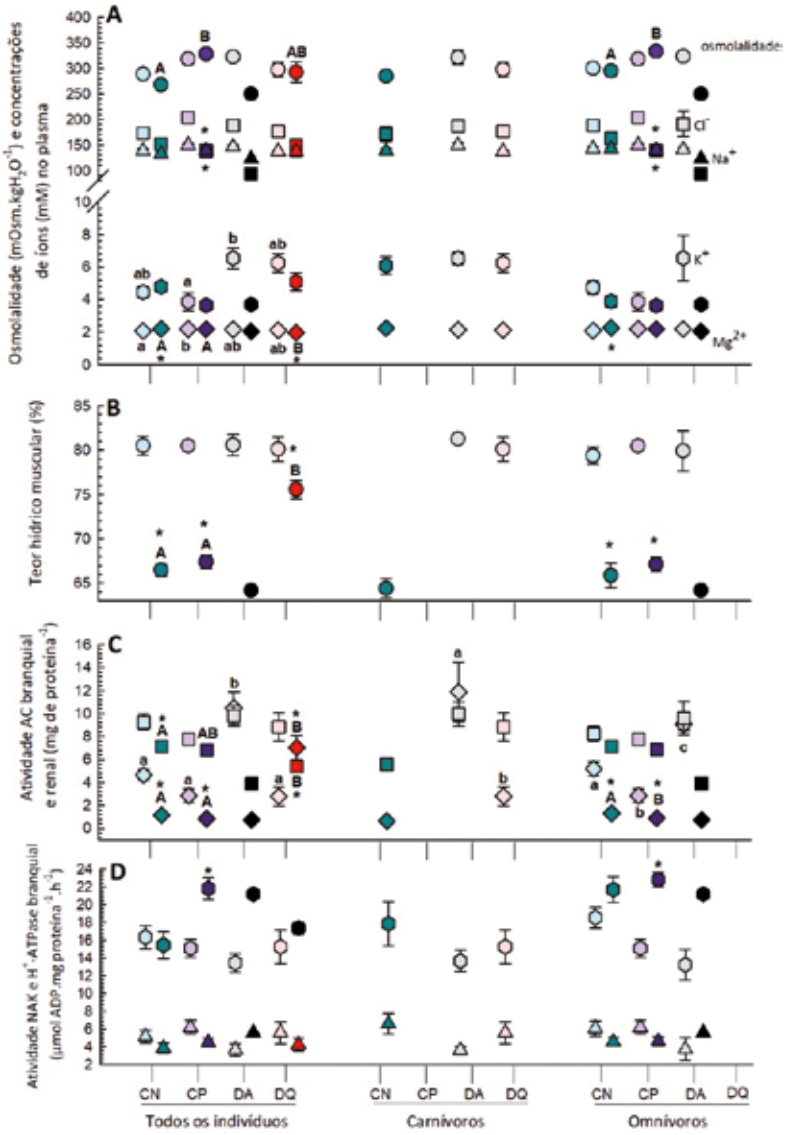


Apêndice H – Figura 3 – Comparação dos resultados de nível do modelo e os medidos nas estações.



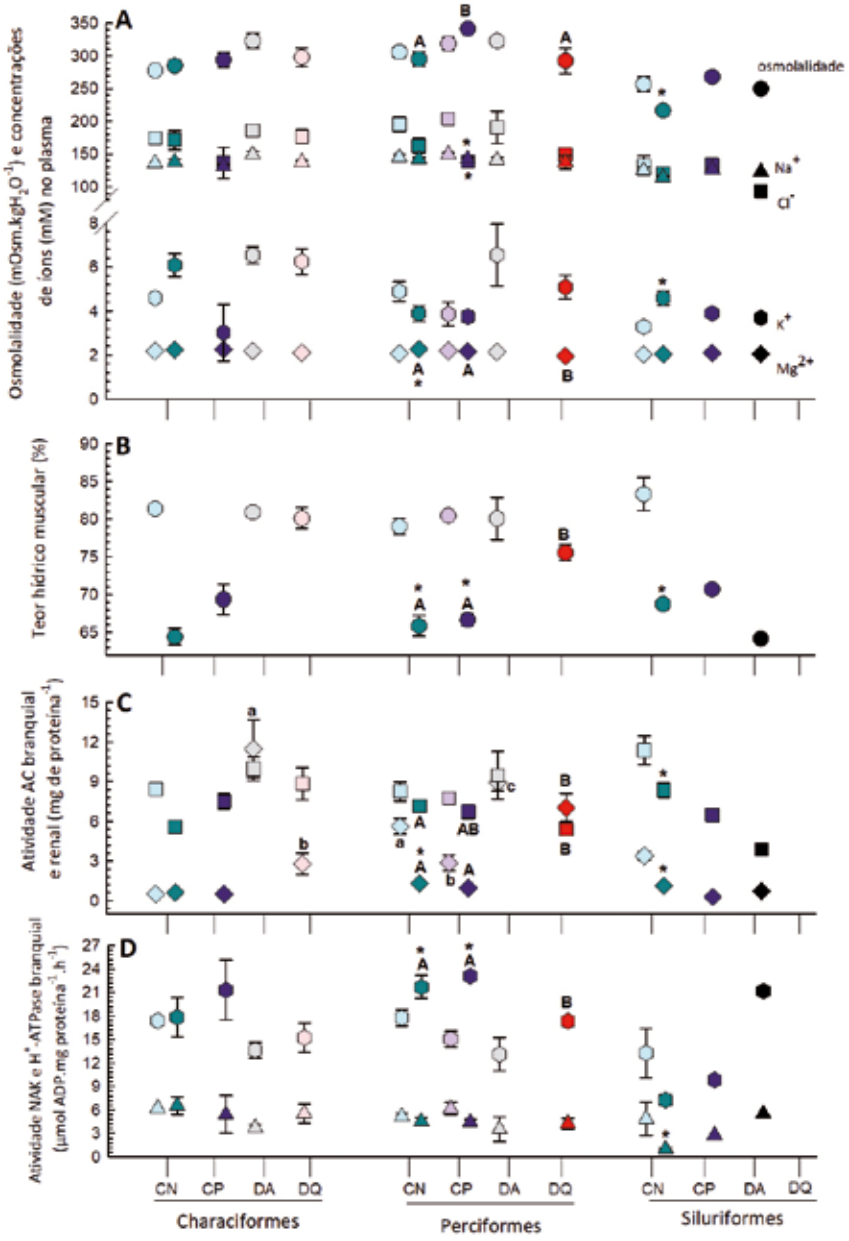
APÊNDICE I – GRÁFICOS DE CADA UM DOS BIOMARCADORES AVALIADOS NOS PEIXES CAPTURADOS EM CADA UM DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DO AMBIENTE CONTINENTAL (COMPARTIMENTOS 1, 2 E 3)

APÊNDICE I – Figura 1 – Biomarcadores fisiológicos determinados nos peixes capturados no compartimento 1, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. A – Osmolalidade (OSM; círculo), Cl^- (quadrado), Na^+ (triângulo), K^+ (hexágono), Mg^{2+} (losango); B – Teor hídrico (TH; círculo); C – Anidrase carbônica (AC) branquial (quadrado) e hepática (losango); D – Na^+/K^+-ATPase (NAK; triângulo) e H^+-ATPase (hexágono) branquial.



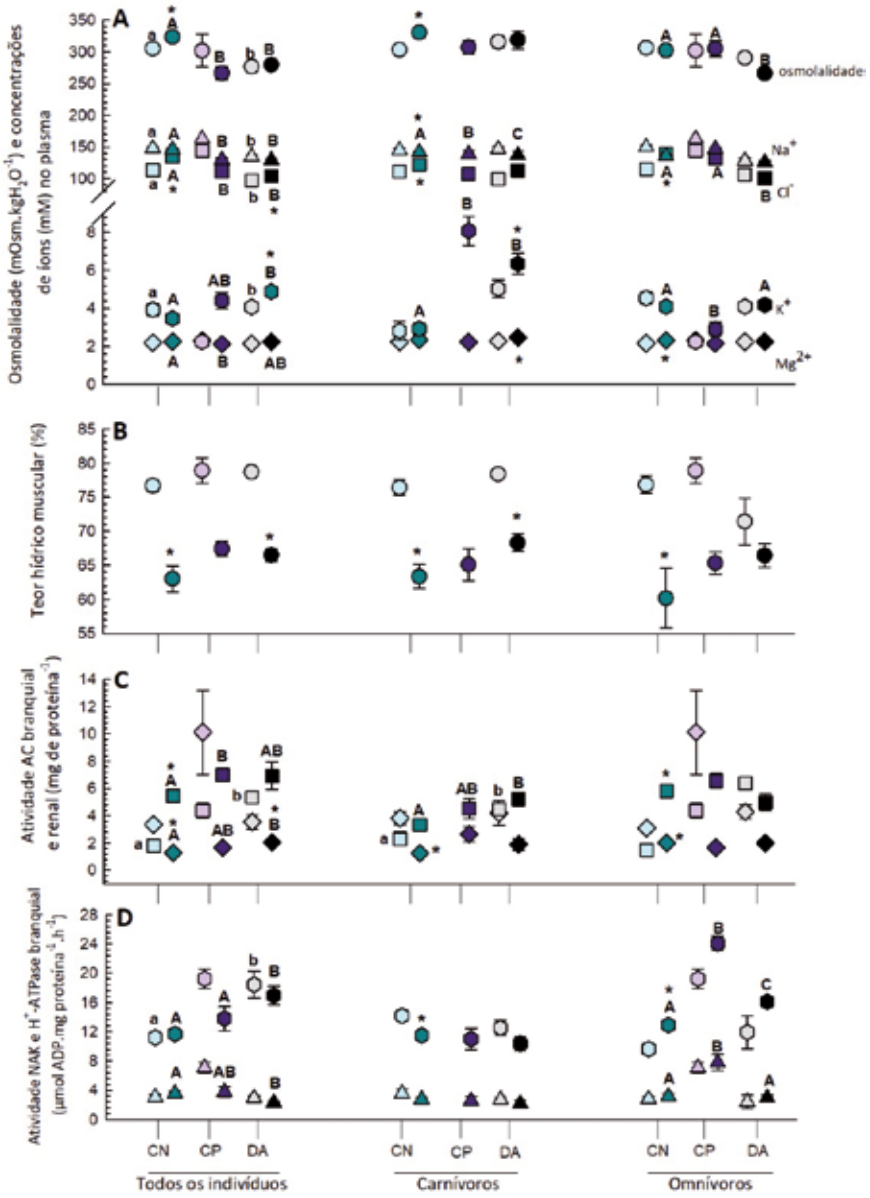
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP, DA e DQ), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p <0,05.

APÊNDICE I – Figura 2 – Biomarcadores fisiológicos determinados nos peixes capturados no compartimento 1, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. A – Osmolalidade (OSM; círculo), Cl^- (quadrado), Na^+ (triângulo), K^+ (hexágono), Mg^{2+} (losango); B – Teor hídrico (TH; círculo); C – Anidrase carbônica (AC) branquial (quadrado) e hepática (losango); D – Na^+/K^+-ATPase (NAK; triângulo) e H^+-ATPase (hexágono) branquial.



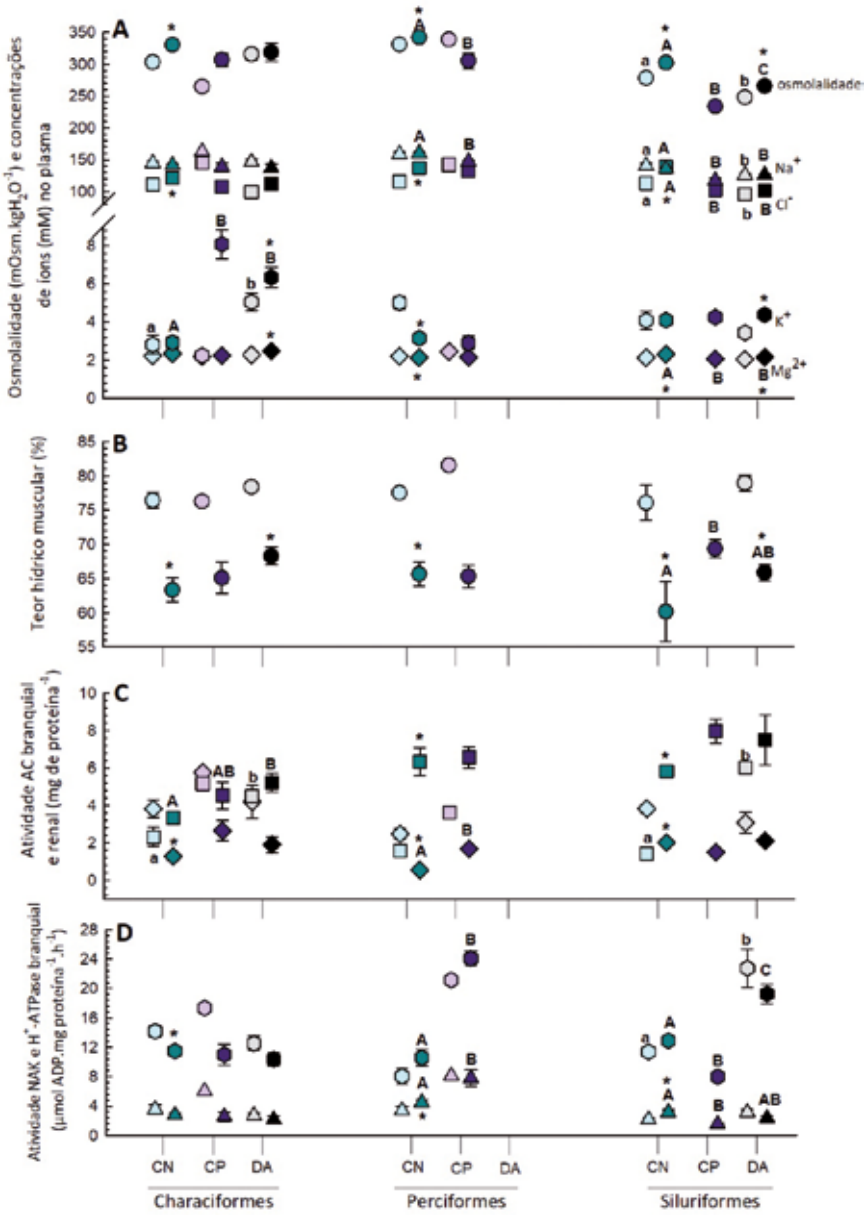
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP, DA e DQ), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 3 – Biomarcadores fisiológicos determinados nos peixes capturados no compartimento 2, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. A – Osmolalidade (OSM; círculo), Cl^- (quadrado), Na^+ (triângulo), K^+ (hexágono), Mg^{2+} (losango); B – Teor hídrico (TH; círculo); C – Anidrase carbônica (AC) branquial (quadrado) e hepática (losango); D – Na^+/K^+-ATPase (NAK; triângulo) e H^+-ATPase (hexágono) branquial.



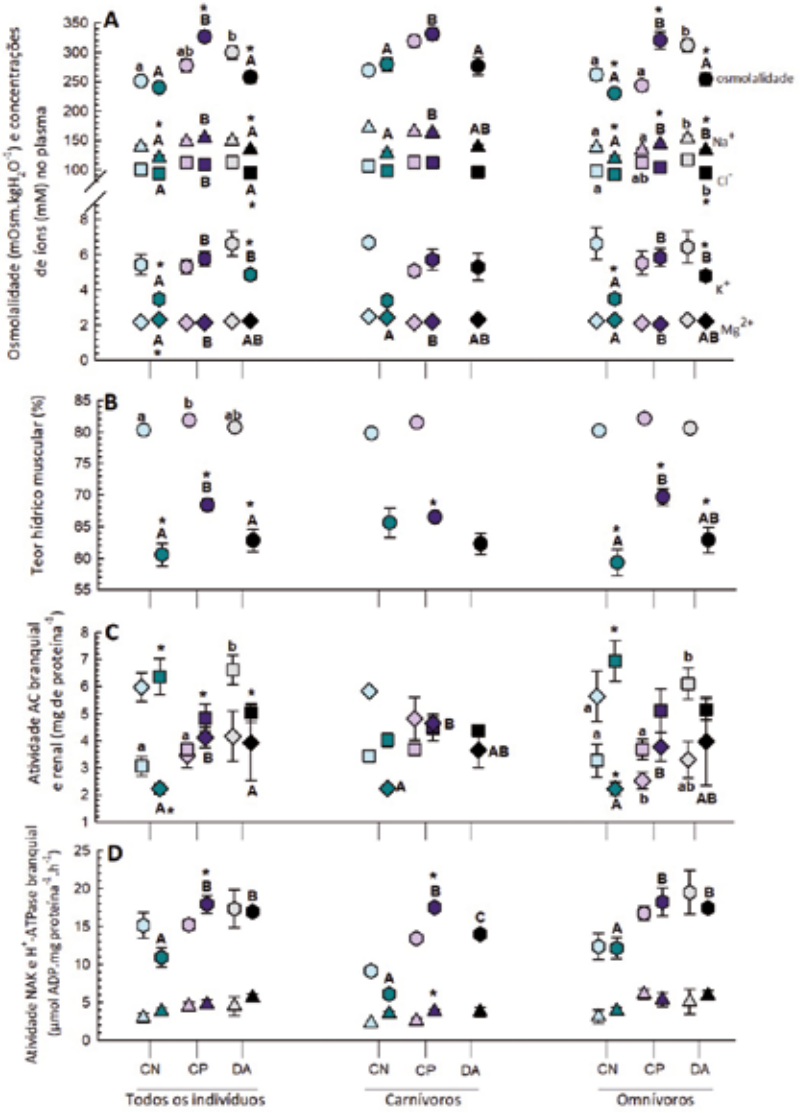
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 4 – Biomarcadores fisiológicos determinados nos peixes capturados no compartimento 2, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. A – Osmolalidade (OSM; círculo), Cl^- (quadrado), Na^+ (triângulo), K^+ (hexágono), Mg^{2+} (losango); B – Teor hídrico (TH; círculo); C – Anidrase carbônica (AC) branquial (quadrado) e hepática (losango); D – Na^+/K^+-ATPase (NAK; triângulo) e H^+-ATPase (hexágono) branquial.



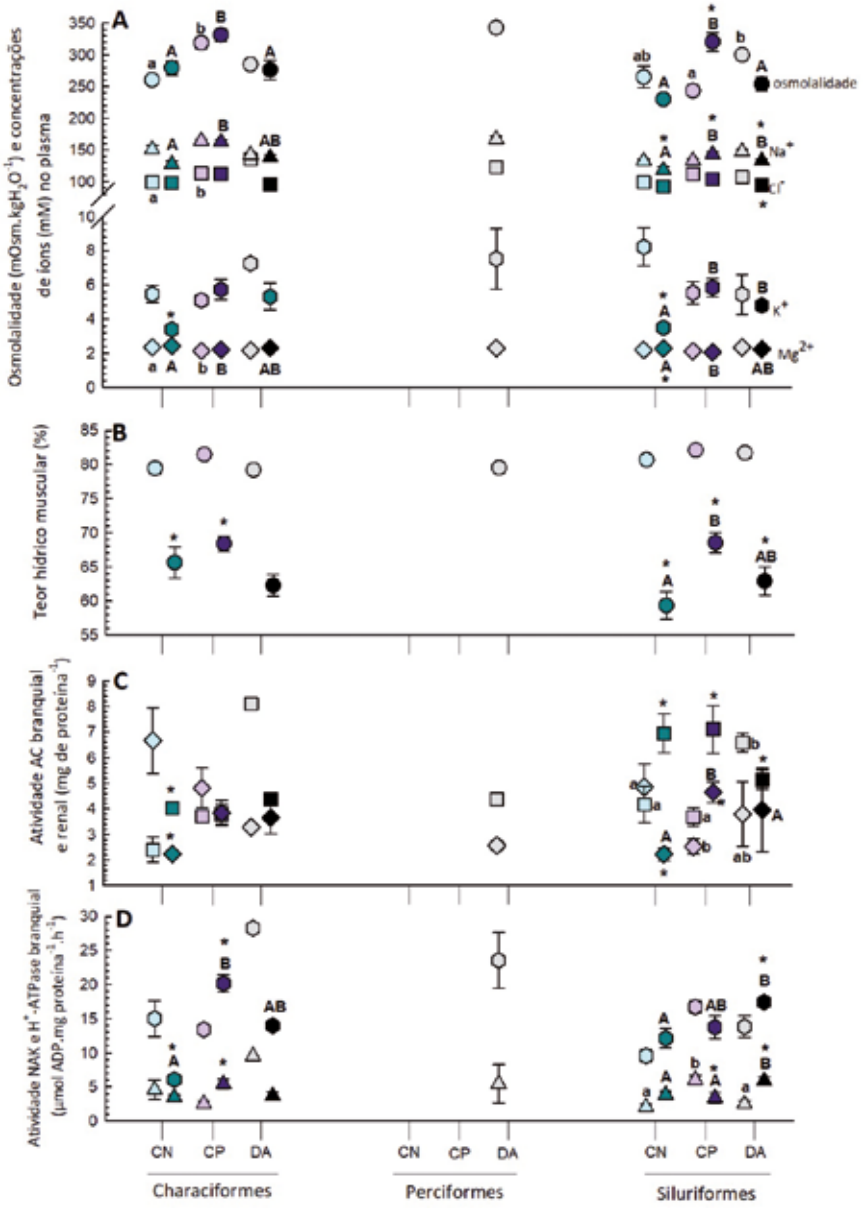
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 5 – Biomarcadores fisiológicos determinados nos peixes capturados no compartimento 3, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. A – Osmolalidade (OSM; círculo), Cl^- (quadrado), Na^+ (triângulo), K^+ (hexágono), Mg^{2+} (losango); B – Teor hídrico (TH; círculo); C – Anidrase carbônica (AC) branquial (quadrado) e hepática (losango); D – Na^+/K^+-ATPase (NAK; triângulo) e H^+-ATPase (hexágono) branquial.



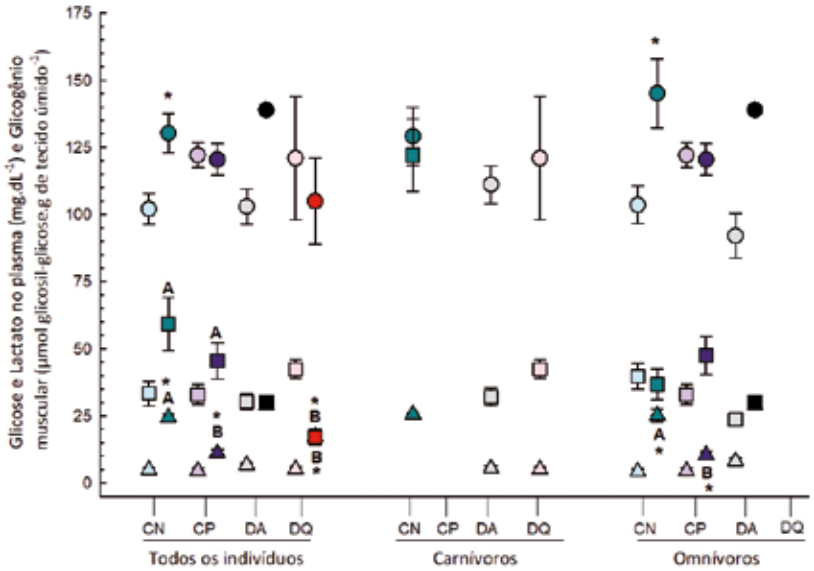
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 6 – Biomarcadores fisiológicos determinados nos peixes capturados no compartimento 3, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. A – Osmolalidade (OSM) (círculo), Cl^- (quadrado), Na^+ (triângulo), K^+ (hexágono), Mg^{2+} (losango); B – Teor hídrico (TH) (círculo); C – Anidrase carbônica (AC) branquial (quadrado) e hepática (losango); D – Na^+/K^+-ATPase (NAK) (triângulo) e H^+-ATPase (hexágono) branquial.



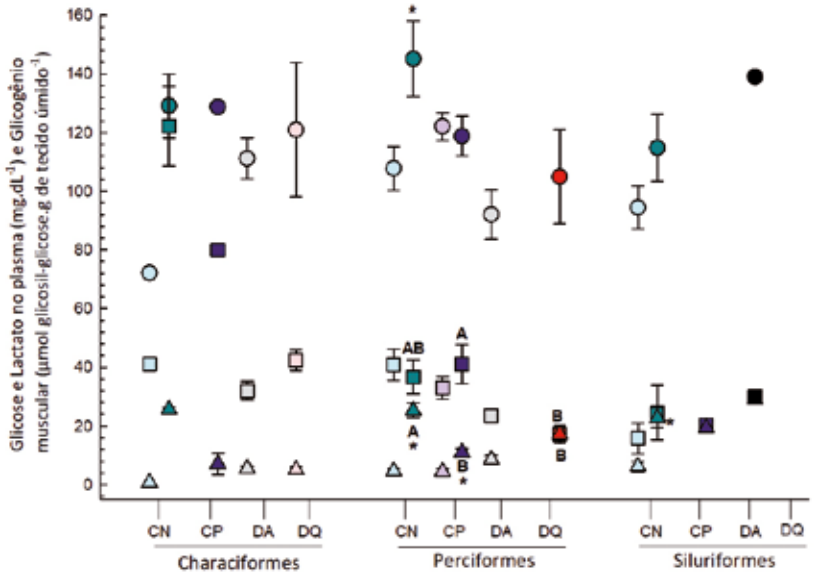
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 7 – Biomarcadores metabólicos determinados nos peixes capturados no compartimento 1, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. Glicose (círculo) e lactato (quadrado) plasmáticos e glicogênio muscular (triângulo).



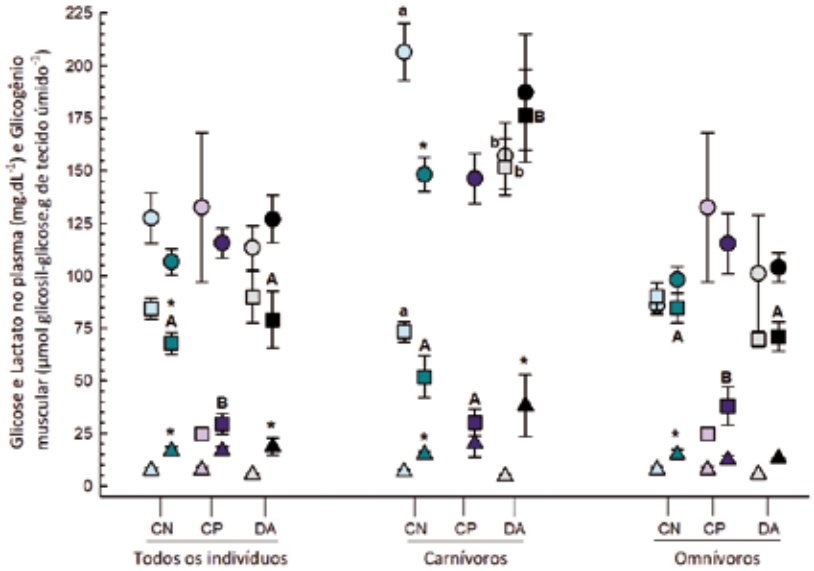
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP, DA e DQ), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 8 – Biomarcadores metabólicos determinados nos peixes capturados no compartimento 1, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. Glicose (círculo) e lactato (quadrado) plasmáticos e glicogênio muscular (triângulo).



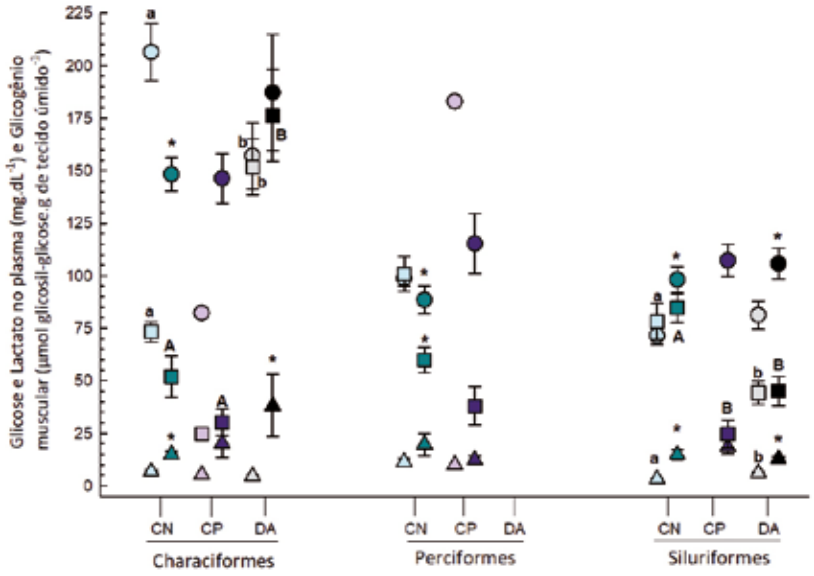
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP, DA e DQ), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p <0,05.

APÊNDICE I – Figura 9 – Biomarcadores metabólicos determinados nos peixes capturados no compartimento 2, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. Glicose (círculo) e lactato (quadrado) plasmáticos e glicogênio muscular (triângulo).



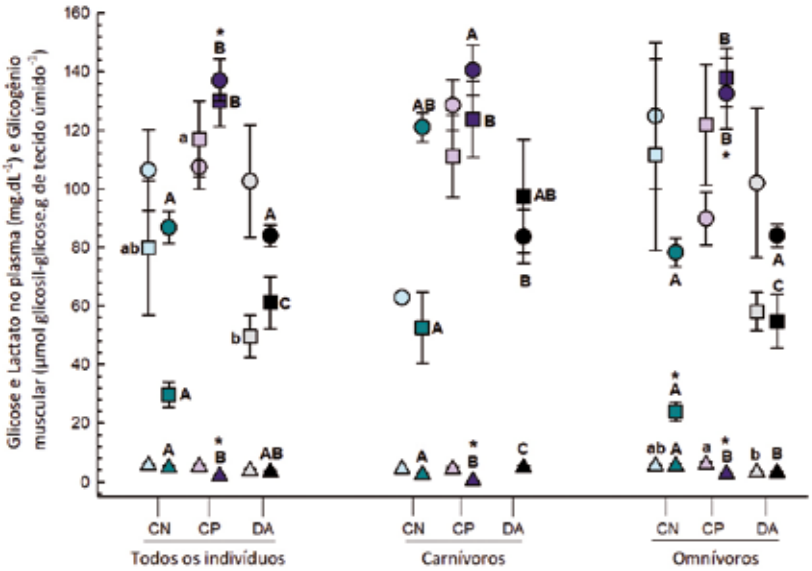
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 10 – Biomarcadores metabólicos determinados nos peixes capturados no compartimento 2, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. Glicose (círculo) e lactato (quadrado) plasmáticos e glicogênio muscular (triângulo).



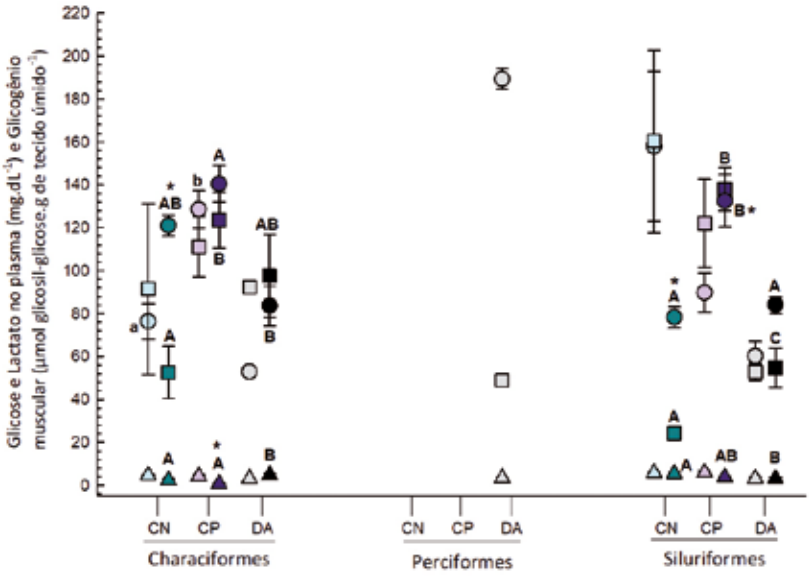
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 11 – Biomarcadores metabólicos determinados nos peixes capturados no compartimento 3, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. Glicose (círculo) e lactato (quadrado) plasmáticos e glicogênio muscular (triângulo).



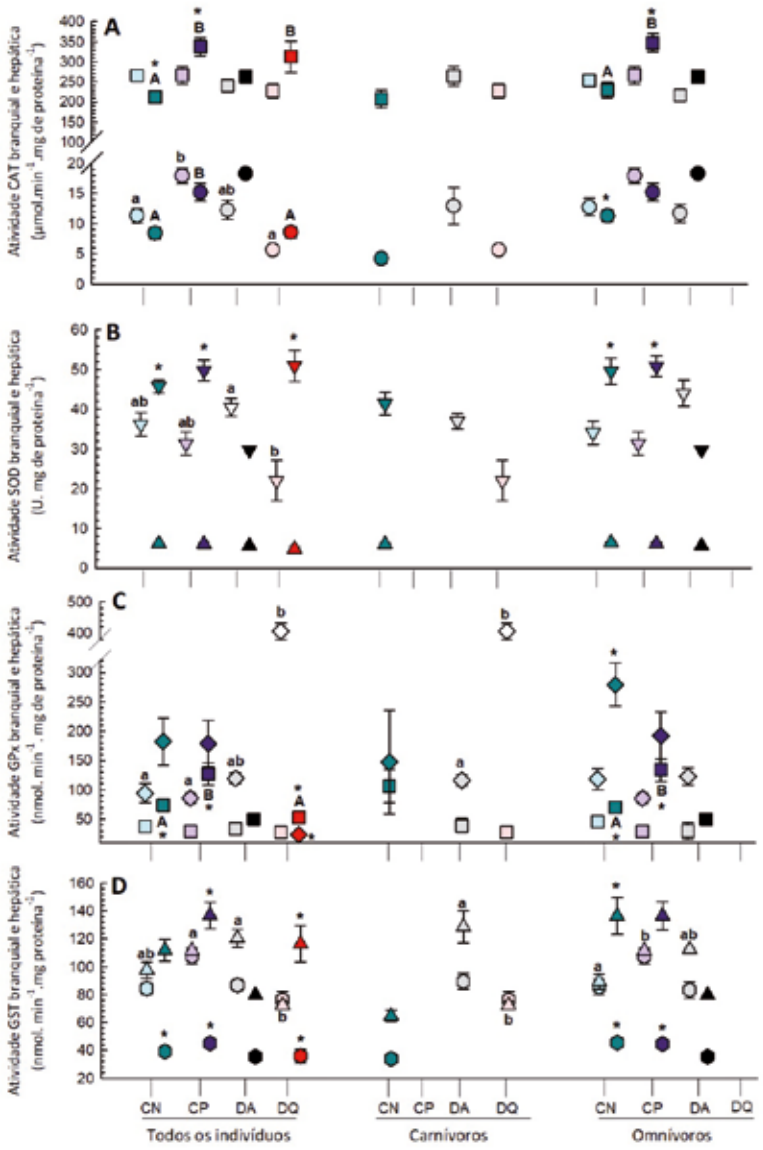
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 12 – Biomarcadores metabólicos determinados nos peixes capturados no compartimento 3, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. Glicose (círculo) e lactato (quadrado) plasmáticos e glicogênio muscular (triângulo).



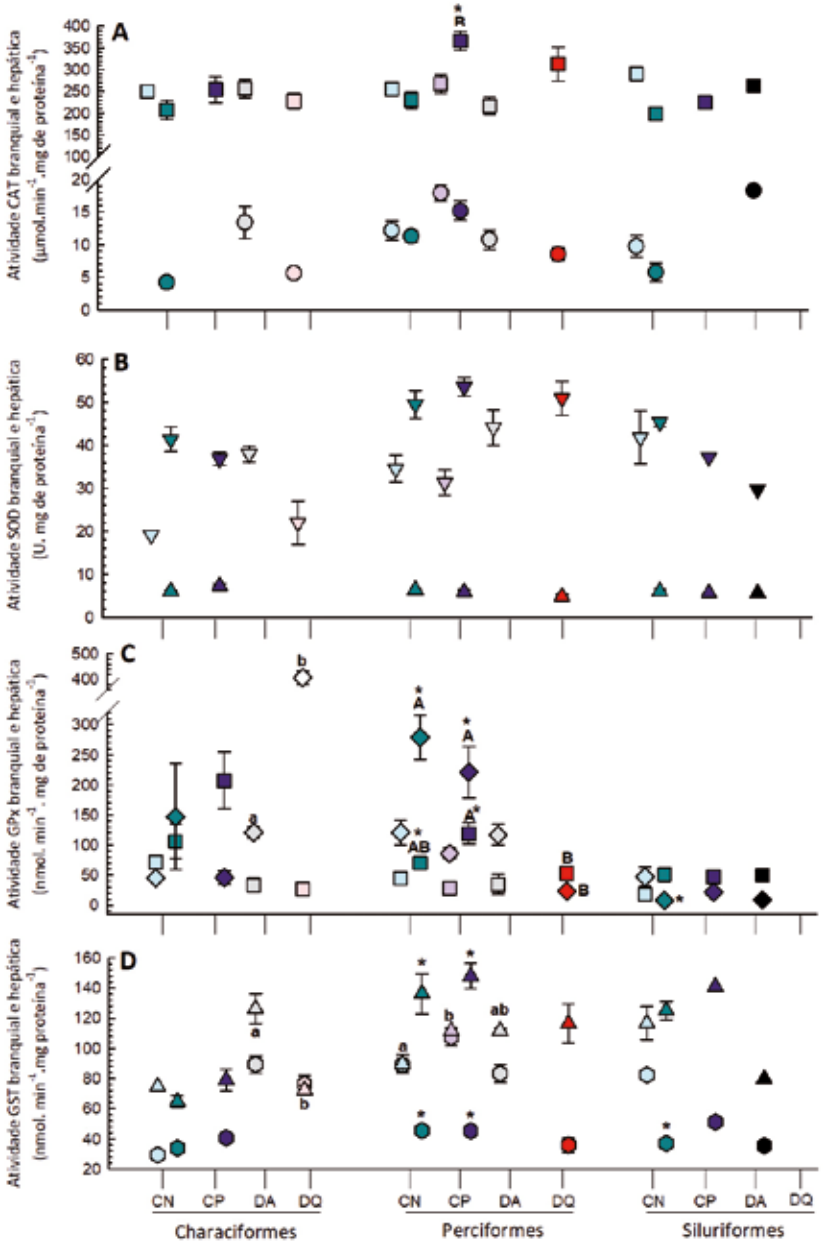
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 13 – Biomarcadores dos sistemas antioxidante e de biotransformação determinados nos peixes capturados no compartimento 1, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. A – Catalase (CAT) branquial (círculo) e hepática (quadrado); B – Superóxido dismutase (SOD) branquial (triângulo) e hepática (triângulo invertido); C – Glutationa peroxidase (GPx) branquial (quadrado) e hepática (losango); D – Glutationa ***S***-transferase (GST) branquial (hexágono) e hepática (triângulo).



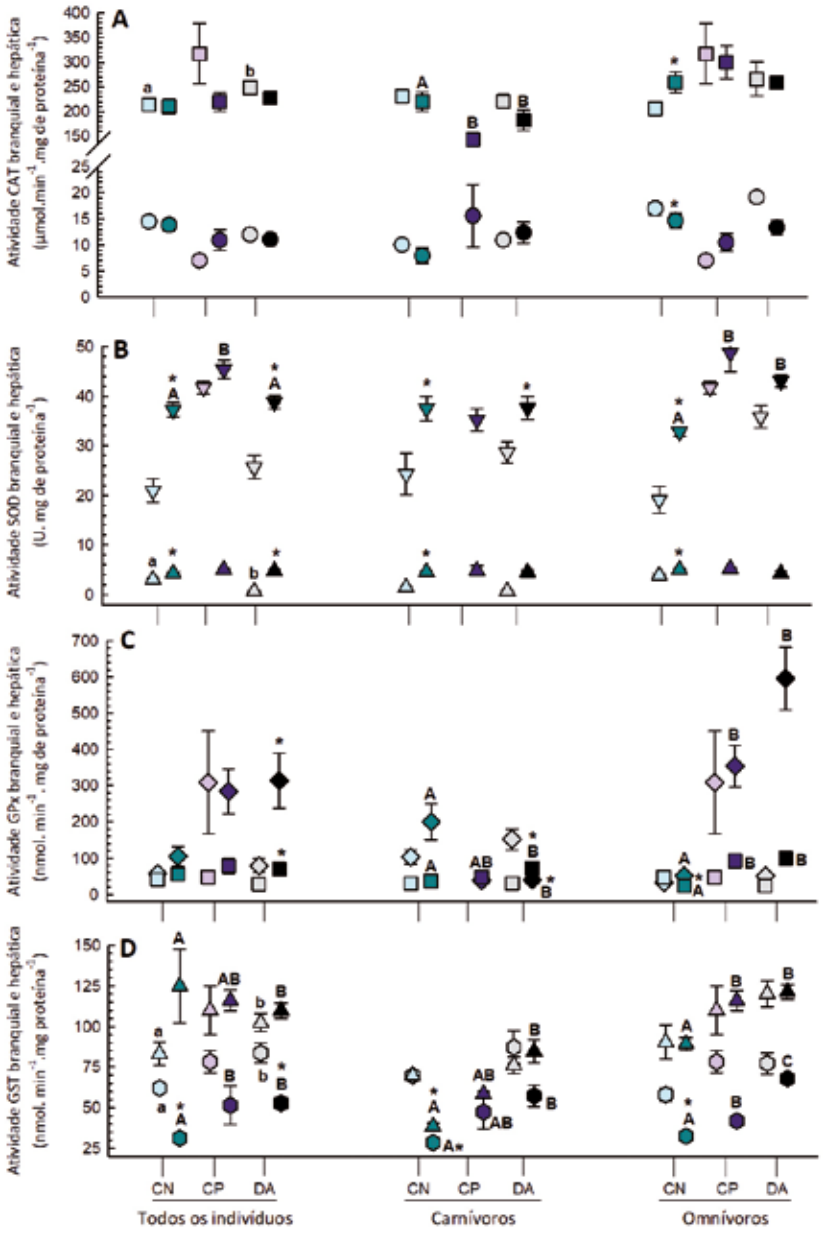
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP, DA e DQ), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 14 – Biomarcadores dos sistemas antioxidante e de biotransformação determinados nos peixes capturados no compartimento 1, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. A – Catalase (CAT) branquial (círculo) e hepática (quadrado); B – Superóxido dismutase (SOD) branquial (triângulo) e hepática (triângulo invertido); C – Glutationa peroxidase (GPx) branquial (quadrado) e hepática (losango); D – Glutationa ***S***-transferase (GST) branquial (hexágono) e hepática (triângulo).



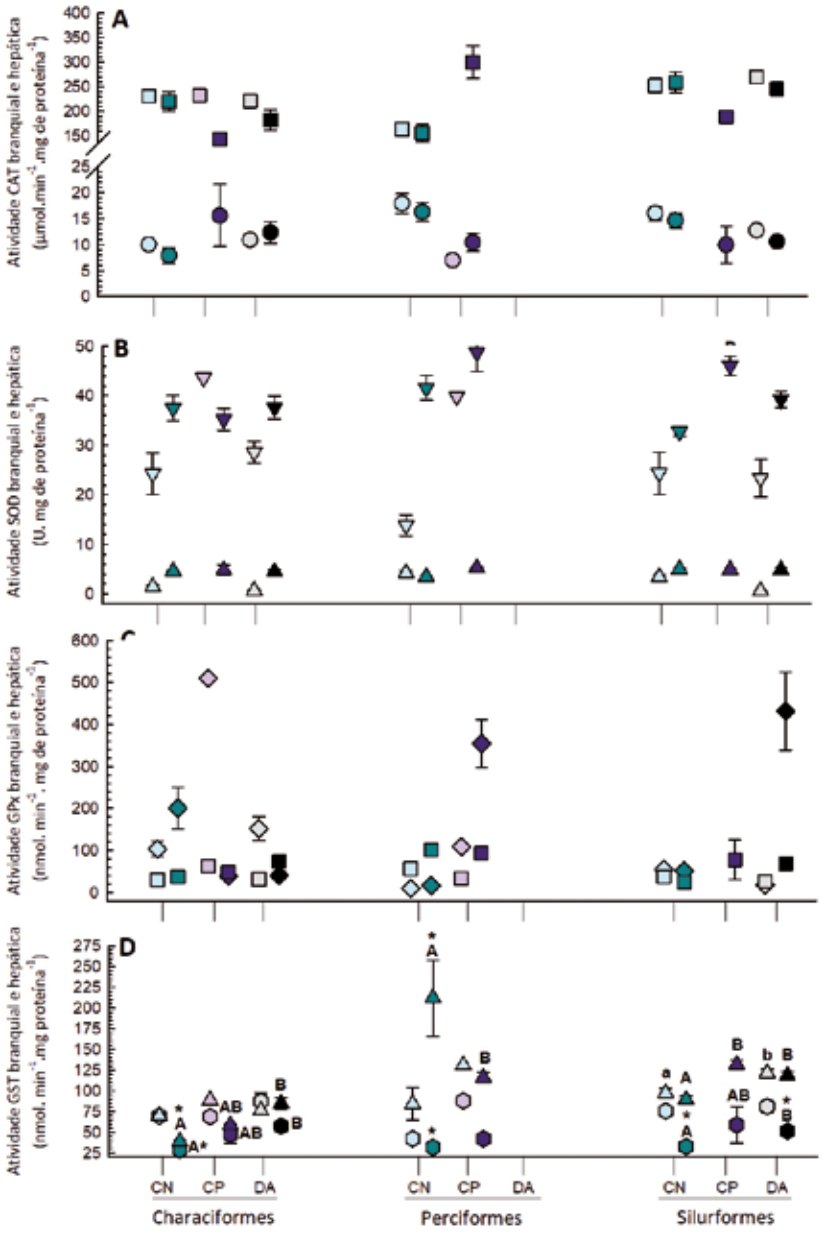
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP, DA e DQ), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 15 – Biomarcadores dos sistemas antioxidante e de biotransformação determinados nos peixes capturados no compartimento 2, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. A – Catalase (CAT) branquial (círculo) e hepática (quadrado); B – Superóxido dismutase (SOD) branquial (triângulo) e hepática (triângulo invertido); C – Glutationa peroxidase (GPx) branquial (quadrado) e hepática (losango); D – Glutationa ***S***-transferase (GST) branquial (hexágono) e hepática (triângulo).



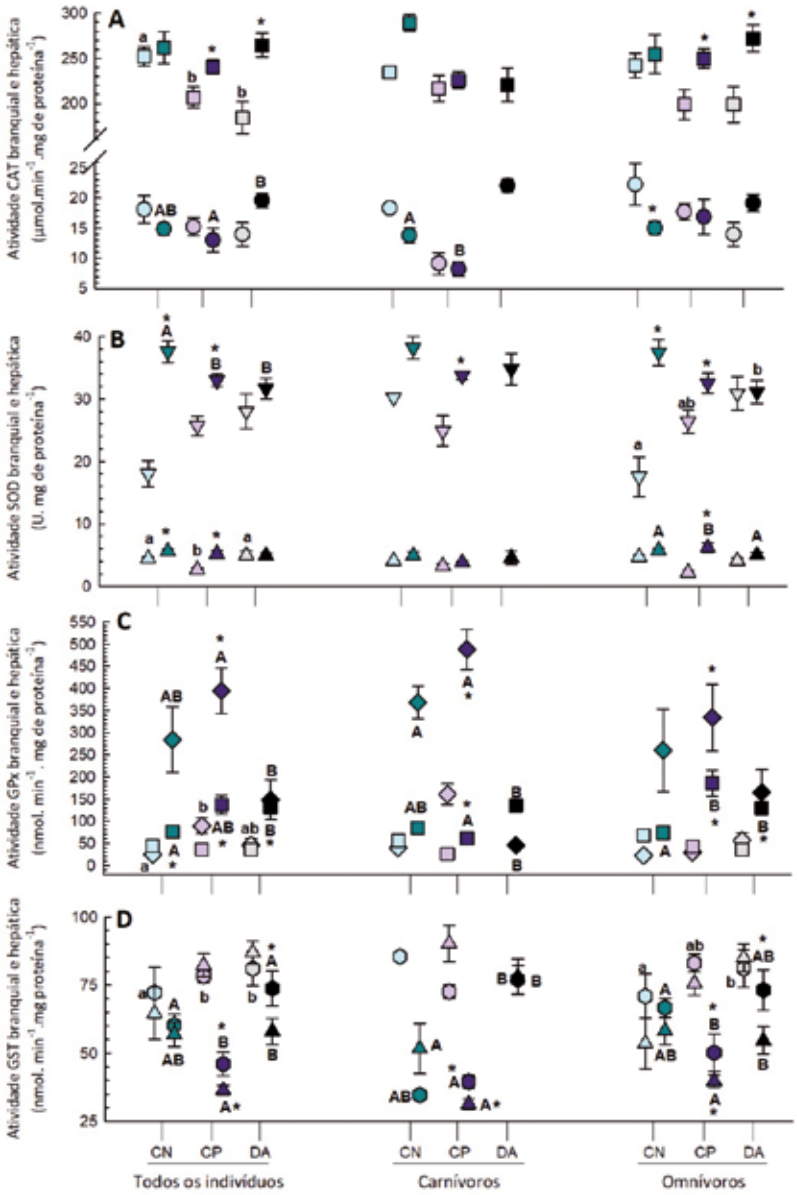
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p <0,05.

APÊNDICE I – Figura 16 – Biomarcadores dos sistemas antioxidante e de biotransformação determinados nos peixes capturados no compartimento 2, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. A – Catalase (CAT) branquial (círculo) e hepática (quadrado); B – Superóxido dismutase (SOD) branquial (triângulo) e hepática (triângulo invertido); C – Glutationa peroxidase (GPx) branquial (quadrado) e hepática (losango); D – Glutationa ***S***-transferase (GST) branquial (hexágono) e hepática (triângulo).



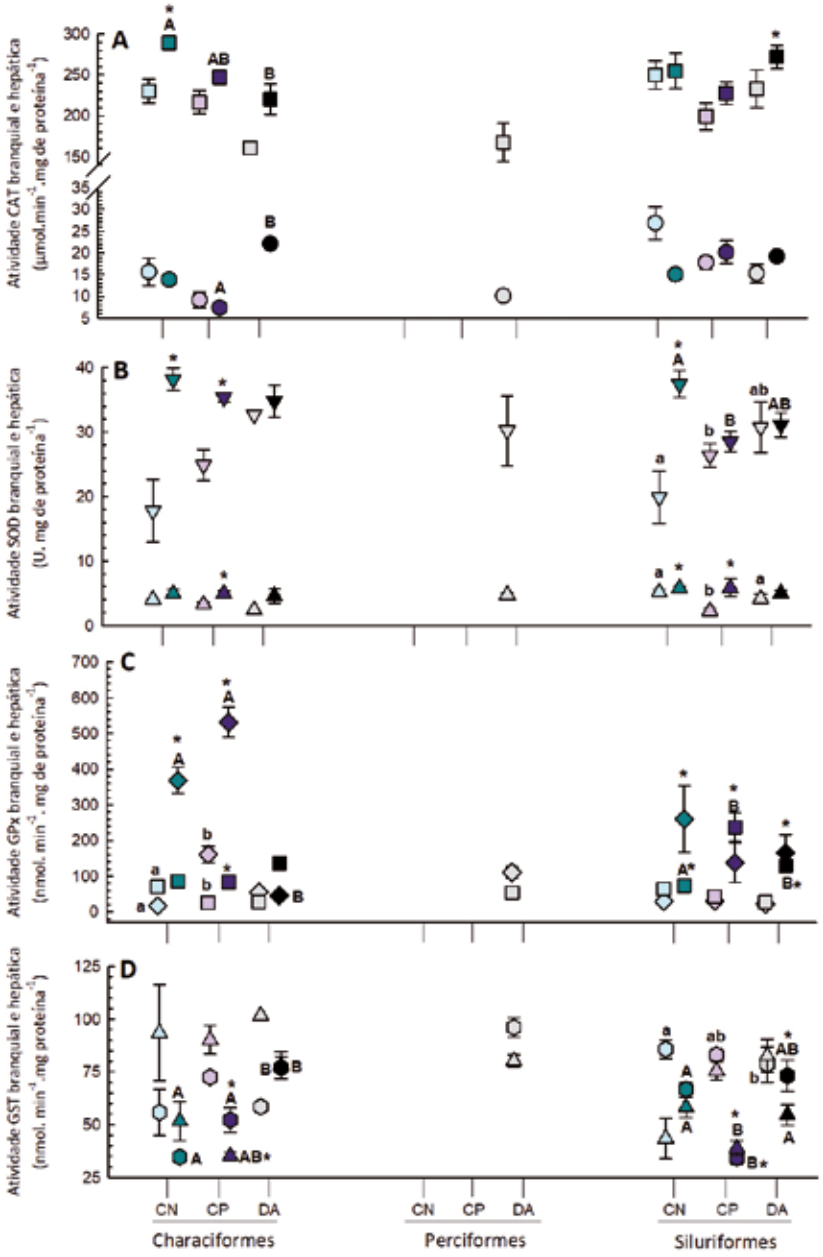
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 17 – Biomarcadores dos sistemas antioxidante e de biotransformação determinados nos peixes capturados no compartimento 3, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. A – Catalase (CAT) branquial (círculo) e hepática (quadrado); B – Superóxido dismutase (SOD) branquial (triângulo) e hepática (triângulo invertido); C – Glutationa peroxidase (GPx) branquial (quadrado) e hepática (losango); D – Glutationa ***S***-transferase (GST) branquial (hexágono) e hepática (triângulo).



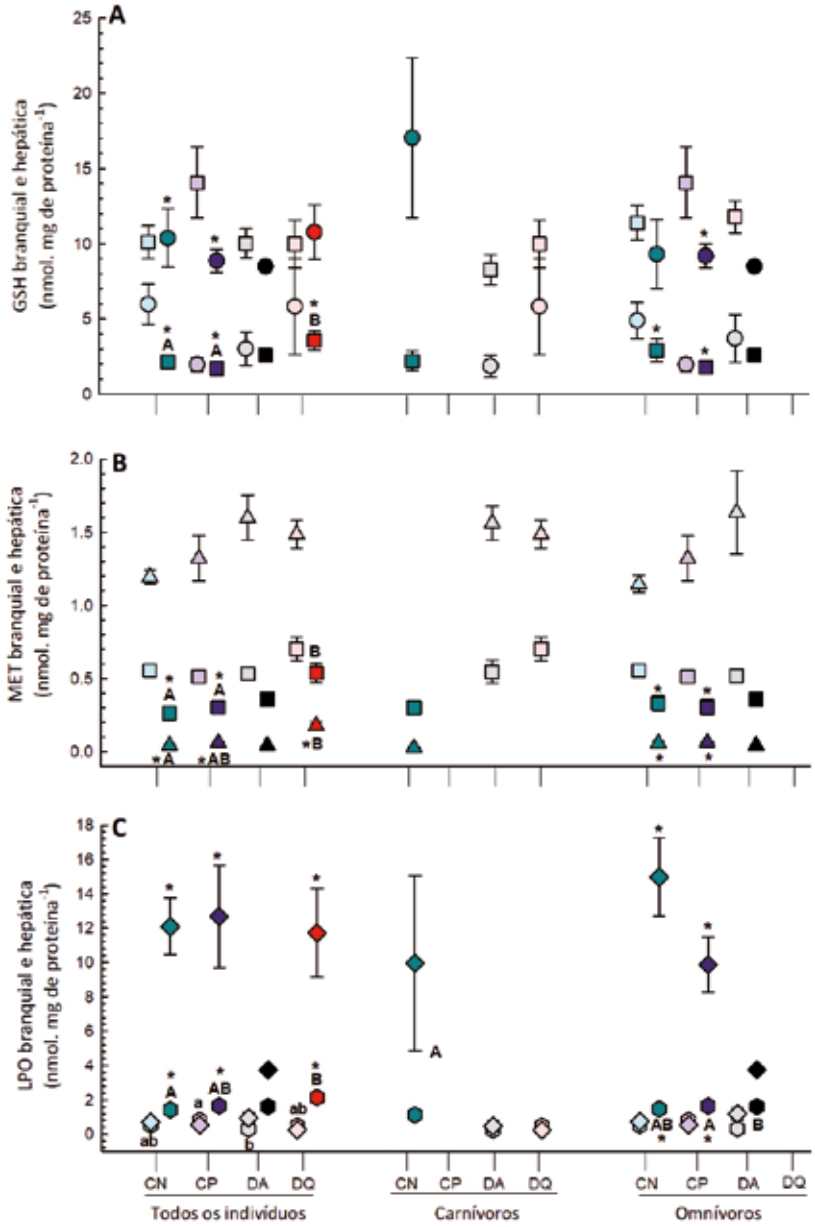
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 18 – Biomarcadores dos sistemas antioxidante e de biotransformação determinados nos peixes capturados no compartimento 3, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. A – Catalase (CAT) branquial (círculo) e hepática (quadrado); B – Superóxido dismutase (SOD) branquial (triângulo) e hepática (triângulo invertido); C – Glutationa peroxidase (GPx) branquial (quadrado) e hepática (losango); D – Glutationa ***S***-transferase (GST) branquial (hexágono) e hepática (triângulo).



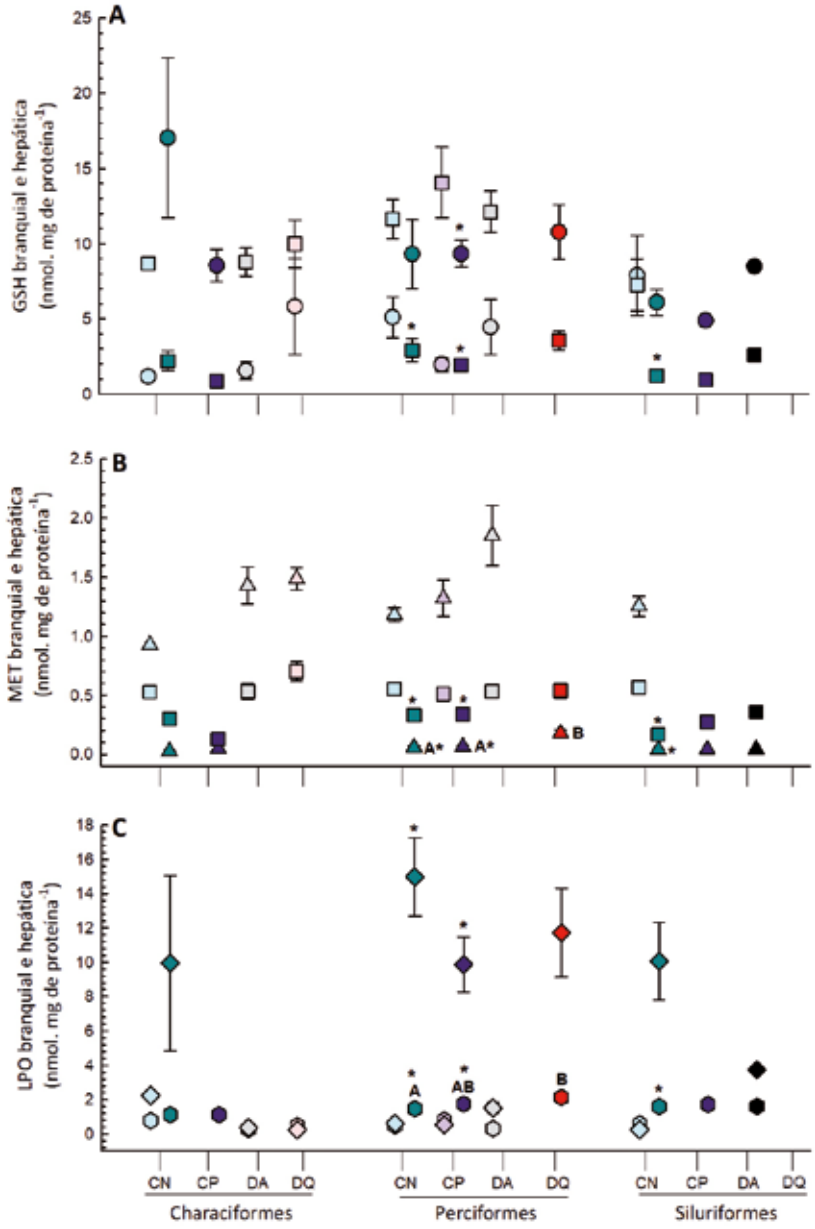
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 19 – Biomarcadores não-enzimáticos determinados nos peixes capturados no compartimento 1, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. A – Glutationa reduzida (GSH) branquial (círculo) e hepática (quadrado); B – Metalotioneínas (MET ou MT) branquial (triângulo) e hepática (quadrado); C – Peroxidação lipídica (LPO) branquial (losango) e hepática (hexágono).



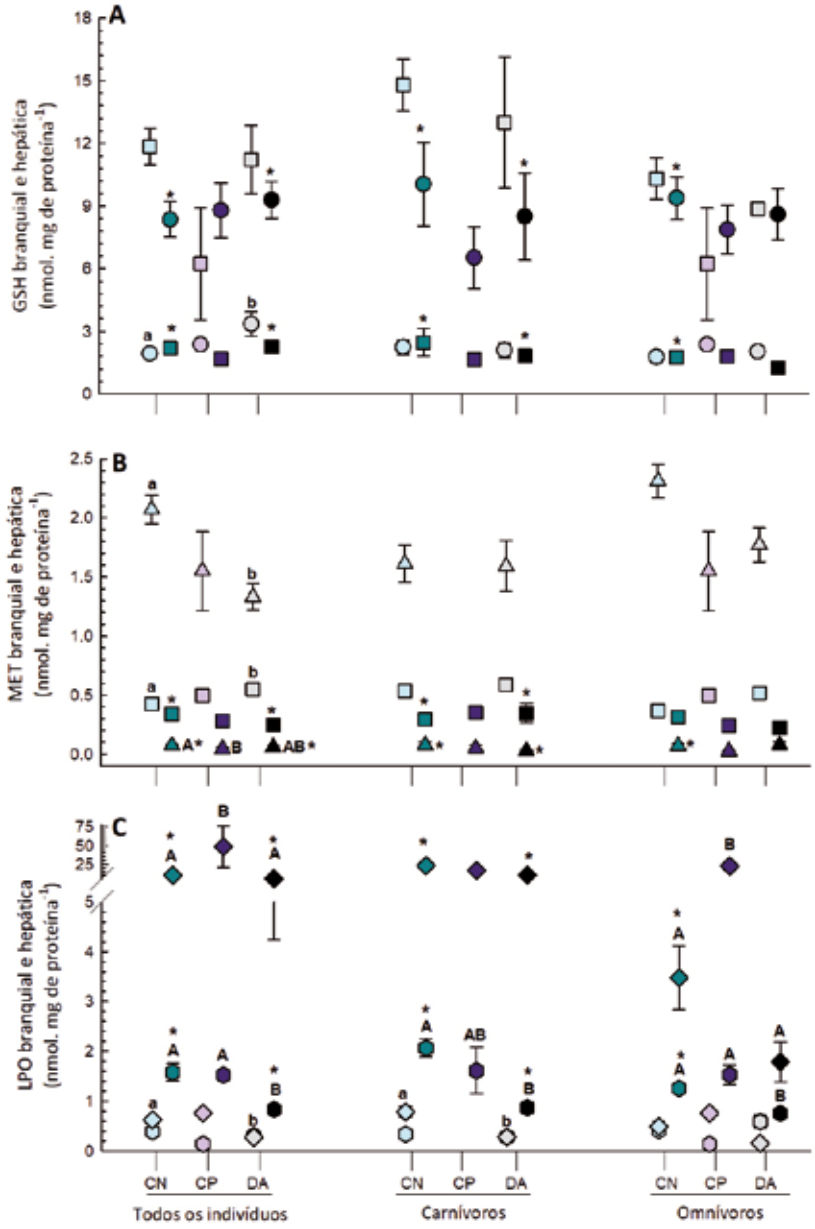
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP, DA e DQ), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 20 – Biomarcadores não-enzimáticos determinados nos peixes capturados no compartimento 1, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. A – Glutationa reduzida (GSH) branquial (círculo) e hepática (quadrado); B – Metalotioneínas (MET ou MT) branquial (triângulo) e hepática (quadrado); C – Peroxidação lipídica (LPO) branquial (losango) e hepática (hexágono).



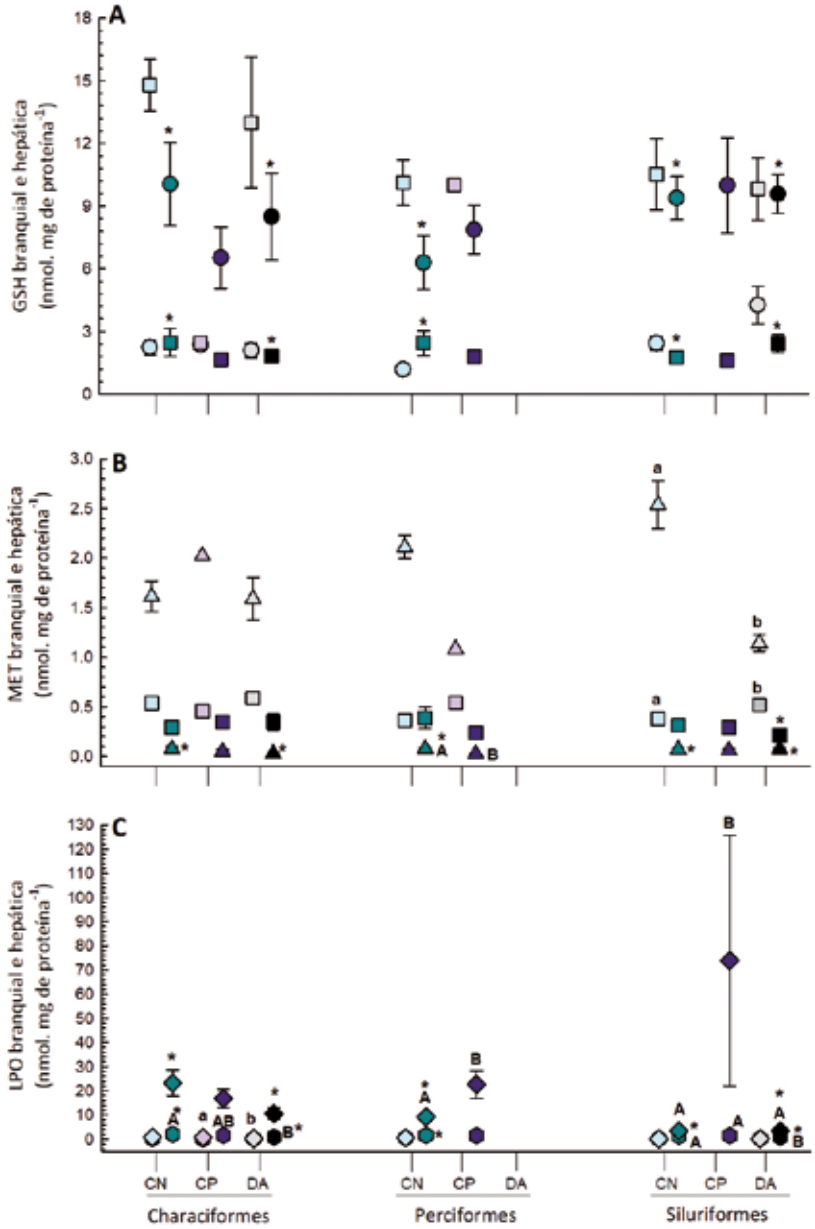
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP, DA e DQ), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 21 – Biomarcadores não-enzimáticos determinados nos peixes capturados no compartimento 2, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. A – Glutationa reduzida (GSH) branquial (círculo) e hepática (quadrado); B – Metalotioneínas (MET ou MT) branquial (triângulo) e hepática (quadrado); C – Peroxidação lipídica (LPO) branquial (losango) e hepática (hexágono).



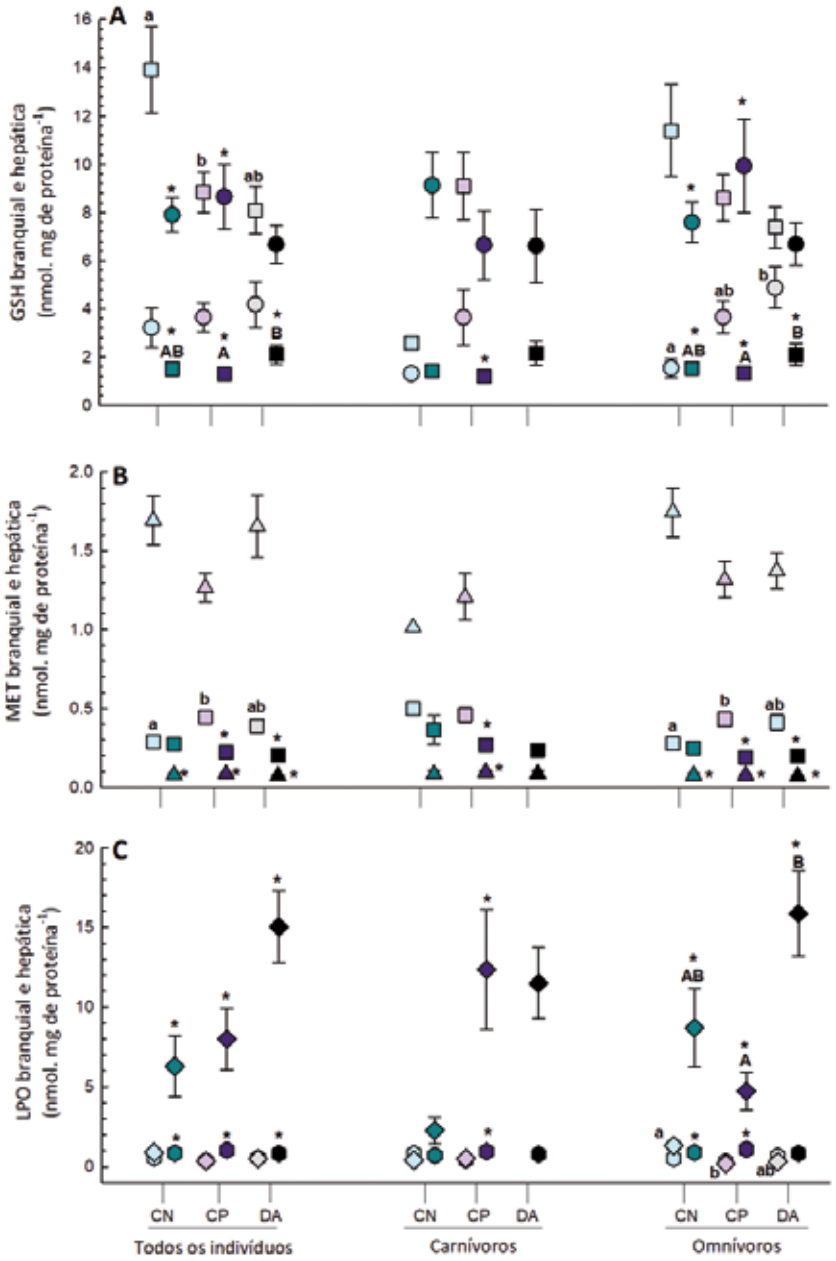
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p <0,05.

APÊNDICE I – Figura 22 – Biomarcadores não-enzimáticos determinados nos peixes capturados no compartimento 2, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. A – Glutationa reduzida (GSH) branquial (círculo) e hepática (quadrado); B – Metalotioneínas (MET ou MT) branquial (triângulo) e hepática (quadrado); C – Peroxidação lipídica (LPO) branquial (losango) e hepática (hexágono).



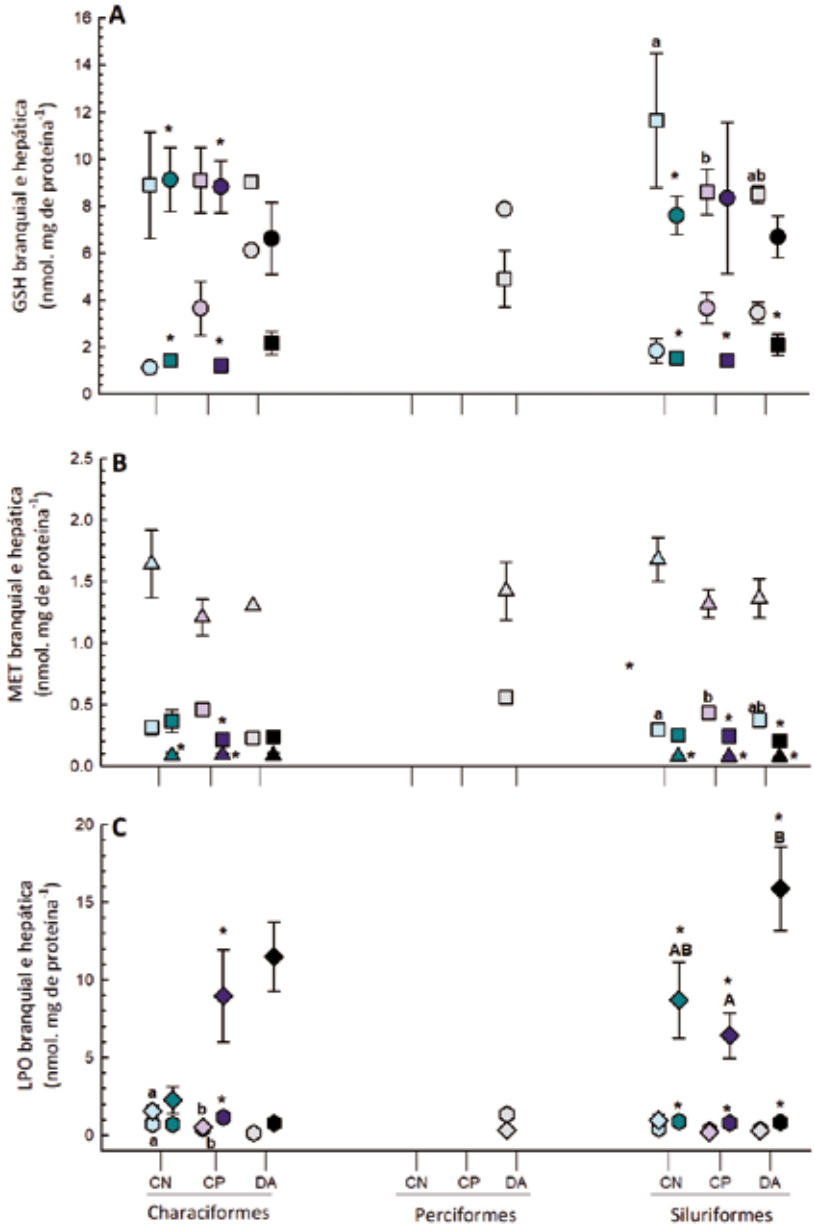
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 23 – Biomarcadores não-enzimáticos determinados nos peixes capturados no compartimento 3, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. A – Glutationa reduzida (GSH) branquial (círculo) e hepática (quadrado); B – Metalotioneínas (MET ou MT) branquial (triângulo) e hepática (quadrado); C – Peroxidação lipídica (LPO) branquial (losango) e hepática (hexágono).



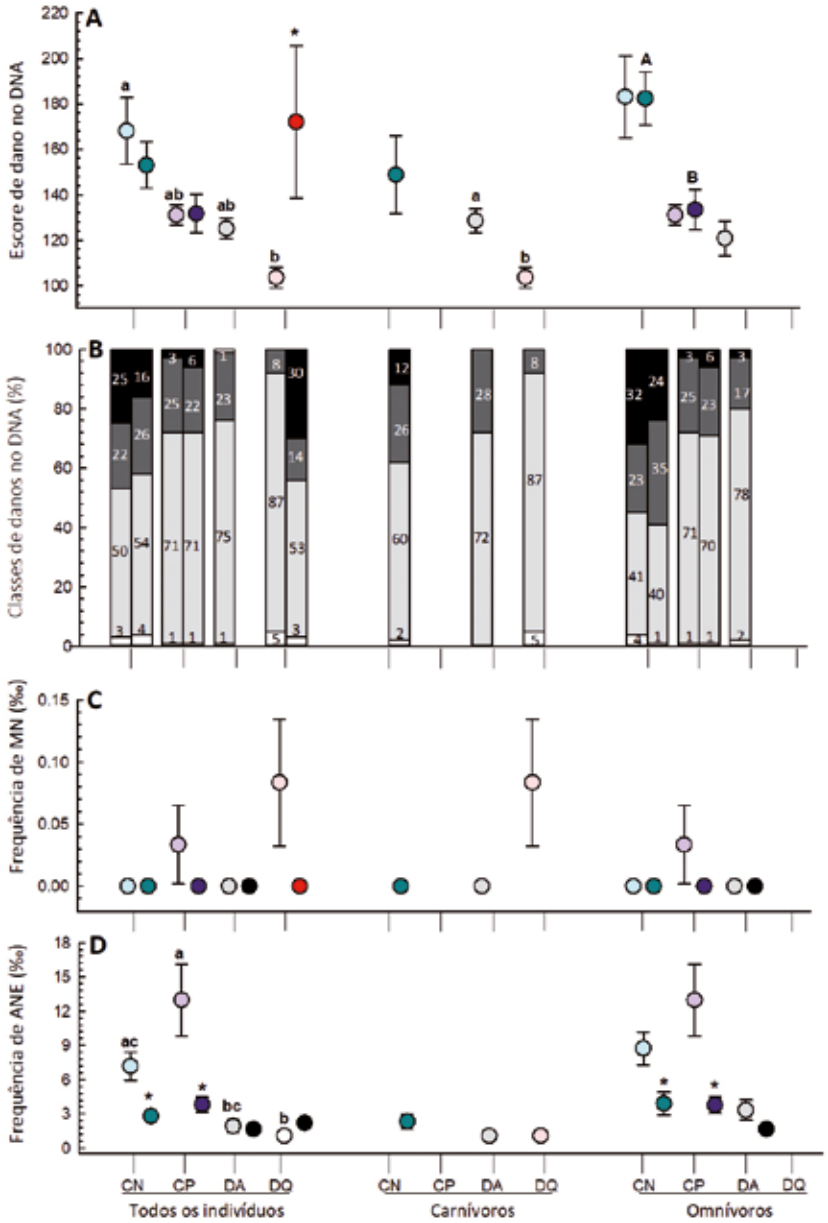
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, *p* <0,05.

APÊNDICE I – Figura 24 – Biomarcadores não-enzimáticos determinados nos peixes capturados no compartimento 3, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. A – Glutationa reduzida (GSH) branquial (círculo) e hepática (quadrado); B – Metalotioneínas (MET ou MT) branquial (triângulo) e hepática (quadrado); C – Peroxidação lipídica (LPO) branquial (losango) e hepática (hexágono).



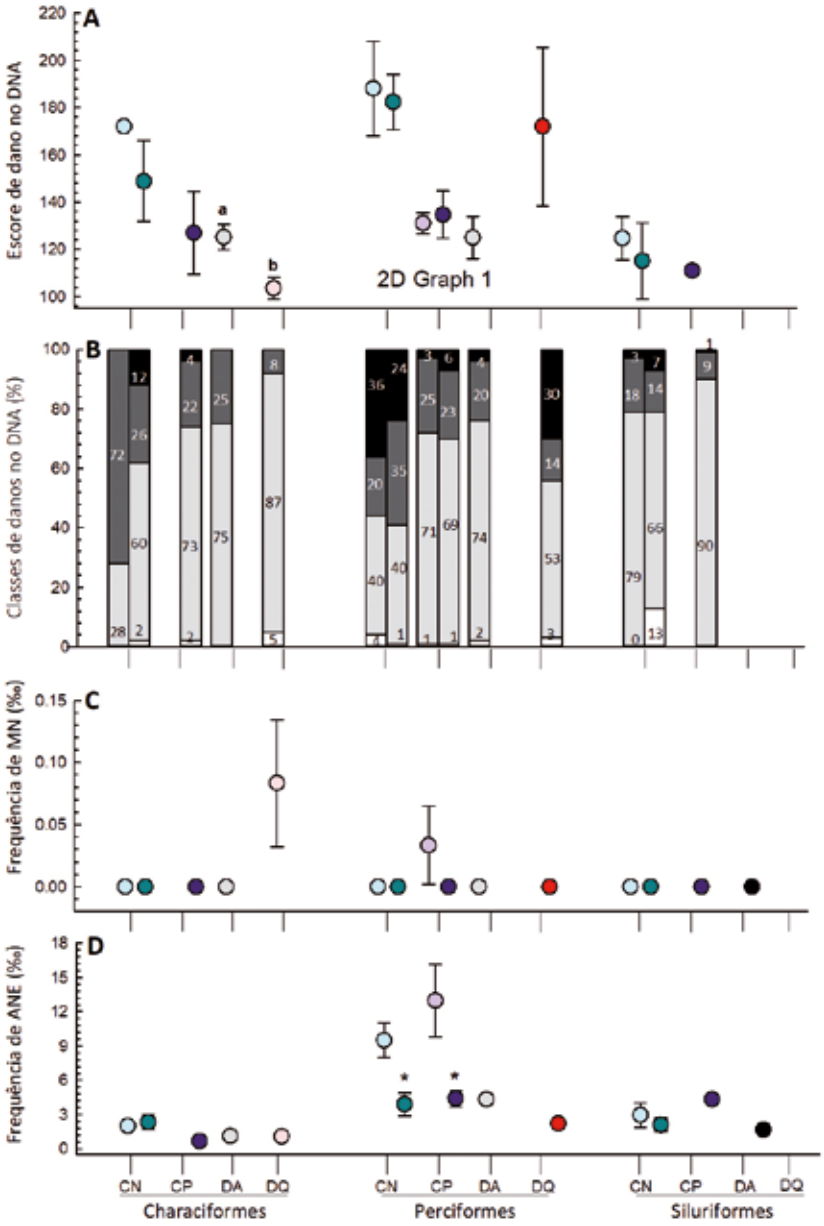
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p <0,05.

APÊNDICE I – Figura 25 – Biomarcadores de genotoxicidade e mutagenicidade determinados nos peixes capturados no compartimento 1, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. A – Escore de dano em DNA (ensaio cometa); B – Porcentagem das classes de dano no DNA (ensaio cometa): 0 (branco), 1 (cinza claro), 2 (cinza escuro) e 3 (preto); C – Micronúcleos (MN); D – Alterações nucleares eritrocitárias (ANE).



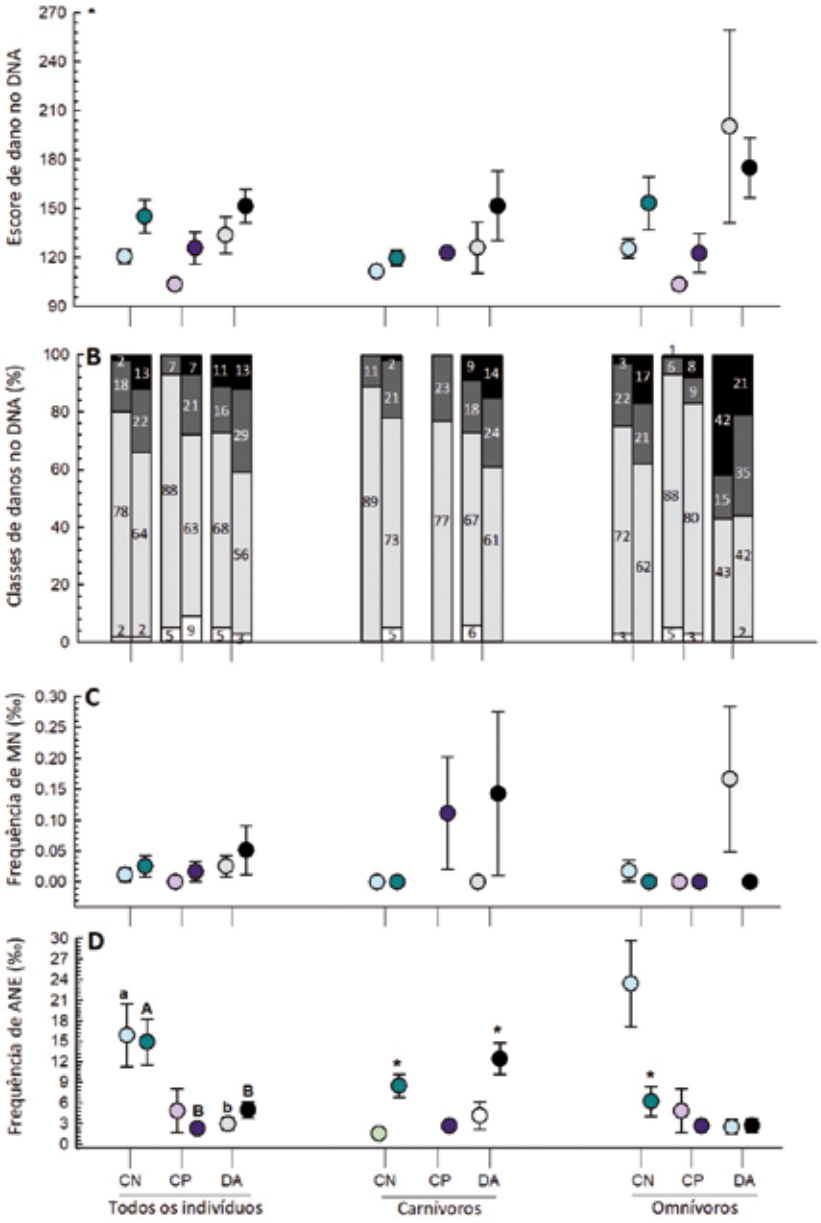
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP, DA e DQ), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 26 – Biomarcadores de genotoxicidade e mutagenicidade determinados nos peixes capturados no compartimento 1, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. A – Escore de dano em DNA (ensaio cometa); B – Porcentagem das classes de dano no DNA (ensaio cometa): 0 (branco), 1 (cinza claro), 2 (cinza escuro) e 3 (preto); C – Micronúcleos (MN); D – Alterações nucleares eritrocitárias (ANE).



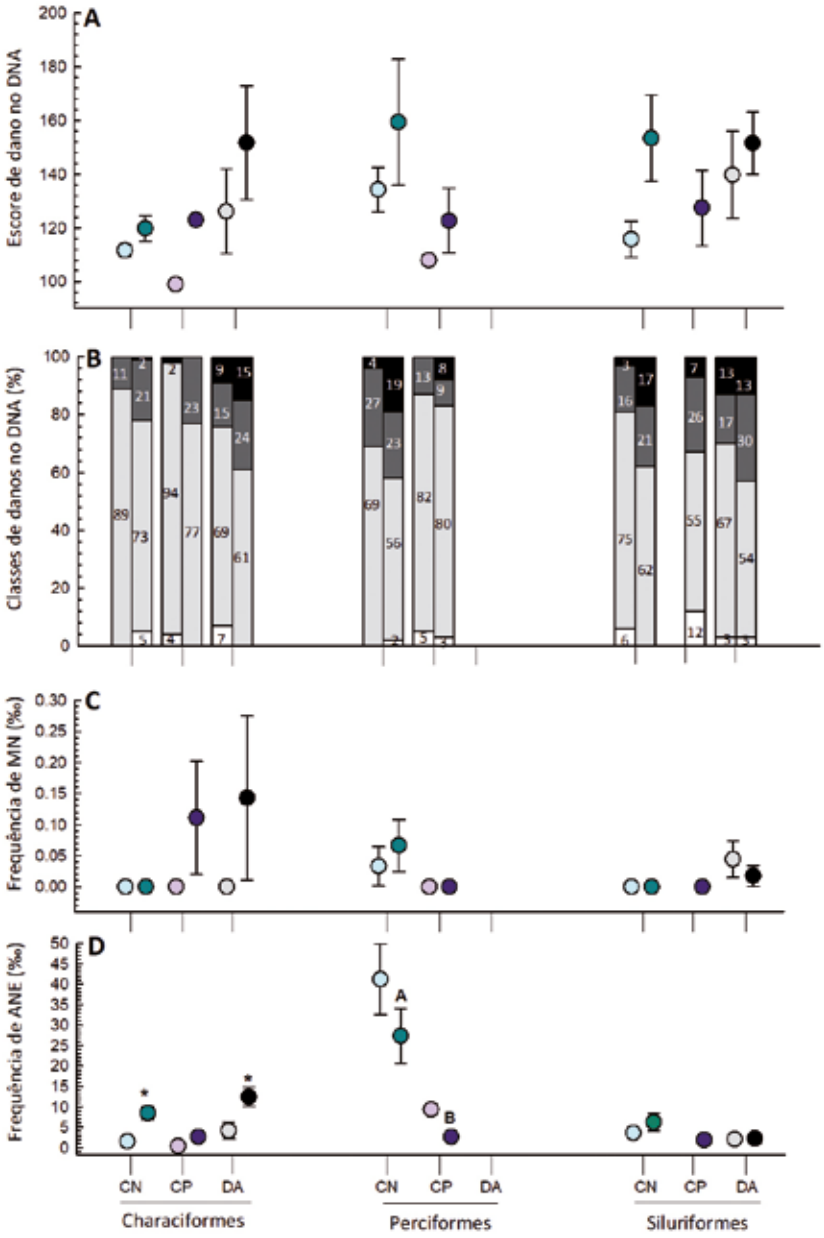
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP, DA e DQ), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 27 – Biomarcadores de genotoxicidade e mutagenicidade determinados nos peixes capturados no compartimento 2, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. A – Escore de dano em DNA (ensaio cometa); B – Porcentagem das classes de dano no DNA (ensaio cometa): 0 (branco), 1 (cinza claro), 2 (cinza escuro) e 3 (preto); C – Micronúcleos (MN); D – Alterações nucleares eritrocitárias (ANE).



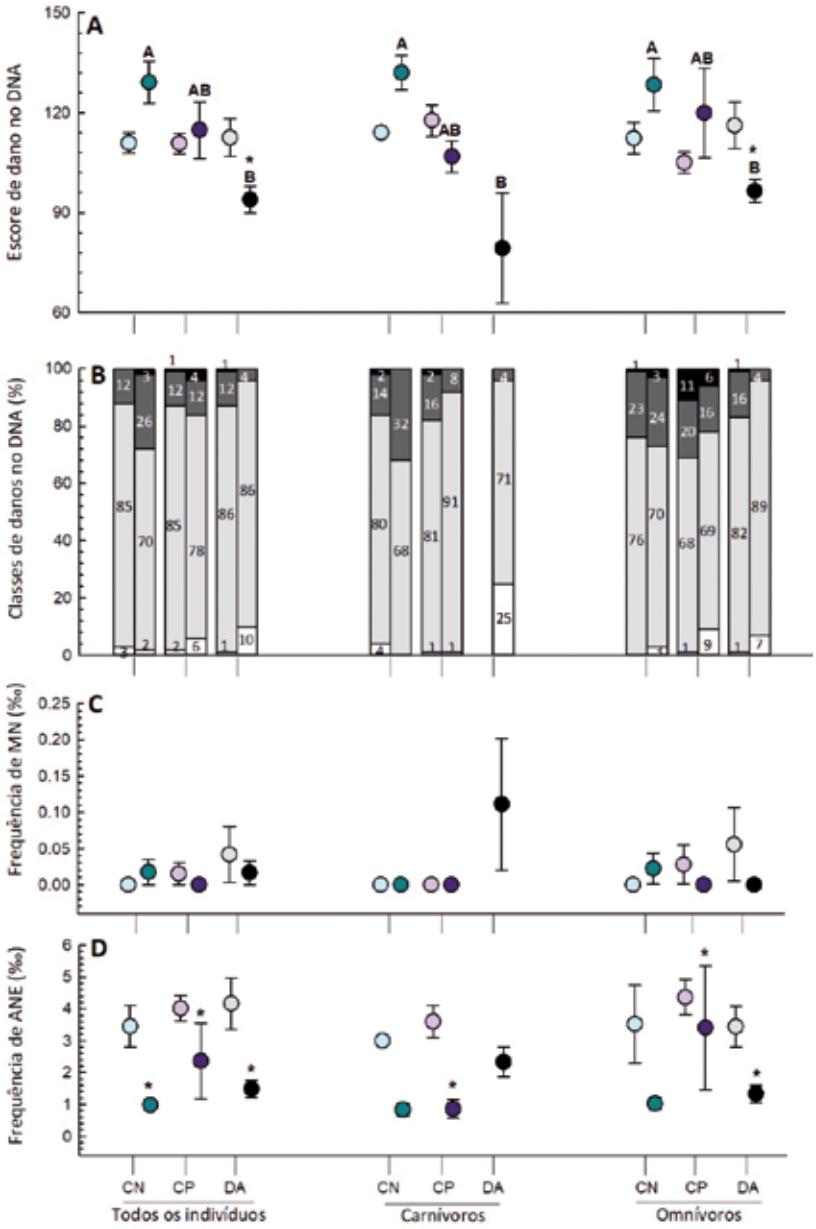
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 28 – Biomarcadores de genotoxicidade e mutagenicidade determinados nos peixes capturados no compartimento 2, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. A – Escore de dano em DNA (ensaio cometa); B – Porcentagem das classes de dano no DNA (ensaio cometa): 0 (branco), 1 (cinza claro), 2 (cinza escuro) e 3 (preto); C – Micronúcleos (MN); D – Alterações nucleares eritrocitárias (ANE).



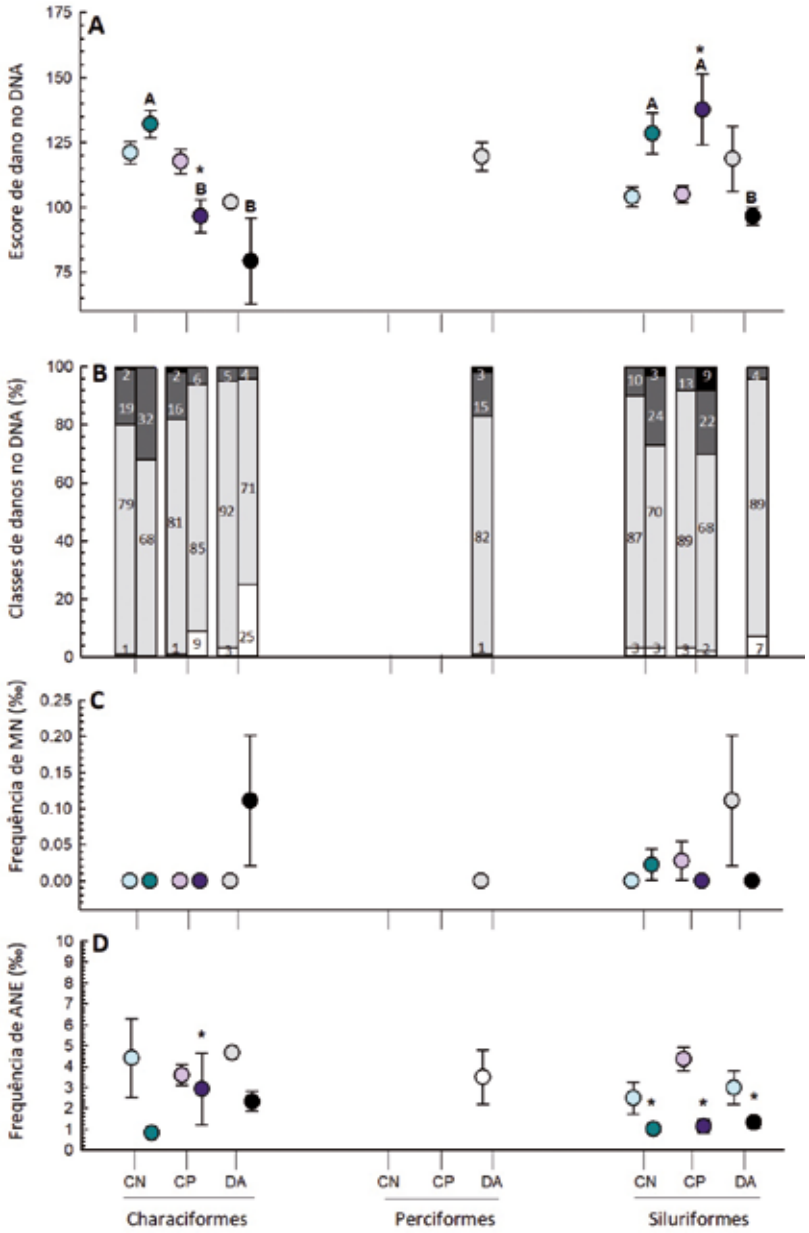
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 29 – Biomarcadores de genotoxicidade e mutagenicidade determinados nos peixes capturados no compartimento 3, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. A – Escore de dano em DNA (ensaio cometa); B – Porcentagem das classes de dano no DNA (ensaio cometa): 0 (branco), 1 (cinza claro), 2 (cinza escuro) e 3 (preto); C – Micronúcleos (MN); D – Alterações nucleares eritrocitárias (ANE).



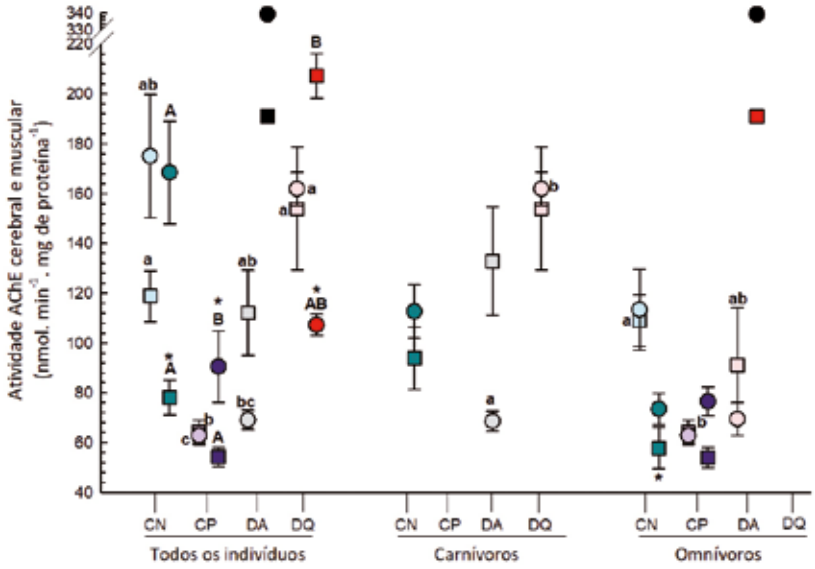
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 30 – Biomarcadores de genotoxicidade e mutagenicidade determinados nos peixes capturados no compartimento 3, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com sua ordem. A – Escore de dano em DNA (ensaio cometa); B – Porcentagem das classes de dano no DNA (ensaio cometa): 0 (branco), 1 (cinza claro), 2 (cinza escuro) e 3 (preto); C – Micronúcleos (MN); D – Alterações nucleares eritrocitárias (ANE).



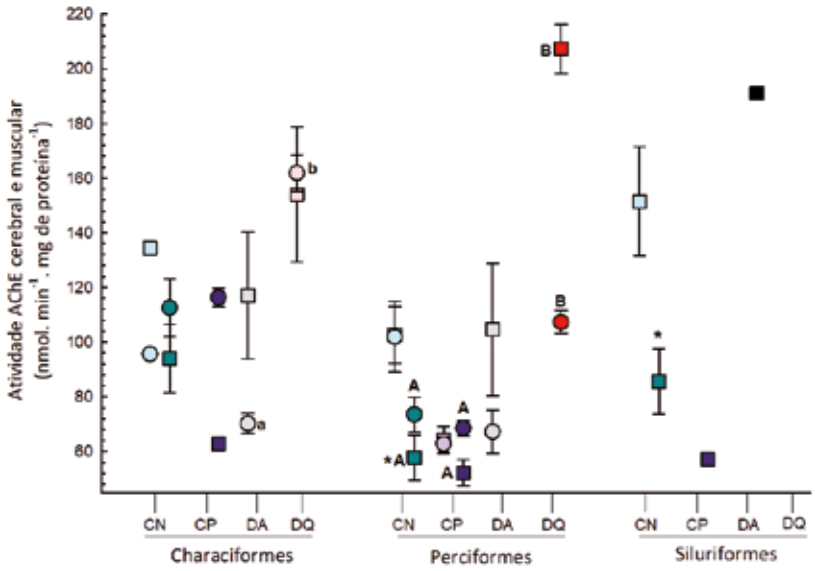
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p <0,05.

APÊNDICE I – Figura 31 – Biomarcadores de neurotoxicidade determinados nos peixes capturados no compartimento 1, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. Acetilcolinesterase (AChE) cerebral (círculo) e muscular (quadrado).



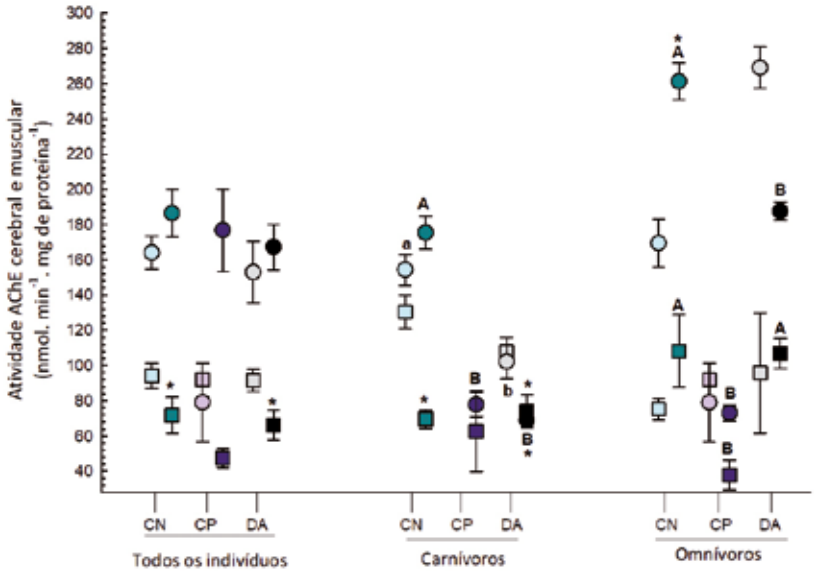
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP, DA e DQ), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 32 – Biomarcadores de neurotoxicidade determinados nos peixes capturados no compartimento 1, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com a sua ordem. Acetilcolinesterase (AChE) cerebral (círculo) e muscular (quadrado).



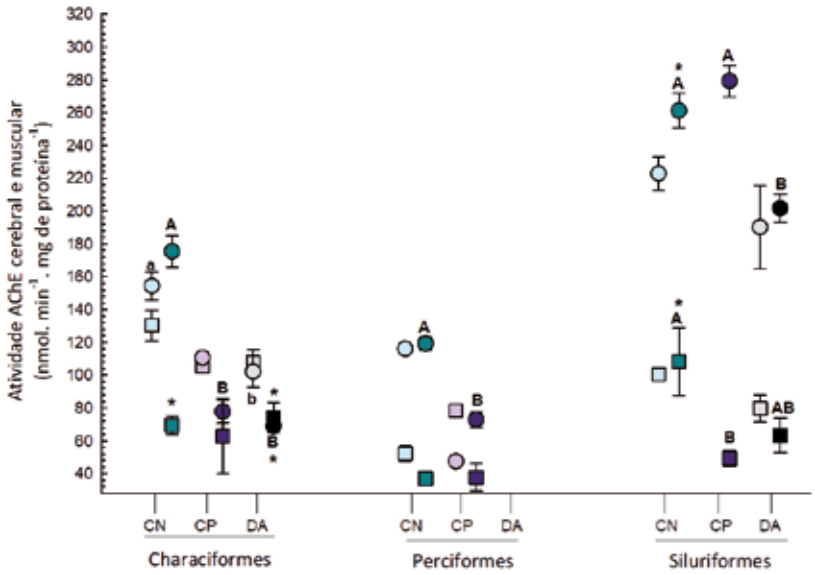
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP, DA e DQ), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 33 – Biomarcadores de neurotoxicidade determinados nos peixes capturados no compartimento 2, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. Acetilcolinesterase (AChE) cerebral (círculo) e muscular (quadrado).



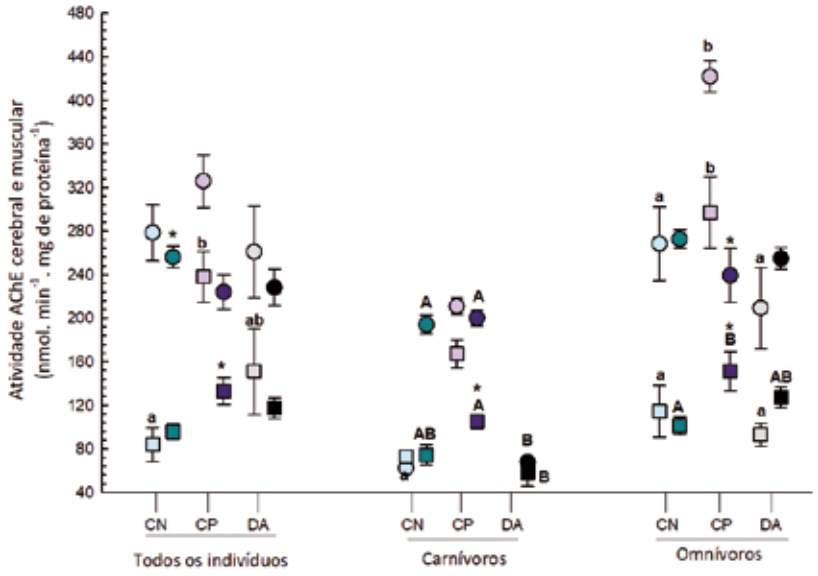
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 34 – Biomarcadores de neurotoxicidade determinados nos peixes capturados no compartimento 2, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com a sua ordem. Acetilcolinesterase (AChE) cerebral (círculo) e muscular (quadrado).



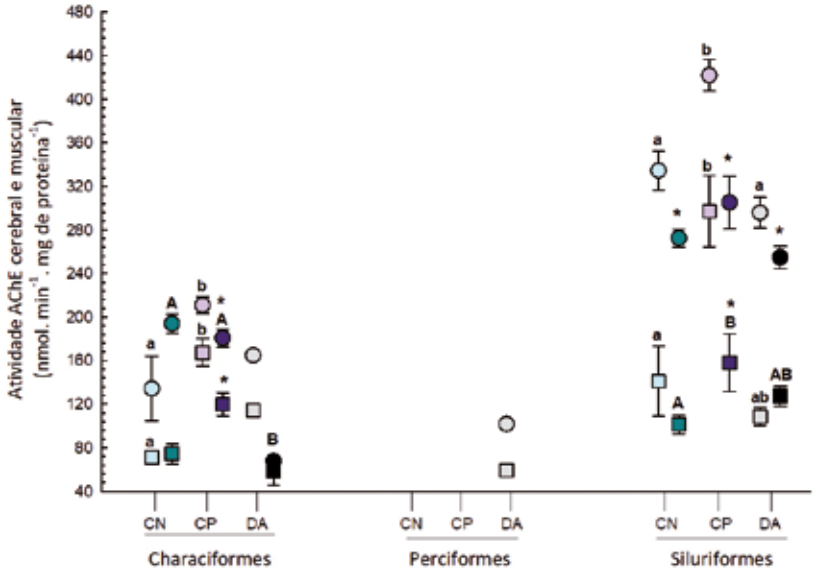
Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 35 – Biomarcadores de neurotoxicidade determinados nos peixes capturados no compartimento 3, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados em conjunto ou agrupados de acordo com seu hábito alimentar. Acetilcolinesterase (AChE) cerebral (círculo) e muscular (quadrado).



Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

APÊNDICE I – Figura 36 – Biomarcadores de neurotoxicidade determinados nos peixes capturados no compartimento 3, na estação seca (cores claras) e na estação chuvosa (cores escuras), avaliados de acordo com a sua ordem. Acetilcolinesterase (AChE) cerebral (círculo) e muscular (quadrado).



Letras minúsculas (abc) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais (CN, CP e DA), na estação seca; Letras maiúsculas (ABC) indicam diferença significativa das respostas entre os diferentes pontos amostrais, na estação chuvosa. * indica diferença significativa nas respostas observadas entre as duas estações (seca e chuvosa), para cada um dos pontos amostrais. Resultados estão expressos em média ± erro padrão da média, p<0,05.

ANEXOS

ANEXO I – CERTIFICADOS ICP-MS DAS ROCHAS DO COMPLEXO ALEGRIA

Tommasi ambiental

Relatório Analítico 7544/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.5

Identificação do Cliente	
Cliente: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento	**CNPJ/CPF:** 01.715.975/0001-69
Contato: Luciana R. de Souza Bastos	**Telefone:** (41) 3361-6880 | (41) 3361-6894
Endereço: BR -116 KM98 ENT. POLITECN. UFPR - Jardim das Américas - Paraná - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 7544-1/2019.0 - Solo - Amostras Brutas - Amostra 272	
Tipo de Amostra: Solo	**ID Amostra:** 99371
Data Coleta: 09/01/2019 09:40	**Data de Publicação:** 05/04/2019 17:41
Data de Recebimento: 22/02/2019	
Tipo de Coleta: Simples	**Local da Coleta:** 1.0019.19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Não Informado	**Condições Climáticas nas Últimas 48 horas:** Não Informado
Temperatura Ambiente (ºC): 28	**pH:** -
Temperatura da Amostra (ºC): -	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	

Resultados Analíticos

Metais Totais
Data de Início das Análises: 05/04/2019

Análise	Resultado	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio Total (MS)	0,8720 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	27,28 %
Cádmio Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,48 %
Cromo Total (MS)	0,984 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,2 %
Cobre Total (MS)	1,031 mg/kg	0,025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Ferro Total (MS)	58832,00 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,04 %
Mercúrio Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,72 %
Manganês Total (MS)	4,770 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	14,38 %
Chumbo Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	22,56 %
Zinco Total (MS)	6,97 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	9,48 %
Níquel Total (MS)	2,920 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,4 %
Alumínio Total (MS)	139,41 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	20,4 %
Prata Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	26,08 %
Bário Total (MS)	0,70 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	16,64 %
Cobalto Total (MS)	0,0570 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,48 %
Antimônio Total (MS)	0,9540 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	5,72 %
Selênio Total (MS)	< 0,0250 mg/kg	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Estanho Total (MS)	2,3380 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,52 %

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 22nd. Edition.
Máx: Máximo Valor Permitido.
Min: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Kilo

Embalagens e Preservantes

99371 - Solo - Amostras Brutas - Amostra 272			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote Plástico	10 g	Refrigeração	Metais Totais ICP - MS.

Tommasi ambiental

Relatório Analítico 7544/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.5

Considerações Gerais
-O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s). - Este Relatório Analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. - A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado. - Este Relatório Analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA. - Quando a coleta é realizada pelo cliente o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas nas últimas 48 horas e no momento da coleta, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida. - Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 23 ed., 2017 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 03/2010. - Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras. Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 1/1/1999) e SMEWW 23 ed., 2017, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Thiago Freitas Soares
Responsável Técnico
CRQ 213000395 - 21ª Região
AFT: 0020/2019

Chave de Validação: c26ec240546c450295e806eeae2443af

Tommasi ambiental

Relatório Analítico 7545/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.5

Identificação do Cliente	
Cliente: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento	**CNPJ/CPF:** 01.715.975/0001-69
Contato: Luciana R. de Souza Bastos	**Telefone:** (41) 3361-6880 | (41) 3361-6894
Endereço: BR -116 KM98 ENT. POLITECN. UFPR - Jardim das Américas - Paraná - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 7545-1/2019.0 - Solo - Amostras Brutas - Amostra 273	
Tipo de Amostra: Solo	**ID Amostra:** 99372
Data Coleta: 09/01/2019 10:20	**Data de Publicação:** 05/04/2019 17:41
Data de Recebimento: 22/02/2019	
Tipo de Coleta: Simples	**Local da Coleta:** 1.0020.19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Não Informado	**Condições Climáticas nas Últimas 48 horas:** Não Informado
Temperatura Ambiente (ºC): 28	**pH:** -
Temperatura da Amostra (ºC): -	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	

Resultados Analíticos

Metais Totais
Data de Início das Análises: 05/04/2019

Análise	Resultado	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio Total (MS)	0,3310 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	27,28 %
Cádmio Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,48 %
Cromo Total (MS)	142,690 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,2 %
Cobre Total (MS)	1,576 mg/kg	0,025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Ferro Total (MS)	156030,00 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,04 %
Mercúrio Total (MS)	0,1890 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,72 %
Manganês Total (MS)	49,770 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	14,38 %
Chumbo Total (MS)	1,9080 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	22,56 %
Zinco Total (MS)	18,25 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	9,48 %
Níquel Total (MS)	11,870 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,4 %
Alumínio Total (MS)	201,47 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	20,4 %
Prata Total (MS)	0,0370 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	26,08 %
Bário Total (MS)	1,09 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	16,64 %
Cobalto Total (MS)	0,4660 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,48 %
Antimônio Total (MS)	0,0880 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	5,72 %
Selênio Total (MS)	< 0,0250 mg/kg	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Estanho Total (MS)	2,0160 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,52 %

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 22nd. Edition.
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Kilo

Embalagens e Preservantes

99372 - Solo - Amostras Brutas - Amostra 273			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote Plástico	10 g	Refrigeração	Metais Totais ICP - MS.

Tommasi ambiental

Relatório Analítico 7545/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.5

Considerações Gerais
-O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s). - Este Relatório Analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. - A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado. - Este Relatório Analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA. - Quando a coleta é realizada pelo cliente o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas nas últimas 48 horas e no momento da coleta, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida. - Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 23 ed., 2017 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 03/2010. - Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras. Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 1/1/1999) e SMEWW 23 ed., 2017, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Thiago Freitas Soares
Responsável Técnico
CRQ 213000395 - 21ª Região
AFT: 0020/2019

Chave de Validação: bde4f87ac4c74f3b9e1723f73555e854

Tommasi ambiental

Relatório Analítico 7546/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.5

Identificação do Cliente	
Cliente: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento	**CNPJ/CPF:** 01.715.975/0001-69
Contato: Luciana R. de Souza Bastos	**Telefone:** (41) 3361-6880 | (41) 3361-6894
Endereço: BR -116 KM98 ENT. POLITECN. UFPR - Jardim das Américas - Paraná - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 7546-1/2019.0 - Solo - Amostras Brutas - Amostra 274	
Tipo de Amostra: Solo	**ID Amostra:** 99373
Data Coleta: 09/01/2019 11:20	**Data de Publicação:** 05/04/2019 17:41
Data de Recebimento: 22/02/2019	
Tipo de Coleta: Simples	**Local da Coleta:** 1.0021.19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Não Informado	**Condições Climáticas nas Últimas 48 horas:** Não Informado
Temperatura Ambiente (ºC): 28	**pH:** -
Temperatura da Amostra (ºC): -	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	

Resultados Analíticos

Metais Totais
Data de Início das Análises: 05/04/2019

Análise	Resultado	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio Total (MS)	1,1010 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	27,28 %
Cádmio Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,48 %
Cromo Total (MS)	317,030 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,2 %
Cobre Total (MS)	4,364 mg/kg	0,025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Ferro Total (MS)	254170,00 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,04 %
Mercúrio Total (MS)	0,0830 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,72 %
Manganês Total (MS)	26,440 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	14,38 %
Chumbo Total (MS)	2,2690 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	22,56 %
Zinco Total (MS)	28,51 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	9,48 %
Níquel Total (MS)	18,940 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,4 %
Alumínio Total (MS)	248,01 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	20,4 %
Prata Total (MS)	0,0270 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	26,08 %
Bário Total (MS)	1,08 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	16,64 %
Cobalto Total (MS)	1,1840 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,48 %
Antimônio Total (MS)	1,1300 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	5,72 %
Selênio Total (MS)	< 0,0250 mg/kg	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Estanho Total (MS)	2,6460 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,52 %

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 22nd. Edition.
Máx: Máximo Valor Permitido.
Min: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Kilo

Embalagens e Preservantes

99373 - Solo - Amostras Brutas - Amostra 274			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote Plástico	10 g	Refrigeração	Metais Totais ICP - MS.

Tommasi ambiental

Relatório Analítico 7546/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.5

Considerações Gerais
-O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s). - Este Relatório Analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. - A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado. - Este Relatório Analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA. - Quando a coleta é realizada pelo cliente o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas nas últimas 48 horas e no momento da coleta, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida. - Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 23 ed., 2017 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 03/2010. - Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 1/1/1999) e SMEWW 23 ed., 2017, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Thiago Freitas Soares
Responsável Técnico
CRQ 213000395 - 21ª Região
AFT: 0020/2019

Chave de Validação: fb08182d0814460895 0d1546374d489d

Tommasi ambiental

Relatório Analítico 7547/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.5

Identificação do Cliente	
Cliente: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento	**CNPJ/CPF:** 01.715.975/0001-69
Contato: Luciana R. de Souza Bastos	**Telefone:** (41) 3361-6880 | (41) 3361-6894
Endereço: BR -116 KM98 ENT. POLITECN. UFPR - Jardim das Américas - Paraná - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 7547-1/2019.0 - Solo - Amostras Brutas - Amostra 275	
Tipo de Amostra: Solo	**ID Amostra:** 99374
Data Coleta: 09/01/2019 14:20	**Data de Publicação:** 05/04/2019 17:41
Data de Recebimento: 22/02/2019	
Tipo de Coleta: Simples	**Local da Coleta:** 1.0022.19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Não Informado	**Condições Climáticas nas Últimas 48 horas:** Não Informado
Temperatura Ambiente (ºC): 28	**pH:** -
Temperatura da Amostra (ºC): -	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	

Resultados Analíticos

Metais Totais
Data de Início das Análises: 05/04/2019

Análise	Resultado	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio Total (MS)	5,2280 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	27,28 %
Cádmio Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,48 %
Cromo Total (MS)	1,730 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,2 %
Cobre Total (MS)	2,159 mg/kg	0,025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Ferro Total (MS)	102500,00 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,04 %
Mercúrio Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,72 %
Manganês Total (MS)	35,670 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	14,38 %
Chumbo Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	22,56 %
Zinco Total (MS)	12,67 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	9,48 %
Níquel Total (MS)	5,270 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,4 %
Alumínio Total (MS)	679,52 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	20,4 %
Prata Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	26,08 %
Bário Total (MS)	0,56 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	16,64 %
Cobalto Total (MS)	0,3470 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,48 %
Antimônio Total (MS)	0,0890 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	5,72 %
Selênio Total (MS)	< 0,0250 mg/kg	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Estanho Total (MS)	1,7870 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,52 %

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 22nd. Edition.
Máx: Máximo Valor Permitido.
Min: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Kilo

Embalagens e Preservantes

99374 - Solo - Amostras Brutas - Amostra 275			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote Plástico	10 g	Refrigeração	Metais Totais ICP - MS.

Tommasi ambiental

Relatório Analítico 7547/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.5

Considerações Gerais
-O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s). - Este Relatório Analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. - A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado. - Este Relatório Analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA. - Quando a coleta é realizada pelo cliente o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas nas últimas 48 horas e no momento da coleta, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida. - Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 23 ed., 2017 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 03/2010. - Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras. Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 1/1/1999) e SMEWW 23 ed., 2017, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Thiago Freitas Soares
Responsável Técnico
CRQ 213000395 - 21ª Região
AFT: 0020/2019

Chave de Validação: aac8b596409a4003b5c4cca57c1f57b6

Tommasi ambiental

Relatório Analítico 7548/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.5

Identificação do Cliente	
Cliente: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento	**CNPJ/CPF:** 01.715.975/0001-69
Contato: Luciana R. de Souza Bastos	**Telefone:** (41) 3361-6880 | (41) 3361-6894
Endereço: BR -116 KM98 ENT. POLITECN. UFPR - Jardim das Américas - Paraná - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 7548-1/2019.0 - Solo - Amostras Brutas - Amostra 276	
Tipo de Amostra: Solo	**ID Amostra:** 99375
Data Coleta: 09/01/2019 15:00	**Data de Publicação:** 05/04/2019 17:41
Data de Recebimento: 22/02/2019	
Tipo de Coleta: Simples	**Local da Coleta:** 1.0023.19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Não Informado	**Condições Climáticas nas Últimas 48 horas:** Não Informado
Temperatura Ambiente (ºC): 28	**pH:** -
Temperatura da Amostra (ºC): -	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	

Resultados Analíticos

Metais Totais
Data de Início das Análises: 05/04/2019

Análise	Resultado	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio Total (MS)	0,3500 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	27,28 %
Cádmio Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,48 %
Cromo Total (MS)	0,960 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,2 %
Cobre Total (MS)	0,699 mg/kg	0,025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Ferro Total (MS)	151740,00 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,04 %
Mercúrio Total (MS)	0,0400 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,72 %
Manganês Total (MS)	430,350 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	14,38 %
Chumbo Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	22,56 %
Zinco Total (MS)	16,06 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	9,48 %
Níquel Total (MS)	6,370 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,4 %
Alumínio Total (MS)	536,12 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	20,4 %
Prata Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	26,08 %
Bário Total (MS)	1,08 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	16,64 %
Cobalto Total (MS)	0,1790 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,48 %
Antimônio Total (MS)	0,0160 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	5,72 %
Selênio Total (MS)	< 0,0250 mg/kg	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Estanho Total (MS)	2,1100 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,52 %

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 22nd. Edition.
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Kilo

Embalagens e Preservantes

99375 - Solo - Amostras Brutas - Amostra 276			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote Plástico	10 g	Refrigeração	Metais Totais ICP - MS.

Tommasi ambiental

Relatório Analítico 7548/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.5

Considerações Gerais
-O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s). - Este Relatório Analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. - A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado. - Este Relatório Analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA. - Quando a coleta é realizada pelo cliente o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas nas últimas 48 horas e no momento da coleta, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida. - Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no "FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 23 ed., 2017 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 03/2010. - Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras. Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 1/1/1999) e SMEWW 23 ed., 2017, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Thiago Freitas Soares
Responsável Técnico
CRQ 213000395 - 21ª Região
AFT: 0020/2019

Chave de Validação: 93348da0eddd43218eb347c63ed0007e

Tommasi ambiental

Relatório Analítico 7549/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.5

Identificação do Cliente	
Cliente: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento	**CNPJ/CPF:** 01.715.975/0001-69
Contato: Luciana R. de Souza Bastos	**Telefone:** (41) 3361-6880 | (41) 3361-6894
Endereço: BR -116 KM98 ENT. POLITECN. UFPR - Jardim das Américas - Paraná - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 7549-1/2019.0 - Solo - Amostras Brutas - Amostra 277	
Tipo de Amostra: Solo	**ID Amostra:** 99376
Data Coleta: 09/01/2019 16:10	**Data de Publicação:** 05/04/2019 17:41
Data de Recebimento: 22/02/2019	
Tipo de Coleta: Simples	**Local da Coleta:** 1.0024.19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Não Informado	**Condições Climáticas nas Últimas 48 horas:** Não Informado
Temperatura Ambiente (ºC): 28	**pH:** -
Temperatura da Amostra (ºC): -	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	

Resultados Analíticos

Metais Totais
Data de Início das Análises: 05/04/2019

Análise	Resultado	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio Total (MS)	0,1890 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	27,28 %
Cádmio Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,48 %
Cromo Total (MS)	1,570 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,2 %
Cobre Total (MS)	0,405 mg/kg	0,025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Ferro Total (MS)	102010,00 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,04 %
Mercúrio Total (MS)	0,0890 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,72 %
Manganês Total (MS)	15,360 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	14,38 %
Chumbo Total (MS)	2,0770 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	22,56 %
Zinco Total (MS)	12,06 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	9,48 %
Níquel Total (MS)	4,640 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,4 %
Alumínio Total (MS)	493,09 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	20,4 %
Prata Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	26,08 %
Bário Total (MS)	0,45 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	16,64 %
Cobalto Total (MS)	0,1410 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,48 %
Antimônio Total (MS)	0,1850 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	5,72 %
Selênio Total (MS)	< 0,0250 mg/kg	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Estanho Total (MS)	1,9510 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,52 %

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 22nd. Edition.
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Kilo

Embalagens e Preservantes

99376 - Solo - Amostras Brutas - Amostra 277			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote Plástico	10 g	Refrigeração	Metais Totais ICP - MS.

Tommasi ambiental

Relatório Analítico 7549/2019.0

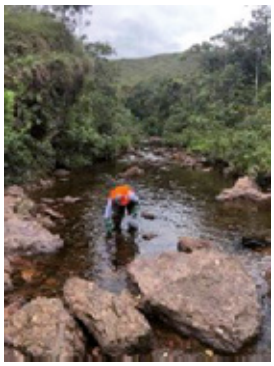
Proposta Comercial: PC326/2019.5

Considerações Gerais
-O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s). - Este Relatório Analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração. - A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado. - Este Relatório Analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA. - Quando a coleta é realizada pelo cliente o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas nas últimas 48 horas e no momento da coleta, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida. - Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 23 ed., 2017 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 03/2010. - Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras. Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 1/1/1999) e SMEWW 23 ed., 2017, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

Thiago Freitas Soares
Responsável Técnico
CRQ 213000395 - 21ª Região
AFT: 0020/2019

Chave de Validação: 5f8d81ef5c7b40568d0717ddfb21439e

ANEXO II – FICHAS DE DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DE SEDIMENTOS *BACKGROUND* E OS RESPECTIVOS CERTIFICADOS DA ANÁLISE POR ICP-MS

lactec	**PONTO DE COLETA DE SEDIMENTOS**	
Nome do Ponto: BKG 1	**UTM:** Fuso 24 K- 653.039 / 7.763.340	
	Data: 09/01/2019	**Elevação:** 1.151 m
Nome da drenagem: Nascente do rio Piracicaba		
Local da coleta: centro, margem direita e esquerda.		
Descrição geral do ponto: Coleta composta de sedimentos do centro e margens da drenagem.		
Acesso: Acesso pela estrada interna na área da Samarco. A partir dessa estrada interna, segue caminhada pelo campo e drenagem até o local. 		
Fotos gerais da drenagem		
   		

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

46081/2018- Rev. 0 - A

Emissão: 15/08/2018

Dados Referentes ao Contratante					
Nome/Razão Social	INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO			**CNPJ/CPF**	01.715.975/0001-69
Endereço	ROD Br -116 Km98, 0 S/N - Cent. Politecn. Ufpr-Jardim das Américas - Curitiba/PR				
Contato	Isabella Françoso Rebutini Figueira	**E-Mail**	isabella.figueira@lactec.org.br	**Tel:**	(41) 3361-6870

Dados Referentes à Amostra			
Número da Amostra	46081/2018	**Data e Hora do Recebimento**	27/07/2018 12:50

Dados Referentes à Coleta					
Coletor	Coleta Realizada pelo cliente	**Data e Hora da Coleta**		18/07/2017 17:00	
Identificação do Ponto	AM 01				
Tipo de Amostra	Sedimento	**Chuva**	-	**Chuva nas últimas 24h**	NI
Método de amostragem	A descrição do material ensaiado, plano e procedimento de amostragem são de inteira responsabilidade do cliente.	**Plano de amostragem**		-	

Ensaios realizados nas instalações da Controle Analítico

Metais Totais							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Alumínio total	8.346	-	mg/Kg	0,5	46	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Antimônio total	<LQ	-	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Arsênio total	229,2	5,9	mg/Kg	0,1	0,25	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Bário total	5,60	-	mg/Kg	0,1	0,0073	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Berílio total	<LQ	-	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	10/08/18 - 07:36
Bismuto total	<LQ	-	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Boro total	<LQ	-	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Cádmio total	<LQ	0,6	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Cálcio total	166	-	mg/Kg	2	2,2	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Chumbo total	<LQ	35	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Cobalto total	2,13	-	mg/Kg	0,1	0,0062	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Cobre total	14,23	36	mg/Kg	0,1	0,012	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Cromo total	65,5	37,3	mg/Kg	0,5	0,33	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Enxofre total	41,9	-	mg/Kg	0,5	0,15	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Estanho total	<LQ	-	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Estrôncio total	3,69	-	mg/Kg	0,5	0,0059	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Ferro total	44.550	-	mg/Kg	0,5	80	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Magnésio total	103	-	mg/Kg	0,5	0,68	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Manganês total	120	-	mg/Kg	0,5	0,11	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Molibdênio total	<LQ	-	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Níquel total	<LQ	18	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Paládio total	<LQ	-	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	10/08/18 - 07:36
Platina total	<LQ	-	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Potássio total	72,7	-	mg/Kg	0,5	0,24	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Prata total	<LQ	-	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Ródio total	<LQ	-	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Selênio total	<LQ	-	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Silício total	93,3	-	mg/Kg	0,5	1,2	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

46081/2018- Rev. 0 - A

Emissão: 15/08/2018

Metais Totais							
Parâmetro	Resultado	VR	Unidade	L.Q.	U	Método	Data de Realização
Sódio total	1.082	-	mg/Kg	0,5	11	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Tálio total	<LQ	-	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Telúrio total	<LQ	-	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Titânio total	359	-	mg/Kg	0,5	1,4	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Urânio total	<LQ	-	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Vanádio total	54,6	-	mg/Kg	0,5	0,040	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Zinco total	10,5	123	mg/Kg	0,5	0,061	SMEWW 3120B Ed. 22	07/08/18 - 19:49
Parâmetros Físico-Químicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Granulometria 7 Frações	Vide Tabela	-	%	0,005	-	IAC - B. técnico 106 2009 Ed. 1ª	07/08/18 - 17:00

Preparo de Amostra		
Parâmetro	**Método**	**Data de Realização**
Preparo de Amostra - Metais Digeri	SMEWW 3030A,B,D,E,F e G Ed. 22	06/08/2018 11:23

46081

	Argila (%)	Silte (%)	Areia muito fina (%)	Areia fina (%)	Areia média (%)	Areia grossa (%)	Areia muito grossa (%)	Cascalho (%)
Peneira	Não se aplica	0,005	0,053	0,125	0,250	0,500	1,000	2,000
Retido	0,06	0,05	0,03	0,08	2,19	16,21	34,35	47,02
Classificação textural:				Areia				

Observações

Geral Amostra - Amostra recebida com o prazo de validade vencido para as análises de Metais Totais (análises a serem realizadas em até 6 meses após a coleta).

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

46081/2018- Rev. 0 - A

Emissão: 15/08/2018

Conclusão do Relatório
As opiniões e interpretações expressas abaixo, não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.
O(s) resultado(s) do(s) parâmetro(s) **Arsênio total, Cromo total** está(ão) em desacordo com o(s) limite(s) **Resolução CONAMA - 454 de 1º de novembro de 2012 - Água doce - nível 1**, mas atende aos demais parâmetros analisados.

Legendas

(-): Não Aplicável.
VR: Valor de Referência - Resolução CONAMA - 454 de 1º de novembro de 2012 - Água doce - nível 1
L.Q.: Limite de Quantificação.
U: Incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
IAC - B. técnico 106: Instituto Agronômico de Campinas - 2009.
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Informações

Os resultados apresentados neste documento possuem interpretação restrita e se aplicam somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório somente poderá ser reproduzido na íntegra, qualquer alteração ou reprodução parcial somente com autorização prévia por escrito do Laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: AAEAA321C4FEE47EB7F17607F192506B22AC6F17

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos
1º - Acesse a página http://relatoriodensaios.controleanalitico.com.br
2º - Clique na opção "Validar Laudo"
3º - Digite o número da Amostra juntamente com os últimos 6 dígitos de autenticidade
4º - Clique em Validar

Química Josy Rodrigues de Sousa
CRQ IV-04262500
Signatário Autorizado

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9314/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

Dados Referentes ao Contratante					
Nome/Razão Social	INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO			**CNPJ/CPF**	01.715.975/0001-69
Endereço	ROD Br -116 Km98, 0 S/N - Cent. Politecn. Ufpr-Jardim das Américas -Curitiba/PR				
Contato	Ana Carolina Wosiack	**E-Mail**	ana.wosiack@lactec.org.br	**Tel:**	(41) 3361-6865/ F + 3361-6021

Dados Referentes à Amostra			
Número da Amostra	9314/2019	**Data e Hora do Recebimento**	01/02/2019 13:30

Dados Referentes à Coleta					
Coletor	Coleta Realizada pelo cliente			**Data e Hora da Coleta**	07/01/2019 10:40
Identificação do Ponto	1.0008.19				
Tipo de Amostra	Sedimento	**Chuva**	-	**Chuva nas últimas 24h**	NI
Método de amostragem	A descrição do material ensaiado, plano e procedimento de amostragem são de inteira responsabilidade do cliente.	**Plano de amostragem**		-	

Ensaios realizados nas instalações da Controle Analítico

Análises Individuais						
Parâmetro	**Resultado**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Granulometria 7 Frações	Vide Tabela	%	0,005	-	IAC - B. técnico 106 2009 Ed. 1ª	12/02/19 - 10:32
Metais Totais						
Parâmetro	**Resultado**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Alumínio total	5.248	mg/Kg	0,5	29	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Antimônio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Arsênio total	55,82	mg/Kg	0,1	0,061	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Bário total	16,44	mg/Kg	0,1	0,021	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Berílio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Bismuto total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Boro total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Cádmio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Cálcio total	461	mg/Kg	2	6,1	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Chumbo total	19,03	mg/Kg	0,1	0,019	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Cobalto total	2,41	mg/Kg	0,1	0,0070	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Cobre total	18,74	mg/Kg	0,1	0,016	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Cromo total	15,4	mg/Kg	0,5	0,077	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Enxofre total	152	mg/Kg	0,5	0,56	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Estanho total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Estrôncio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Ferro total	46.980	mg/Kg	0,5	85	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Fósforo total	215	mg/Kg	0,1	0,19	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Magnésio total	153	mg/Kg	0,5	1,0	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Manganês total	273	mg/Kg	0,5	0,26	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Mercúrio total	<LQ	mg/Kg	0,002	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Molibdênio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Níquel total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Paládio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9314/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

Metais Totais						
Parâmetro	Resultado	Unidade	L.Q.	U	Método	Data de Realização
Platina total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Potássio total	934	mg/Kg	0,5	3,1	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Prata total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Ródio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Selênio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Silício total	174	mg/Kg	0,5	2,2	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Sódio total	870	mg/Kg	0,5	8,5	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Tálio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Telúrio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Titânio total	126	mg/Kg	0,5	0,50	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Urânio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Vanádio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17
Zinco total	11,9	mg/Kg	0,5	0,069	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:17

Preparo de Amostra		
Parâmetro	Método	Data de Realização
Preparo de Amostra - Metais Digeri	SMEWW 3030A,B,D,E,F e G Ed. 22	21/02/2019 17:11

9314

Análise Granulométrica								
Unidade (%)	Argila	Silte	Areia muito fina	Areia fina	Areia média	Areia grossa	Areia muito grossa	Cascalho
Peneira	Não se aplica	0,005	0,053	0,125	0,250	0,500	1,000	2,000
Retido	0,19	1,71	5,60	8,82	19,49	30,73	27,99	5,49
Classificação textural: Arenoso								

Legendas

(-): Não Aplicável.
L.Q.: Limite de Quantificação.
U: Incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

Form 584 - CQ: Relatório de Ensaio - Rev.00

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9314/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

IAC - B. técnico 106: Instituto Agronômico de Campinas - 2009.
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Informações

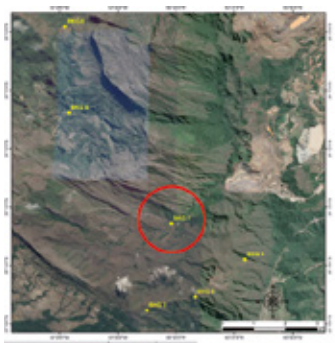
Os resultados apresentados neste documento possuem interpretação restrita e se aplicam somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório somente poderá ser reproduzido na íntegra, qualquer alteração ou reprodução parcial somente com autorização prévia por escrito do Laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: BE5E4AF58076D05FA350524F507104D20894EBEB

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos
1° - Acesse a página http://relatoriodensaios.controleanalitico.com.br
2° - Clique na opção "Validar Laudo"
3° - Digite o número da Amostra juntamente com os últimos 6 dígitos de autenticidade
4° - Clique em Validar

Química Josy Rodrigues de Sousa
CRQ IV-04262500
Signatário Autorizado

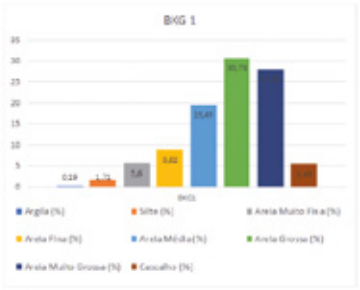
R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0



Mineralogia - DRX



Granulometria



Parâmetro	Resultado	Unidade
Alumínio total	5.240	mg/Kg
Antimônio total	<LQ	mg/Kg
Arsênio total	31.00	mg/Kg
Bário total	11.44	mg/Kg
Berílio total	<LQ	mg/Kg
Bromato total	<LQ	mg/Kg
Boro total	<LQ	mg/Kg
Cádmio total	<LQ	mg/Kg
Cálcio total	401	mg/Kg
Cromo total	11.05	mg/Kg
Cobalto total	2.41	mg/Kg
Cobre total	10.74	mg/Kg
Cromo total	31.4	mg/Kg
Enxofre total	152	mg/Kg
Estanho total	<LQ	mg/Kg
Estrôncio total	<LQ	mg/Kg
Ferro total	46.900	mg/Kg
Fósforo total	215	mg/Kg
Magnésio total	153	mg/Kg
Manganês total	273	mg/Kg
Mercúrio total	<LQ	mg/Kg
Molibdênio total	<LQ	mg/Kg
Níquel total	<LQ	mg/Kg
Potássio total	<LQ	mg/Kg

Prata total	<LQ	mg/Kg
Selênio total	<LQ	mg/Kg
Sódio total	<LQ	mg/Kg
Tálio total	<LQ	mg/Kg
Titânio total	126	mg/Kg
Urânio total	<LQ	mg/Kg
Vanádio total	<LQ	mg/Kg
Zinco total	11.3	mg/Kg

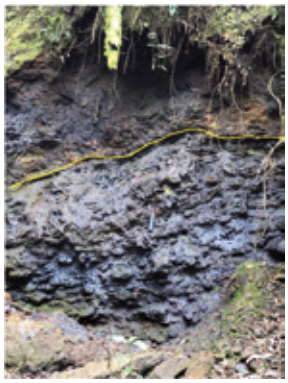


<table>
<tr><td>lactec</td><td colspan="2">PONTO DE COLETA DE SEDIMENTOS</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nome do Ponto:
BKG 2</td><td colspan="2">UTM: Fuso 24 - 653.693 / 7.761.128</td></tr>
<tr><td>Data: 09/01/2019</td><td>Elevação: 1.476 m</td></tr>
<tr><td colspan="3">Nome da drenagem: Nascente do Córrego Timbopeba (Afluente do rio Gualaxo do Norte)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Local da coleta: no centro da drenagem.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Descrição geral do ponto: Coleta composta de sedimentos em dois pontos.</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 

Acesso: Acesso pela estrada interna na área da Samarco. A partir dessa estrada interna, segue caminhada pela vegetação.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Fotos gerais da drenagem</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
 </td></tr>
<tr><td colspan="3">Contexto geológico / estrutural: Afloramento na nascente onde foi caracterizado o itabirito na base e canga no topo, com foliação marcante 176/20.</td></tr>
</table>

Fotos gerais da rocha





Em amarelo o contato aproximado da canga com o itabirito



CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9315/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

Dados Referentes ao Contratante					
Nome/Razão Social	INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO			**CNPJ/CPF**	01.715.975/0001-69
Endereço	ROD Br -116 Km98, 0 S/N - Cent. Politecn. Ufpr-Jardim das Américas -Curitiba/PR				
Contato	Ana Carolina Wosiack	**E-Mail**	ana.wosiack@lactec.org.br	**Tel:**	(41) 3361-6865/ F + 3361-6021

Dados Referentes à Amostra			
Número da Amostra	9315/2019	**Data e Hora do Recebimento**	01/02/2019 13:30

Dados Referentes à Coleta					
Coletor	Coleta Realizada pelo cliente	**Data e Hora da Coleta**		07/01/2019 14:30	
Identificação do Ponto	1.0009.19				
Tipo de Amostra	Sedimento	**Chuva**	-	**Chuva nas últimas 24h**	NI
Método de amostragem	A descrição do material ensaiado, plano e procedimento de amostragem são de inteira responsabilidade do cliente.	**Plano de amostragem**		-	

Ensaios realizados nas instalações da Controle Analítico

Análises Individuais						
Parâmetro	**Resultado**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Granulometria 7 Frações	Vide Tabela	%	0,005	-	IAC - B. técnico 106 2009 Ed. 1ª	12/02/19 - 10:32
Metais Totais						
Parâmetro	**Resultado**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Alumínio total	2.372	mg/Kg	0,5	13	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Antimônio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Arsênio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Bário total	8,01	mg/Kg	0,1	0,010	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Berílio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Bismuto total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Boro total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Cádmio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Cálcio total	682	mg/Kg	2	9,0	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Chumbo total	3,67	mg/Kg	0,1	0,0037	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Cobalto total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Cobre total	8,24	mg/Kg	0,1	0,0071	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Cromo total	2,90	mg/Kg	0,5	0,015	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Enxofre total	121	mg/Kg	0,5	0,45	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Estanho total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Estrôncio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Ferro total	26.940	mg/Kg	0,5	48	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Fósforo total	231	mg/Kg	0,1	0,21	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Magnésio total	176	mg/Kg	0,5	1,2	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Manganês total	154	mg/Kg	0,5	0,14	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Mercúrio total	<LQ	mg/Kg	0,002	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Molibdênio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Níquel total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Paládio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9315/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

CRL 0353

Metais Totais						
Parâmetro	Resultado	Unidade	L.Q.	U	Método	Data de Realização
Platina total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Potássio total	78,7	mg/Kg	0,5	0,26	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Prata total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Ródio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Selênio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Silício total	32,6	mg/Kg	0,5	0,40	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Sódio total	1.229	mg/Kg	0,5	12	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Tálio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Telúrio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Titânio total	34,8	mg/Kg	0,5	0,14	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Urânio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Vanádio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22
Zinco total	5,97	mg/Kg	0,5	0,035	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:22

Preparo de Amostra		
Parâmetro	Método	Data de Realização
Preparo de Amostra - Metais Digeri	SMEWW 3030A,B,D,E,F e G Ed. 22	21/02/2019 17:12

9315

Análise Granulométrica								
Unidade (%)	Argila	Silte	Areia muito fina	Areia fina	Areia média	Areia grossa	Areia muito grossa	Cascalho
Peneira	Não se aplica	0,005	0,053	0,125	0,250	0,500	1,000	2,000
Retido	1,02	25,07	45,71	12,56	4,42	11,21	0,00	0,00
Classificação textural: Areia Franca								

Legendas

(-): Não Aplicável.
L.Q.: Limite de Quantificação.
U: Incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9315/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

IAC - B. técnico 106: Instituto Agronômico de Campinas - 2009.
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Informações

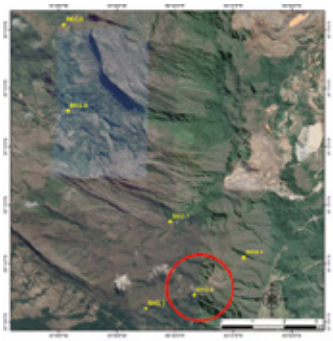
Os resultados apresentados neste documento possuem interpretação restrita e se aplicam somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório somente poderá ser reproduzido na íntegra, qualquer alteração ou reprodução parcial somente com autorização prévia por escrito do Laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: 0296ECE854A239EE7223263958F4062169226691

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos
1° - Acesse a página http://relatoriodensaios.controleanalitico.com.br
2° - Clique na opção "Validar Laudo"
3° - Digite o número da Amostra juntamente com os últimos 6 dígitos de autenticidade
4° - Clique em Validar

Química Josy Rodrigues de Sousa
CRQ IV-04262500
Signatário Autorizado

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0



Parâmetro	Resultado
Alumínio total	2.171
Antimônio total	<LQ
Arsênio total	<LQ
Bário total	8,31
Berílio total	<LQ
Bismuto total	<LQ
Boro total	<LQ
Cádmio total	<LQ
Cálcio total	682
Chumbo total	5,67
Cobalto total	<LQ
Cobre total	8,24
Cromo total	2,90
Enxofre total	121
Estanho total	<LQ
Estrôncio total	<LQ
Ferro total	20.340
Fósforo total	231
Magnésio total	176
Manganês total	154
Mercúrio total	<LQ
Molibdênio total	<LQ
Níquel total	<LQ
Potássio total	<LQ

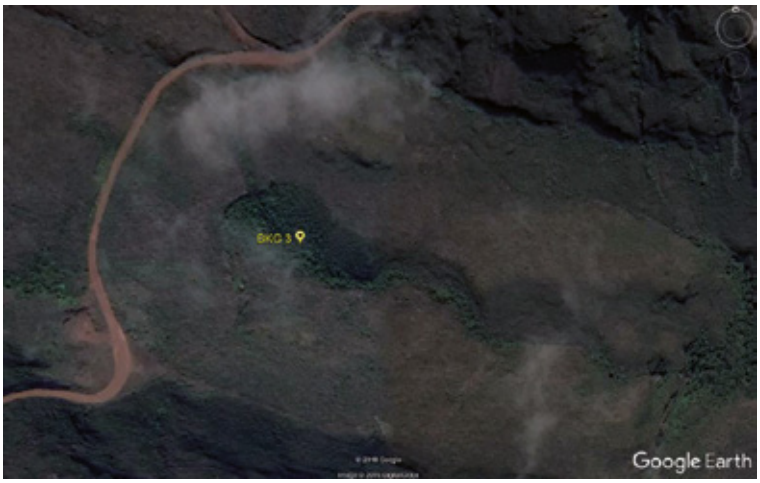
Platina total	<LQ
Prata total	73,7
Rênio total	<LQ
Sódio total	<LQ
Selênio total	<LQ
Silício total	92,0
Iodeto total	1.229
Tálio total	<LQ
Telúrio total	<LQ
Tório total	54,8
Urânio total	<LQ
Vanádio total	<LQ
Zinco total	5,37







lactec	**PONTO DE COLETA DE SEDIMENTOS**	
Nome do Ponto: BKG 3	**UTM:** Fuso 24 - 652.326 / 7.760.611	
	Data: 09/01/2019	**Elevação:** 1.448 m
Nome da drenagem: Nascente do Córrego da Jacuba (Afluente do rio Gualaxo do Norte)		
Local da coleta: no centro da drenagem.		
Descrição geral do ponto: Coleta composta de sedimentos no centro da nascente.		

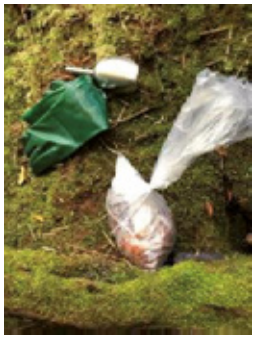


Acesso: Acesso pela estrada interna na área da Samarco. A partir dessa estrada interna, segue caminhada pela vegetação.

Fotos gerais da drenagem







Contexto geológico / estrutural: Afloramento em uma pequena cachoeira com rocha caracterizada por canga, com foliação marcante 212/28 e N60W/30SW.

Ocorre uma dobra decimétrica com eixo N50E.

Fratura escalonada sinistral N30W/89 e 55/80

Fotos gerais da rocha



Fratura escalonada



Fratura escalonada

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9316/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

CRL 0353

Dados Referentes ao Contratante					
Nome/Razão Social	INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO			**CNPJ/CPF**	01.715.975/0001-69
Endereço	ROD Br -116 Km98, 0 S/N - Cent. Politecn. Ufpr-Jardim das Américas -Curitiba/PR				
Contato	Ana Carolina Wosiack	**E-Mail**	ana.wosiack@lactec.org.br	**Tel:**	(41) 3361-6865/ F + 3361-6021

Dados Referentes à Amostra			
Número da Amostra	9316/2019	**Data e Hora do Recebimento**	01/02/2019 13:30

Dados Referentes à Coleta					
Coletor	Coleta Realizada pelo cliente	**Data e Hora da Coleta**		08/01/2019 09:20	
Identificação do Ponto	1.0010.19				
Tipo de Amostra	Sedimento	**Chuva**	-	**Chuva nas últimas 24h**	NI
Método de amostragem	A descrição do material ensaiado, plano e procedimento de amostragem são de inteira responsabilidade do cliente.	**Plano de amostragem**		-	

Ensaios realizados nas instalações da Controle Analítico

Análises Individuais						
Parâmetro	**Resultado**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Granulometria 7 Frações	Vide Tabela	%	0,005	-	IAC - B. técnico 106 2009 Ed. 1ª	12/02/19 - 10:32
Metais Totais						
Parâmetro	**Resultado**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Alumínio total	2.779	mg/Kg	0,5	15	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Antimônio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Arsênio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Bário total	11,16	mg/Kg	0,1	0,015	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Berílio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Bismuto total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Boro total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Cádmio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Cálcio total	531	mg/Kg	2	7,0	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Chumbo total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Cobalto total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Cobre total	15,61	mg/Kg	0,1	0,013	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Cromo total	6,54	mg/Kg	0,5	0,033	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Enxofre total	271	mg/Kg	0,5	1,0	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Estanho total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Estrôncio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Ferro total	53.440	mg/Kg	0,5	96	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Fósforo total	361	mg/Kg	0,1	0,32	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Magnésio total	106	mg/Kg	0,5	0,70	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Manganês total	284	mg/Kg	0,5	0,27	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Mercúrio total	<LQ	mg/Kg	0,002	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Molibdênio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Níquel total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Paládio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9316/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

CRL 0353

Metais Totais						
Parâmetro	Resultado	Unidade	L.Q.	U	Método	Data de Realização
Platina total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Potássio total	110	mg/Kg	0,5	0,36	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Prata total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Ródio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Selênio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Silício total	20,6	mg/Kg	0,5	0,26	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Sódio total	1.156	mg/Kg	0,5	11	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Tálio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Telúrio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Titânio total	90,1	mg/Kg	0,5	0,36	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Urânio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Vanádio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27
Zinco total	31,7	mg/Kg	0,5	0,19	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:27

Preparo de Amostra		
Parâmetro	Método	Data de Realização
Preparo de Amostra - Metais Digeri	SMEWW 3030A,B,D,E,F e G Ed. 22	21/02/2019 17:12

9316

Análise Granulométrica								
Unidade (%)	Argila	Silte	Areia muito fina	Areia fina	Areia média	Areia grossa	Areia muito grossa	Cascalho
Peneira	Não se aplica	0,005	0,053	0,125	0,250	0,500	1,000	2,000
Retido	0,23	3,20	10,16	10,77	16,25	21,96	37,43	0,00
Classificação textural: Arenoso								

Legendas

(-): Não Aplicável.
L.Q.: Limite de Quantificação.
U: Incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9316/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

IAC - B. técnico 106: Instituto Agronômico de Campinas - 2009.
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Informações

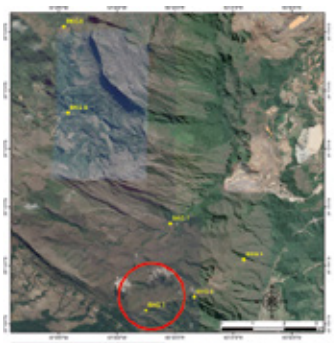
Os resultados apresentados neste documento possuem interpretação restrita e se aplicam somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório somente poderá ser reproduzido na íntegra, qualquer alteração ou reprodução parcial somente com autorização prévia por escrito do Laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: 2C3E5C513C7DB59EEDA84CFBB5202243FCBA7B8A

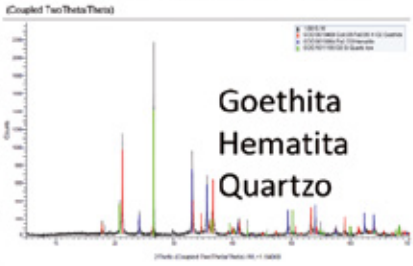
Instruções para a verificação de autenticidade de documentos
1° - Acesse a página http://relatoriodensaios.controleanalitico.com.br
2° - Clique na opção "Validar Laudo"
3° - Digite o número da Amostra juntamente com os últimos 6 dígitos de autenticidade
4° - Clique em Validar

Química Josy Rodrigues de Sousa
CRQ IV-04262500
Signatário Autorizado

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0



Mineralogia - DRX



Granulometria



Parâmetro	Resultado
Alumínio total	2.770
Antimônio total	<LQ
Arsênio total	<LQ
Bário total	11,10
Berílio total	<LQ
Bismuto total	<LQ
Boro total	<LQ
Cádmio total	<LQ
Cálcio total	320
Chumbo total	<LQ
Cobalto total	<LQ
Cobre total	10,43
Cromo total	8,34
Enxofre total	271
Estanho total	<LQ
Estrôncio total	<LQ
Ferro total	51.665
Fósforo total	301
Magnésio total	100
Manganês total	356
Mercúrio total	<LQ
Molibdênio total	<LQ
Níquel total	<LQ
Potássio total	<LQ

Prata total	<LQ
Potássio total	110
Prata total	<LQ
Ródio total	<LQ
Selênio total	<LQ
Silício total	20,0
Sódio total	1.130
Tálio total	<LQ
Telúrio total	<LQ
Titânio total	96,1
Urânio total	<LQ
Vanádio total	<LQ
Zinco total	31,7

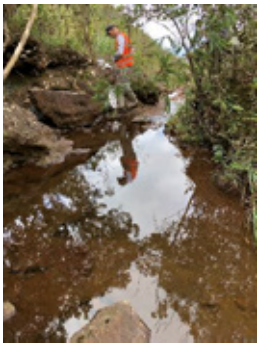
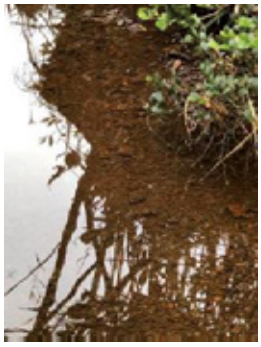


lactec	**PONTO DE COLETA DE SEDIMENTOS**
Nome do Ponto: BKG 4	**UTM:** Fuso 24 - 655.259 / 7.762.203
	Data: 08/01/2019 — **Elevação:** 1.262 m
Nome da drenagem: Nascente do Córrego Bananeiras (Afluente do rio Gualaxo do Norte)	
Local da coleta: no centro e nas margens da drenagem.	
Descrição geral do ponto: Coleta composta de sedimentos no centro e margens da drenagem.	



Acesso: Acesso pela antiga mina da Vale. A partir da estrada, segue caminhando até a drenagem.

Fotos gerais da drenagem


Contexto geológico / estrutural: Afloramento em uma pequena cachoeira com rocha caracterizada por canga.

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9317/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

Dados Referentes ao Contratante					
Nome/Razão Social	INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO			**CNPJ/CPF**	01.715.975/0001-69
Endereço	ROD Br -116 Km98, 0 S/N - Cent. Politecn. Ufpr-Jardim das Américas -Curitiba/PR				
Contato	Ana Carolina Wosiack	**E-Mail**	ana.wosiack@lactec.org.br	**Tel:**	(41) 3361-6865/ F + 3361-6021

Dados Referentes à Amostra			
Número da Amostra	9317/2019	**Data e Hora do Recebimento**	01/02/2019 13:30

Dados Referentes à Coleta					
Coletor	Coleta Realizada pelo cliente	**Data e Hora da Coleta**		08/01/2019 15:00	
Identificação do Ponto	1.0011.19				
Tipo de Amostra	Sedimento	**Chuva**	-	**Chuva nas últimas 24h**	NI
Método de amostragem	A descrição do material ensaiado, plano e procedimento de amostragem são de inteira responsabilidade do cliente.	**Plano de amostragem**		-	

Ensaios realizados nas instalações da Controle Analítico

Análises Individuais						
Parâmetro	**Resultado**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Granulometria 7 Frações	Vide Tabela	%	0,005	-	IAC - B. técnico 106 2009 Ed. 1ª	12/02/19 - 10:32
Metais Totais						
Parâmetro	**Resultado**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Alumínio total	3.322	mg/Kg	0,5	18	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Antimônio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Arsênio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Bário total	21,61	mg/Kg	0,1	0,028	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Berílio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Bismuto total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Boro total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Cádmio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Cálcio total	708	mg/Kg	2	9,3	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Chumbo total	9,76	mg/Kg	0,1	0,0098	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Cobalto total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Cobre total	18,45	mg/Kg	0,1	0,016	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Cromo total	5,72	mg/Kg	0,5	0,029	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Enxofre total	167	mg/Kg	0,5	0,62	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Estanho total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Estrôncio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Ferro total	54.080	mg/Kg	0,5	97	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Fósforo total	285	mg/Kg	0,1	0,25	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Magnésio total	94,1	mg/Kg	0,5	0,62	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Manganês total	2.009	mg/Kg	0,5	1,9	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Mercúrio total	<LQ	mg/Kg	0,002	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Molibdênio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Níquel total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Paládio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9317/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

Metais Totais						
Parâmetro	Resultado	Unidade	L.Q.	U	Método	Data de Realização
Platina total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Potássio total	199	mg/Kg	0,5	0,66	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Prata total	13,52	mg/Kg	0,1	0,026	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Ródio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Selênio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Silício total	29,0	mg/Kg	0,5	0,36	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Sódio total	1.422	mg/Kg	0,5	14	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Tálio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Telúrio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Titânio total	87,4	mg/Kg	0,5	0,35	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Urânio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Vanádio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32
Zinco total	23,8	mg/Kg	0,5	0,14	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:32

Preparo de Amostra		
Parâmetro	Método	Data de Realização
Preparo de Amostra - Metais Digeri	SMEWW 3030A,B,D,E,F e G Ed. 22	21/02/2019 17:13

9317

Análise Granulométrica								
Unidade (%)	Argila	Silte	Areia muito fina	Areia fina	Areia média	Areia grossa	Areia muito grossa	Cascalho
Peneira	Não se aplica	0,005	0,053	0,125	0,250	0,500	1,000	2,000
Retido	0,00	1,72	1,10	1,88	9,85	21,87	63,58	0,00
Classificação textural: Arenoso								

Legendas

(-): Não Aplicável.
L.Q.: Limite de Quantificação.
U: Incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confianca de aproximadamente 95%.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9317/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

IAC - B. técnico 106: Instituto Agronômico de Campinas - 2009.
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Informações

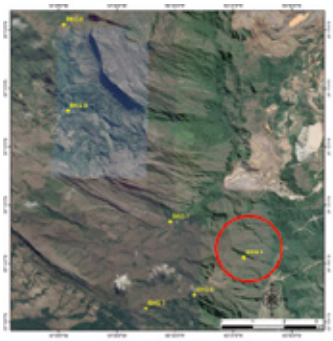
Os resultados apresentados neste documento possuem interpretação restrita e se aplicam somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório somente poderá ser reproduzido na íntegra, qualquer alteração ou reprodução parcial somente com autorização prévia por escrito do Laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: 911070E2C7940DE0AA0E0681CC9A4E68F71205EA

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos
1° - Acesse a página http://relatoriodensaios.controleanalitico.com.br
2° - Clique na opção "Validar Laudo"
3° - Digite o número da Amostra juntamente com os últimos 6 dígitos de autenticidade
4° - Clique em Validar

Química Josy Rodrigues de Sousa
CRQ IV-04262500
Signatário Autorizado

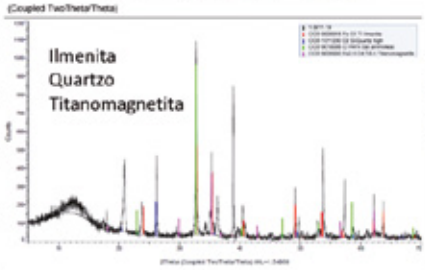
Form 584 - CQ: Relatório de Ensaio - Rev.00
R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0



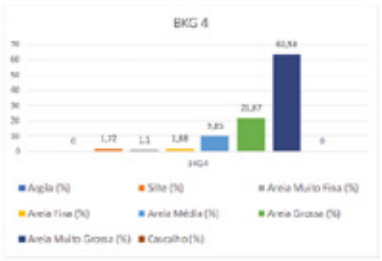
Parâmetro	Resultado
Alumínio total	3.302
Antimônio total	<LQ
Arsênio total	<LQ
Bário total	21,61
Berílio total	<LQ
Bismuto total	<LQ
Boro total	<LQ
Cádmio total	<LQ
Cálcio total	709
Chumbo total	9,35
Cobalto total	<LQ
Cobre total	16,45
Cromo total	5,12
Estanho total	107
Estrôncio total	<LQ
Ferro total	54.000
Fósforo total	191
Magnésio total	94,1
Manganês total	2.069
Mercúrio total	<LQ
Molibdênio total	<LQ
Níquel total	<LQ
Potássio total	<LQ

Prata total	<LQ
Prata total	13,52
Sódio total	<LQ
Selênio total	<LQ
Silício total	25,6
Sódio total	1.422
Tório total	<LQ
Telúrio total	<LQ
Titânio total	87,4
Urânio total	<LQ
Vanádio total	<LQ
Zinco total	23,6

Mineralogia - DRX



Granulometria



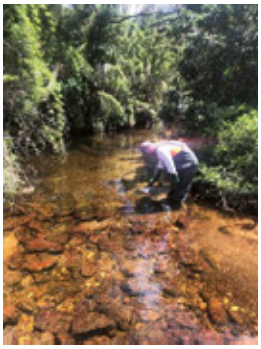
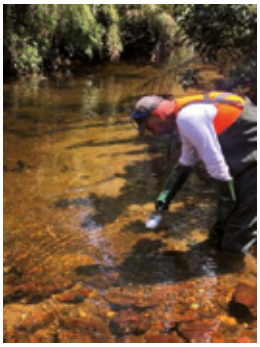
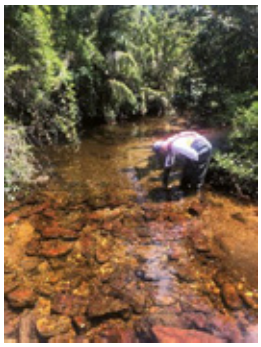
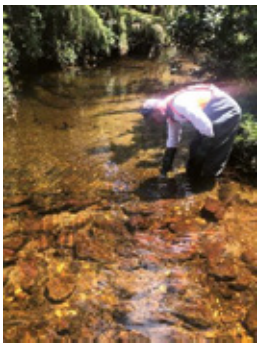


lactec	**PONTO DE COLETA DE SEDIMENTOS**	
Nome do Ponto: BKG 5	**UTM:** Fuso 24 - 650.049 / 7.766.869	
	Data: 10/01/2019	**Elevação:** 1.406 m
Nome da drenagem: Nascente do Córrego da Cachoeira Alegre (Afluente do rio Conceição)		
Local da coleta: no centro e nas margens da drenagem.		
Descrição geral do ponto: Coleta composta de sedimentos no centro e margens da drenagem. Drenagem com presença de blocos, pedregulhos e sedimentos.		



Acesso: Acesso pela Fazenda Vale Verde e é necessária a Autorização do SISBIO / ICBIO para acesso à Fazenda e também por se localizar dentro da área do Parque Nacional do Gandarela.

Fotos gerais da drenagem

Contexto geológico / estrutural: Afloramento à montante da drenagem (649.700 / 7.776.087). Rocha é um filito e quartzito, com bastante presença de micas. Foliação N45W/42NE.



CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9318/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

CRL 0353

Dados Referentes ao Contratante					
Nome/Razão Social	INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO			**CNPJ/CPF**	01.715.975/0001-69
Endereço	ROD Br -116 Km98, 0 S/N - Cent. Politecn. Ufpr-Jardim das Américas -Curitiba/PR				
Contato	Ana Carolina Wosiack	**E-Mail**	ana.wosiack@lactec.org.br	**Tel:**	(41) 3361-6865/ F + 3361-6021

Dados Referentes à Amostra			
Número da Amostra	9318/2019	**Data e Hora do Recebimento**	01/02/2019 13:30

Dados Referentes à Coleta					
Coletor	Coleta Realizada pelo cliente			**Data e Hora da Coleta**	10/01/2019 10:50
Identificação do Ponto	1.0012.19				
Tipo de Amostra	Sedimento	**Chuva**	-	**Chuva nas últimas 24h**	NI
Método de amostragem	A descrição do material ensaiado, plano e procedimento de amostragem são de inteira responsabilidade do cliente.	**Plano de amostragem**	-		

Ensaios realizados nas instalações da Controle Analítico

Análises Individuais						
Parâmetro	**Resultado**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Granulometria 7 Frações	Vide Tabela	%	0,005	-	IAC - B. técnico 106 2009 Ed. 1ª	12/02/19 - 10:32
Metais Totais						
Parâmetro	**Resultado**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Alumínio total	8.927	mg/Kg	0,5	49	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Antimônio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Arsênio total	23,33	mg/Kg	0,1	0,026	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Bário total	21,83	mg/Kg	0,1	0,028	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Berílio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Bismuto total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Boro total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Cádmio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Cálcio total	468	mg/Kg	2	6,2	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Chumbo total	5,89	mg/Kg	0,1	0,0059	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Cobalto total	3,42	mg/Kg	0,1	0,0099	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Cobre total	19,63	mg/Kg	0,1	0,017	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Cromo total	46,5	mg/Kg	0,5	0,23	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Enxofre total	89,9	mg/Kg	0,5	0,33	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Estanho total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Estrôncio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Ferro total	21.150	mg/Kg	0,5	38	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Fósforo total	193	mg/Kg	0,1	0,17	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Magnésio total	221	mg/Kg	0,5	1,5	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Manganês total	55,8	mg/Kg	0,5	0,052	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Mercúrio total	<LQ	mg/Kg	0,002	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Molibdênio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Níquel total	13,99	mg/Kg	0,1	0,070	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Paládio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9318/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

Metais Totais						
Parâmetro	Resultado	Unidade	L.Q.	U	Método	Data de Realização
Platina total	377	mg/Kg	0,5	1,1	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Potássio total	1.175	mg/Kg	0,5	3,9	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Prata total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Ródio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Selênio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Silício total	449	mg/Kg	0,5	5,6	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Sódio total	766	mg/Kg	0,5	7,5	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Tálio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Telúrio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Titânio total	35,2	mg/Kg	0,5	0,14	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Urânio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Vanádio total	24,9	mg/Kg	0,5	0,018	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37
Zinco total	65,2	mg/Kg	0,5	0,38	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:37

Preparo de Amostra		
Parâmetro	Método	Data de Realização
Preparo de Amostra - Metais Digeri	SMEWW 3030A,B,D,E,F e G Ed. 22	21/02/2019 17:14

9318

Análise Granulométrica								
Unidade (%)	Argila	Silte	Areia muito fina	Areia fina	Areia média	Areia grossa	Areia muito grossa	Cascalho
Peneira	Não se aplica	0,005	0,053	0,125	0,250	0,500	1,000	2,000
Retido	0,14	0,62	2,57	6,90	24,22	41,97	16,67	6,90
Classificação textural: Arenoso								

Legendas

(-): Não Aplicável.
L.Q.: Limite de Quantificação.
U: Incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confianca de aproximadamente 95%.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9318/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

CRL 0353

IAC - B. técnico 106: Instituto Agronômico de Campinas - 2009.
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Informações

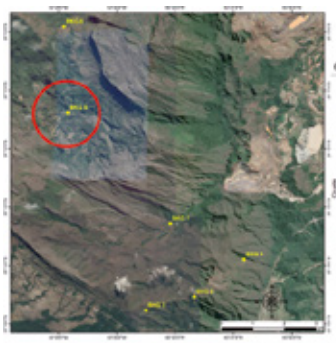
Os resultados apresentados neste documento possuem interpretação restrita e se aplicam somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório somente poderá ser reproduzido na íntegra, qualquer alteração ou reprodução parcial somente com autorização prévia por escrito do Laboratório.

Código para verificação de autenticidade deste documento: EE81BF4F939BED19B47C7B0EB6C8A9A78C73BC42

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos
1° - Acesse a página http://relatoriodensaios.controleanalitico.com.br
2° - Clique na opção "Validar Laudo"
3° - Digite o número da Amostra juntamente com os últimos 6 dígitos de autenticidade
4° - Clique em Validar

Química Josy Rodrigues de Sousa
CRQ IV-04262500
Signatário Autorizado

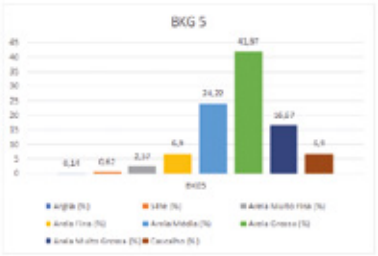
R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0



Mineralogia - DRX

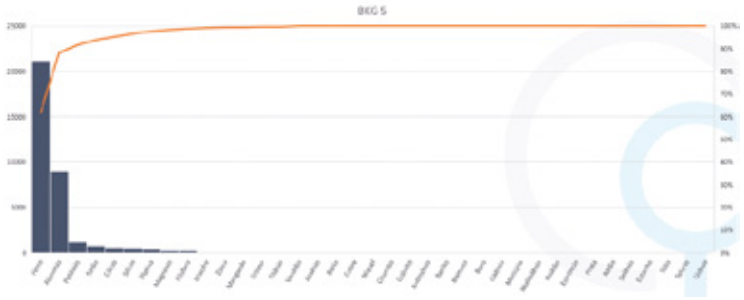


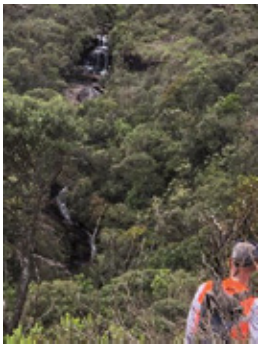
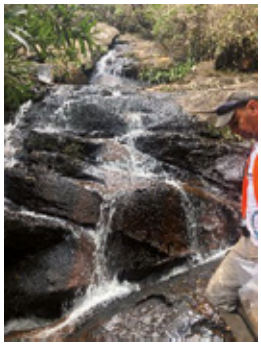
Granulometria



Parâmetro	Resultado
Arsênio total	3,927
Antimônio total	<1,0
Alumínio total	23,33
Bário total	21,83
Berílio total	<1,0
Bismuto total	<1,0
Boro total	<1,0
Cádmio total	<1,0
Cálcio total	469
Chumbo total	5,69
Cobalto total	3,42
Cobre total	<0,03
Cromo total	46,5
Enxofre total	699
Estanho total	<1,0
Estrôncio total	<1,0
Ferro total	25.700
Fósforo total	595
Magnésio total	221
Manganês total	59,6
Mercúrio total	<1,0
Molibdênio total	<1,0
Níquel total	13,80
Potássio total	<1,0

Platina total	37
Prata total	3,145
Rênio total	<1,0
Ródio total	<1,0
Selênio total	<1,0
Silício total	449
Sódio total	766
Telúrio total	<1,0
Tório total	<1,0
Titânio total	35,2
Urânio total	<1,0
Vanádio total	24,3
Zinco total	45,2



lactec	**PONTO DE COLETA DE SEDIMENTOS**	
Nome do Ponto: BKG 6	**UTM:** Fuso 24 - 649.960 / 7.769.591	
	Data: 10/01/2019	**Elevação:** 1.452m
Nome da drenagem: Nascente do Córrego da Cachoeira Alegre (Afluente do rio Conceição)		
Local da coleta: no centro e nas margens da drenagem.		
Descrição geral do ponto: Drenagem da Serra da Timbopeba para a vertente do Parque da Serra da Gandarela.		
Acesso: Acesso pela Fazenda Vale Verde e é necessária a Autorização do SISBIO / ICBIO para acesso à Fazenda e também por se localizar dentro da área do Parque Nacional do Gandarela.  A partir da estrada, o acesso à drenagem foi por caminhada.		
Fotos gerais da drenagem		
 		
 		





Contexto geológico / estrutural: Afloramento de quartzitos da Serra da Timbopeba.





CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9319/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

CRL 0353

Dados Referentes ao Contratante					
Nome/Razão Social	INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO			**CNPJ/CPF**	01.715.975/0001-69
Endereço	ROD Br -116 Km98, 0 S/N - Cent. Politecn. Ufpr-Jardim das Américas -Curitiba/PR				
Contato	Ana Carolina Wosiack	**E-Mail**	ana.wosiack@lactec.org.br	**Tel:**	(41) 3361-6865/ F + 3361-6021

Dados Referentes à Amostra			
Número da Amostra	9319/2019	**Data e Hora do Recebimento**	01/02/2019 13:30

Dados Referentes à Coleta					
Coletor	Coleta Realizada pelo cliente	**Data e Hora da Coleta**		10/01/2019 16:30	
Identificação do Ponto	1.0013.19				
Tipo de Amostra	Sedimento	**Chuva**	-	**Chuva nas últimas 24h**	NI
Método de amostragem	A descrição do material ensaiado, plano e procedimento de amostragem são de inteira responsabilidade do cliente.	**Plano de amostragem**		-	

Ensaios realizados nas instalações da Controle Analítico

Análises Individuais						
Parâmetro	**Resultado**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Granulometria 7 Frações	Vide Tabela	%	0,005	-	IAC - B. técnico 106 2009 Ed. 1ª	12/02/19 - 10:32
Metais Totais						
Parâmetro	**Resultado**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Alumínio total	3.214	mg/Kg	0,5	18	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Antimônio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Arsênio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Bário total	12,41	mg/Kg	0,1	0,016	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Berílio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Bismuto total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Boro total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Cádmio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Cálcio total	637	mg/Kg	2	8,4	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Chumbo total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Cobalto total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Cobre total	6,92	mg/Kg	0,1	0,0059	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Cromo total	14,3	mg/Kg	0,5	0,072	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Enxofre total	124	mg/Kg	0,5	0,46	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Estanho total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Estrôncio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Ferro total	3.391	mg/Kg	0,5	6,1	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Fósforo total	50,75	mg/Kg	0,1	0,045	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Magnésio total	135	mg/Kg	0,5	0,89	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Manganês total	15,0	mg/Kg	0,5	0,014	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Mercúrio total	<LQ	mg/Kg	0,002	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Molibdênio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Níquel total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Paládio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

9319/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 22/02/2019

CRL 0353

Metais Totais						
Parâmetro	Resultado	Unidade	L.Q.	U	Método	Data de Realização
Platina total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Potássio total	412	mg/Kg	0,5	1,4	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Prata total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Ródio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Selênio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Silício total	21,5	mg/Kg	0,5	0,27	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Sódio total	1.031	mg/Kg	0,5	10	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Tálio total	<LQ	mg/Kg	0,1	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Telúrio total	<LQ	mg/Kg	0,5	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Titânio total	7,85	mg/Kg	0,5	0,031	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Urânio total	<LQ	mg/Kg	0,02	-	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Vanádio total	7,16	mg/Kg	0,5	0,0052	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42
Zinco total	5,40	mg/Kg	0,5	0,032	SMEWW 3120B Ed. 22	21/02/19 - 20:42

Preparo de Amostra		
Parâmetro	Método	Data de Realização
Preparo de Amostra - Metais Digeri	SMEWW 3030A,B,D,E,F e G Ed. 22	21/02/2019 17:14

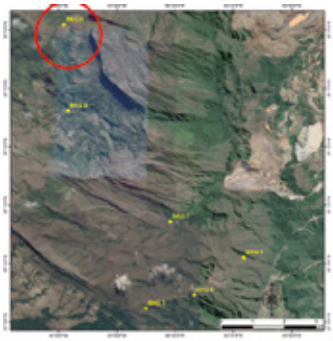
9319

Análise Granulométrica								
Unidade (%)	Argila	Silte	Areia muito fina	Areia fina	Areia média	Areia grossa	Areia muito grossa	Cascalho
Peneira	Não se aplica	0,005	0,053	0,125	0,250	0,500	1,000	2,000
Retido	0,01	0,77	4,41	9,70	32,91	37,67	9,48	5,05
Classificação textural: Arenoso								

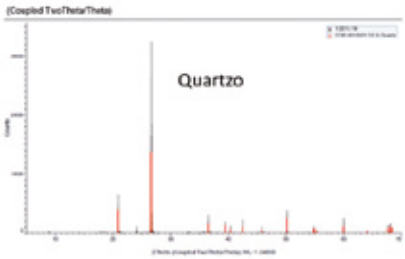
Legendas

(-): Não Aplicável.
L.Q.: Limite de Quantificação.
U: Incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confianca de aproximadamente 95%.

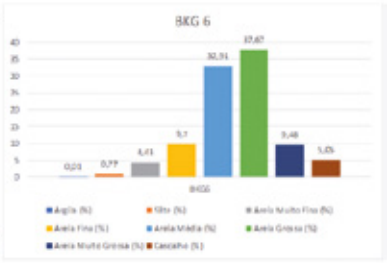
R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

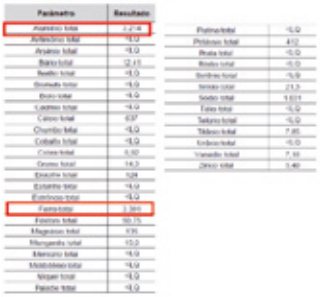


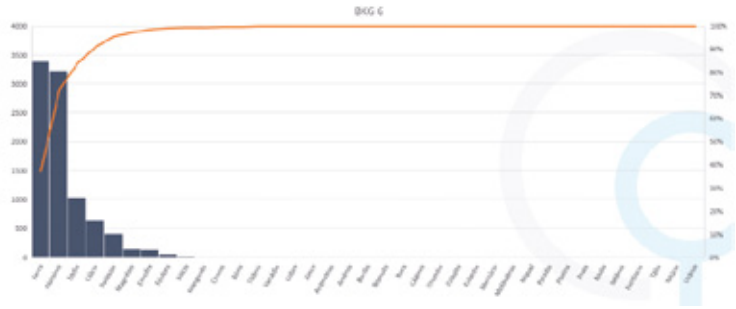
Mineralogia - DRX



Granulometria







ANEXO III – CERTIFICADOS DE ANÁLISE DE CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA ELEMENTAR – CAMPANHA 5

Relatório Analítico 20191/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.7

Identificação do Cliente	
Cliente: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento	**CNPJ/CPF:** 01.715.975/0001-69
Contato: Luciana R. de Souza Bastos	**Telefone:** (41) 3361-6880 | (41) 3361-6894
Endereço: BR -116 KM98 ENT. POLITECN. UFPR - Jardim das Américas - Paraná - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 20191-1/2019.0 - Solo - Amostras Brutas - 2.0085.19	
Tipo de Amostra: Solo	**ID Amostra:** 119312
Data Coleta: 14/05/2019 11:07	**Data de Publicação:** 16/08/2019 15:26
Data de Recebimento: 31/05/2019	
Tipo de Coleta: Simples	**Local da Coleta:** 2.0085.19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	**Condições Climáticas nas Últimas 48 horas:** Sol
Temperatura Ambiente (ºC): -	**pH:** -
Temperatura da Amostra (ºC): -	**Observações:** -
Latitude: 723739	**Longitude:** 7764355
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	

Resultados Analíticos

Metais Totais
Data de Início das Análises: 31/07/2019

Análise	Resultado	LQ	Referência	Incerteza
Alumínio Total (MS)	10671,0 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	20,4 %
Antimônio Total (MS)	0,2990 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	5,72 %
Arsênio Total (MS)	6,2500 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	27,28 %
Bário Total (MS)	84,26 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	16,64 %
Cádmio Total (MS)	0,0350 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,48 %
Cério Total (MS)	27,7500 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	NA
Chumbo Total (MS)	7,1560 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	22,56 %
Cobalto Total (MS)	9,5730 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,48 %
Cobre Total (MS)	17,936 mg/kg	0,025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Cromo Total (MS)	37,003 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,2 %
Estanho Total (MS)	1,1650 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,52 %
Ferro Total (MS)	106744,0 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,04 %
Lantânio Total (MS)	16,3080 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	NA
Manganês Total (MS)	500,00 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	14,38 %
Mercúrio Total (MS)	0,0352 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,72 %
Níquel Total (MS)	50,406 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,4 %
Prata Total (MS)	0,0270 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	26,08 %
Selênio Total (MS)	1,2270 mg/kg	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Zinco Total (MS)	72,1 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	9,48 %

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23nd. Edition.
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Kilo

Embalagens e Preservantes

119312 - Solo - Amostras Brutas - 2.0085.19			
Embalagem	Volume	Presevação	Métodos

Relatório Analítico 20191/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.7

Pote Plástico	10 g	Refrigeração	Metais Totais ICP - MS.

Considerações Gerais

-O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este Relatório Analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este Relatório Analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.

- Quando a coleta é realizada pelo cliente o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas nas últimas 48 horas e no momento da coleta, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 23 ed., 2017 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.

- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMEWW 23 ed., 2017, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

-A Regra de decisão adotada na Declaração de conformidade determina que são considerados "não-conformes" quando os resultados menos sua respectiva incerteza é superior ao VMP (Valor Máximo Permitido). São considerados "conformes" quando os resultados mais sua respectiva incerteza são iguais ou inferiores ao VMP. Se o VMP estiver contido no intervalo da incerteza do resultado, não é possível avaliar a conformidade do mesmo.

Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT nº 0074/2019

Chave de Validação: e9918f1ae67f4592a688ef49488e43a1

Relatório Analítico 20192/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.7

Identificação do Cliente	
Cliente: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento	**CNPJ/CPF:** 01.715.975/0001-69
Contato: Luciana R. de Souza Bastos	**Telefone:** (41) 3361-6880 | (41) 3361-6894
Endereço: BR -116 KM98 ENT. POLITECN. UFPR - Jardim das Américas - Paraná - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 20192-1/2019.0 - Solo - Amostras Brutas - 2.0086.19	
Tipo de Amostra: Solo	**ID Amostra:** 119313
Data Coleta: 14/05/2019 14:26	**Data de Publicação:** 16/08/2019 15:26
Data de Recebimento: 31/05/2019	
Tipo de Coleta: Simples	**Local da Coleta:** 2.0086.19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	**Condições Climáticas nas Últimas 48 horas:** Sol
Temperatura Ambiente (ºC): -	**pH:** -
Temperatura da Amostra (ºC): -	**Observações:** -
Latitude: 703003	**Longitude:** 7755692
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	

Resultados Analíticos

Metais Totais
Data de Início das Análises: 31/07/2019

Análise	Resultado	LQ	Referência	Incerteza
Alumínio Total (MS)	4461,0 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	20,4 %
Antimônio Total (MS)	0,3600 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	5,72 %
Arsênio Total (MS)	12,7610 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	27,28 %
Bário Total (MS)	32,02 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	16,64 %
Cádmio Total (MS)	0,0160 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,48 %
Cério Total (MS)	14,4930 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	NA
Chumbo Total (MS)	6,8750 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	22,56 %
Cobalto Total (MS)	3,4450 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,48 %
Cobre Total (MS)	8,685 mg/kg	0,025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Cromo Total (MS)	25,662 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,2 %
Estanho Total (MS)	0,5890 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,52 %
Ferro Total (MS)	112394,0 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,04 %
Lantânio Total (MS)	6,1290 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	NA
Manganês Total (MS)	433,00 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	14,38 %
Mercúrio Total (MS)	0,2643 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,72 %
Níquel Total (MS)	47,377 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,4 %
Prata Total (MS)	0,1110 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	26,08 %
Selênio Total (MS)	0,8690 mg/kg	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Zinco Total (MS)	22,2 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	9,48 %

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23nd. Edition.
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Kilo

Embalagens e Preservantes

119313 - Solo - Amostras Brutas - 2.0086.19			
Embalagem	Volume	Presevação	Métodos

Relatório Analítico 20192/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.7

Pote Plástico	10 g	Refrigeração	Metais Totais ICP - MS.

Considerações Gerais

-O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este Relatório Analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este Relatório Analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.

- Quando a coleta é realizada pelo cliente o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas nas últimas 48 horas e no momento da coleta, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 23 ed., 2017 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.

- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMEWW 23 ed., 2017, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

-A Regra de decisão adotada na Declaração de conformidade determina que são considerados "não-conformes" quando os resultados menos sua respectiva incerteza é superior ao VMP (Valor Máximo Permitido). São considerados "conformes" quando os resultados mais sua respectiva incerteza são iguais ou inferiores ao VMP. Se o VMP estiver contido no intervalo da incerteza do resultado, não é possível avaliar a conformidade do mesmo.

Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT nº 0074/2019

Chave de Validação: 0e1a852c32de41ae890f2d1d8cd3fae7

Relatório Analítico 20193/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.7

Identificação do Cliente	
Cliente: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento	**CNPJ/CPF:** 01.715.975/0001-69
Contato: Luciana R. de Souza Bastos	**Telefone:** (41) 3361-6880 | (41) 3361-6894
Endereço: BR -116 KM98 ENT. POLITECN. UFPR - Jardim das Américas - Paraná - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 20193-1/2019.0 - Solo - Amostras Brutas - 2.0088.19	
Tipo de Amostra: Solo	**ID Amostra:** 119315
Data Coleta: 14/05/2019 14:49	**Data de Publicação:** 16/08/2019 15:26
Data de Recebimento: 31/05/2019	
Tipo de Coleta: Simples	**Local da Coleta:** 2.0088.19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	**Condições Climáticas nas Últimas 48 horas:** Sol
Temperatura Ambiente (ºC): -	**pH:** -
Temperatura da Amostra (ºC): -	**Observações:** -
Latitude: 703003	**Longitude:** 7755692
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	

Resultados Analíticos

Metais Totais
Data de Início das Análises: 31/07/2019

Análise	Resultado	LQ	Referência	Incerteza
Alumínio Total (MS)	7051,0 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	20,4 %
Antimônio Total (MS)	0,3590 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	5,72 %
Arsênio Total (MS)	15,9370 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	27,28 %
Bário Total (MS)	42,73 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	16,64 %
Cádmio Total (MS)	0,0360 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,48 %
Cério Total (MS)	20,3100 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	NA
Chumbo Total (MS)	8,8200 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	22,56 %
Cobalto Total (MS)	5,2730 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,48 %
Cobre Total (MS)	13,284 mg/kg	0,025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Cromo Total (MS)	35,180 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,2 %
Estanho Total (MS)	0,9460 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,52 %
Ferro Total (MS)	107808,0 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,04 %
Lantânio Total (MS)	10,0240 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	NA
Manganês Total (MS)	491,00 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	14,38 %
Mercúrio Total (MS)	0,0769 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,72 %
Níquel Total (MS)	45,868 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,4 %
Prata Total (MS)	0,1930 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	26,08 %
Selênio Total (MS)	0,8170 mg/kg	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Zinco Total (MS)	31,7 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	9,48 %

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23nd. Edition.
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Kilo

Embalagens e Preservantes

119315 - Solo - Amostras Brutas - 2.0088.19			
Embalagem	Volume	Presevação	Métodos

Relatório Analítico 20193/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.7

Pote Plástico	10 g	Refrigeração	Metais Totais ICP - MS.

Considerações Gerais

-O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este Relatório Analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este Relatório Analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.

- Quando a coleta é realizada pelo cliente o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas nas últimas 48 horas e no momento da coleta, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 23 ed., 2017 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.

- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMEWW 23 ed., 2017, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

-A Regra de decisão adotada na Declaração de conformidade determina que são considerados "não-conformes" quando os resultados menos sua respectiva incerteza é superior ao VMP (Valor Máximo Permitido). São considerados "conformes" quando os resultados mais sua respectiva incerteza são iguais ou inferiores ao VMP. Se o VMP estiver contido no intervalo da incerteza do resultado, não é possível avaliar a conformidade do mesmo.

Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT nº 0074/2019

Chave de Validação: e4333f1bd8a94c9faa5557ae980a379c

Relatório Analítico 20194/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.7

Identificação do Cliente	
Cliente: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento	**CNPJ/CPF:** 01.715.975/0001-69
Contato: Luciana R. de Souza Bastos	**Telefone:** (41) 3361-6880 | (41) 3361-6894
Endereço: BR -116 KM98 ENT. POLITECN. UFPR - Jardim das Américas - Paraná - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 20194-1/2019.0 - Solo - Amostras Brutas - 2.0089.19	
Tipo de Amostra: Solo	**ID Amostra:** 119316
Data Coleta: 14/05/2019 15:03	**Data de Publicação:** 16/08/2019 15:26
Data de Recebimento: 31/05/2019	
Tipo de Coleta: Simples	**Local da Coleta:** 2.0089.19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	**Condições Climáticas nas Últimas 48 horas:** Sol
Temperatura Ambiente (ºC): -	**pH:** -
Temperatura da Amostra (ºC): -	**Observações:** -
Latitude: 703003	**Longitude:** 7755692
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	

Resultados Analíticos

Metais Totais
Data de Início das Análises: 31/07/2019

Análise	Resultado	LQ	Referência	Incerteza
Alumínio Total (MS)	10760,0 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	20,4 %
Antimônio Total (MS)	0,4550 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	5,72 %
Arsênio Total (MS)	20,8780 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	27,28 %
Bário Total (MS)	60,81 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	16,64 %
Cádmio Total (MS)	0,0220 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,48 %
Cério Total (MS)	24,0630 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	NA
Chumbo Total (MS)	9,4190 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	22,56 %
Cobalto Total (MS)	5,7740 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,48 %
Cobre Total (MS)	14,861 mg/kg	0,025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Cromo Total (MS)	42,277 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,2 %
Estanho Total (MS)	1,1300 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,52 %
Ferro Total (MS)	143831,0 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,04 %
Lantânio Total (MS)	12,9900 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	NA
Manganês Total (MS)	548,00 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	14,38 %
Mercúrio Total (MS)	0,0753 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,72 %
Níquel Total (MS)	62,804 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,4 %
Prata Total (MS)	0,0410 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	26,08 %
Selênio Total (MS)	1,0850 mg/kg	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Zinco Total (MS)	26,8 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	9,48 %

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23nd. Edition.
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Kilo

Embalagens e Preservantes

119316 - Solo - Amostras Brutas - 2.0089.19			
Embalagem	Volume	Presevação	Métodos

Relatório Analítico 20194/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.7

Pote Plástico	10 g	Refrigeração	Metais Totais ICP - MS.

Considerações Gerais

-O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este Relatório Analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este Relatório Analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.

- Quando a coleta é realizada pelo cliente o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas nas últimas 48 horas e no momento da coleta, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 23 ed., 2017 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.

- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMEWW 23 ed., 2017, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

-A Regra de decisão adotada na Declaração de conformidade determina que são considerados "não-conformes" quando os resultados menos sua respectiva incerteza é superior ao VMP (Valor Máximo Permitido). São considerados "conformes" quando os resultados mais sua respectiva incerteza são iguais ou inferiores ao VMP. Se o VMP estiver contido no intervalo da incerteza do resultado, não é possível avaliar a conformidade do mesmo.

Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT nº 0074/2019

Chave de Validação: 096c19e411ec4a8eaccf8cc11f79e003

Relatório Analítico 20195/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.7

Identificação do Cliente	
Cliente: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento	**CNPJ/CPF:** 01.715.975/0001-69
Contato: Luciana R. de Souza Bastos	**Telefone:** (41) 3361-6880 | (41) 3361-6894
Endereço: BR -116 KM98 ENT. POLITECN. UFPR - Jardim das Américas - Paraná - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 20195-1/2019.0 - Solo - Amostras Brutas - 2.0060.19	
Tipo de Amostra: Solo	**ID Amostra:** 119317
Data Coleta: 14/05/2019 15:28	**Data de Publicação:** 16/08/2019 15:26
Data de Recebimento: 31/05/2019	
Tipo de Coleta: Simples	**Local da Coleta:** 2.0060.19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	**Condições Climáticas nas Últimas 48 horas:** Sol
Temperatura Ambiente (ºC): -	**pH:** -
Temperatura da Amostra (ºC): -	**Observações:** -
Latitude: 703003	**Longitude:** 7755692
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	

Resultados Analíticos

Metais Totais
Data de Início das Análises: 31/07/2019

Análise	Resultado	LQ	Referência	Incerteza
Alumínio Total (MS)	6950,0 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	20,4 %
Antimônio Total (MS)	0,4120 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	5,72 %
Arsênio Total (MS)	18,4290 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	27,28 %
Bário Total (MS)	49,50 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	16,64 %
Cádmio Total (MS)	0,0240 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,48 %
Cério Total (MS)	20,2260 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	NA
Chumbo Total (MS)	8,4950 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	22,56 %
Cobalto Total (MS)	6,7350 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,48 %
Cobre Total (MS)	13,203 mg/kg	0,025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Cromo Total (MS)	34,780 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,2 %
Estanho Total (MS)	1,0240 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,52 %
Ferro Total (MS)	120231,0 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,04 %
Lantânio Total (MS)	9,4450 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	NA
Manganês Total (MS)	556,00 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	14,38 %
Mercúrio Total (MS)	0,0980 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,72 %
Níquel Total (MS)	51,386 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,4 %
Prata Total (MS)	< 0,0025 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	26,08 %
Selênio Total (MS)	0,7830 mg/kg	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Zinco Total (MS)	29,8 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	9,48 %

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23nd. Edition.
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Kilo

Embalagens e Preservantes

119317 - Solo - Amostras Brutas - 2.0060.19			
Embalagem	Volume	Presevação	Métodos

Pote Plástico	10 g	Refrigeração	Metais Totais ICP - MS.

Considerações Gerais

-O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este Relatório Analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este Relatório Analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.

- Quando a coleta é realizada pelo cliente o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas nas últimas 48 horas e no momento da coleta, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 23 ed., 2017 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.

- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMEWW 23 ed., 2017, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

-A Regra de decisão adotada na Declaração de conformidade determina que são considerados "não-conformes" quando os resultados menos sua respectiva incerteza é superior ao VMP (Valor Máximo Permitido). São considerados "conformes" quando os resultados mais sua respectiva incerteza são iguais ou inferiores ao VMP. Se o VMP estiver contido no intervalo da incerteza do resultado, não é possível avaliar a conformidade do mesmo.

Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT nº 0074/2019

Chave de Validação: 6abcfbb0991443938381eddf2f8dfaab

Relatório Analítico 20196/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.7

Identificação do Cliente	
Cliente: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento	**CNPJ/CPF:** 01.715.975/0001-69
Contato: Luciana R. de Souza Bastos	**Telefone:** (41) 3361-6880 | (41) 3361-6894
Endereço: BR -116 KM98 ENT. POLITECN. UFPR - Jardim das Américas - Paraná - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 20196-1/2019.0 - Solo - Amostras Brutas - 2.0087.19	
Tipo de Amostra: Solo	**ID Amostra:** 119314
Data Coleta: 14/05/2019 14:35	**Data de Publicação:** 16/08/2019 15:26
Data de Recebimento: 31/05/2019	
Tipo de Coleta: Simples	**Local da Coleta:** 2.0087.19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	**Condições Climáticas nas Últimas 48 horas:** Sol
Temperatura Ambiente (ºC): -	**pH:** -
Temperatura da Amostra (ºC): -	**Observações:** -
Latitude: 703003	**Longitude:** 7755692
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	

Resultados Analíticos

Metais Totais
Data de Início das Análises: 31/07/2019

Análise	Resultado	LQ	Referência	Incerteza
Alumínio Total (MS)	7062,0 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	20,4 %
Antimônio Total (MS)	0,5000 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	5,72 %
Arsênio Total (MS)	15,1430 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	27,28 %
Bário Total (MS)	41,68 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	16,64 %
Cádmio Total (MS)	0,0230 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,48 %
Cério Total (MS)	17,1180 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	NA
Chumbo Total (MS)	7,1900 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	22,56 %
Cobalto Total (MS)	3,8650 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,48 %
Cobre Total (MS)	9,118 mg/kg	0,025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Cromo Total (MS)	38,999 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,2 %
Estanho Total (MS)	0,7830 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	12,52 %
Ferro Total (MS)	154354,0 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,04 %
Lantânio Total (MS)	9,0080 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	NA
Manganês Total (MS)	509,00 mg/kg	0,05 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	14,38 %
Mercúrio Total (MS)	0,0747 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	17,72 %
Níquel Total (MS)	64,585 mg/kg	0,005 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	23,4 %
Prata Total (MS)	0,0430 mg/kg	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	26,08 %
Selênio Total (MS)	1,0980 mg/kg	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	8,52 %
Zinco Total (MS)	29,8 mg/kg	0,5 mg/kg	POP-FQ-116-Rev00	9,48 %

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: *Standard Methods* for the Examination of Water and Wastewater, 23nd. Edition.
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Kilo

Embalagens e Preservantes

119314 - Solo - Amostras Brutas - 2.0087.19			
Embalagem	Volume	Presevação	Métodos

Relatório Analítico 20196/2019.0

Proposta Comercial: PC326/2019.7

Pote Plástico	10 g	Refrigeração	Metais Totais ICP - MS.

Considerações Gerais

-O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este Relatório Analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este Relatório Analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.

- Quando a coleta é realizada pelo cliente o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas nas últimas 48 horas e no momento da coleta, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 23 ed., 2017 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.

- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMEWW 23 ed., 2017, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.

-A Regra de decisão adotada na Declaração de conformidade determina que são considerados "não-conformes" quando os resultados menos sua respectiva incerteza é superior ao VMP (Valor Máximo Permitido). São considerados "conformes" quando os resultados mais sua respectiva incerteza são iguais ou inferiores ao VMP. Se o VMP estiver contido no intervalo da incerteza do resultado, não é possível avaliar a conformidade do mesmo.

Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT nº 0074/2019

Chave de Validação: 0fb5679f3abc47759b5ecca2d0363800

ANEXO IV – CERTIFICADOS DE ANÁLISE DE CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CAMPANHA 5

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

33160/2019- Rev. 1 - A

Emissão: 11/06/2019

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0353

Dados Referentes ao Contratante					
Nome/Razão Social	INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO			**CNPJ/CPF**	01.715.975/0001-69
Endereço	ROD Br -116 Km98, 0 S/N - Cent. Politecn. Ufpr-Jardim das Américas -Curitiba/PR				
Contato	Mariana D'Orey Gaivão Portella	**E-Mail**	mariana.portella@lactec.org.br	**Tel:**	(41) 3361-6837

Dados Referentes à Amostra			
Número da Amostra	33160/2019	**Data e Hora do Recebimento**	16/05/2019 13:26

Dados Referentes à Coleta					
Coletor	Paulo de Tarso Camacho Nalini	**Data e Hora da Coleta**		14/05/2019 14:18	
Identificação do Ponto	Solo (0 - 1m) - Barra Longa				
Tipo de Amostra	Resíduo (Massa Bruta)	**Chuva**	Não	**Chuva nas últimas 24h**	Não
Método de amostragem	Amostragem de resíduos - 2004 10007 - ABNT	**Plano de amostragem**		5327/2019	

Ensaios realizados nas instalações da Controle Analítico

Fenóis, Clorofenóis e Nitrofenóis							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Fenol	<LQ	-	mg/Kg	0,00066	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Parâmetros Físico-Químicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Cianeto Total	<LQ	250	mg/Kg	1	-	EPA 9013A 2004	24/05/19 - 15:34
Cor da Amostra (Massa Bruta)	Marrom	-	Visual	-	-	Visual	20/05/19 - 08:25
Corrosividade	Não Corrosivo	Não Corrosivo	-	-	-	ABNT 10004 2004	16/05/19 - 16:00
Estado Físico	Sólido	-	-	-	-	Visual	20/05/19 - 08:25
Líquidos Livres	Ausente	-	mL/100g	1	-	ABNT 12988 1993	20/05/19 - 08:25
Óleos e graxas	<LQ	-	%	0,1	-	SMEWW 5520 E Ed. 22	04/06/19 - 08:09
pH	7,11	2,0 - 12,5	UpH	0,01	0,14	ABNT 10004 2004	16/05/19 - 16:00
Sulfeto (H2S)	<LQ	500	mg/Kg	1	-	SMEWW 4500 S - ² G Ed. 22	22/05/19 - 08:52
Teor de Sólidos Secos	84,87	-	%	0,1	0,085	ABNT - 2016 6457 2016	20/05/19 - 14:44
Umidade	15,13	-	%	0,1	0,015	ABNT - 2016 6457 2016	20/05/19 - 14:44
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Preparo							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
pH do Extrato	5,0	-	UpH	1 - 13	-	ABNT - 1986 9251	17/05/19 - 11:00
Tempo de Lixiviação	18,0	-	h	-	-	ABNT 10006 2004	16/05/19 - 16:00
Volume de Lixiviado	1.000	-	mL	-	-	ABNT 10004 2004	17/05/19 - 11:00
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Arsênio	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:01
Bário	0,680	70,0	mg/L	0,005	0,0041	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:01

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Cádmio	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:01
Chumbo	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:01
Cromo total	<LQ	5,00	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:01
Fluoreto	<LQ	150	mg/L	0,1	-	POP 067 Ed. 13	21/05/19 - 17:02
Mercúrio	<LQ	0,10	mg/L	0,0001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:01
Prata	<LQ	5,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:01
Selênio	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:01
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Outros Orgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Benzeno	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 14:30
Benzo(a)pireno	<LQ	0,07	mg/L	0,00001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Cloreto de Vinila	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 14:30
Clorobenzeno	<LQ	100	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 14:30
Clorofórmio	<LQ	6,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 14:30
Cresol Total	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobenzeno	<LQ	100,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobutadieno	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 14:30
Hexacloroetano	<LQ	3,00	mg/L	0,00000 025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
m-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Metil Etil Cetona	<LQ	200	mg/L	0,03	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 14:30
Nitrobenzeno	<LQ	2,00	mg/L	0,00002	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
o-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
p-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Piridina	<LQ	5,00	mg/L	0,03	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 14:30
Tetracloreto de Carbono	<LQ	0,20	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 14:30
Tetracloroetileno	<LQ	4,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 14:30
Tricloroetileno	<LQ	7,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 14:30
1,1-Dicloroetileno	<LQ	3,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 14:30
1,2 - Dicloroetano	<LQ	1,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 14:30
1,4 - Diclorobenzeno	<LQ	7,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 14:30
2,4 - Dinitrotolueno	<LQ	0,13	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
2,4,5 - Triclorofenol	<LQ	400	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
2,4,6 - Triclotofenol	<LQ	20,0	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Aldrin + Dieldrin	<LQ	3,000	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Clordano (todos os isômeros)	<LQ	20,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
DDT(p,p` DDT+p,p `DDD+p,p` DDE)	<LQ	200,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Endrin	<LQ	60,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Heptacloro e seus epóxidos.	<LQ	0,003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Lindano	<LQ	200,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Metoxicloro	<LQ	2,00	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Pentaclorofenol	<LQ	0,90	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Toxafeno	<LQ	500,00	µg/L	0,0005	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
2,4 - D	<LQ	3,00	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-T	<LQ	200,00	µg/L	0,1	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-TP	<LQ	1,00	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Preparo							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
pH do Extrato	7,2	-	UpH	1 - 13	-	ABNT - 1986 9251	23/05/19 - 11:00
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Alumínio	0,164	0,20	mg/L	0,025	0,0026	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:42
Arsênio	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:42
Bário	0,057	0,70	mg/L	0,005	0,00034	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:42
Cádmio	<LQ	0,005	mg/L	0,001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:42
Chumbo	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:42
Cianeto Total	<LQ	0,07	mg/L	0,005	-	SMEWW 4500 CN - E Ed. 22	24/05/19 - 12:02
Cloreto	5,0	250	mg/L	5	0,32	SMEWW 4500B Ed. 22	28/05/19 - 15:29
Cobre	<LQ	2,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:42
Cromo total	<LQ	0,05	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:42
Fenóis Totais	<LQ	0,01	mg/L	0,00002	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Ferro	1,141	0,30	mg/L	0,025	0,0057	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:42
Fluoreto	<LQ	1,50	mg/L	0,1	-	POP 067 Ed. 13	31/05/19 - 15:56
Manganês	<LQ	0,10	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:42
Mercúrio	<LQ	0,001	mg/L	0,0001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:42
Nitrato (Expresso como N)	<LQ	10,0	mg/L	1	-	HACH 8039 Ed. 9ª	24/05/19 - 10:46
Prata	<LQ	0,05	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:42
Selênio	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:42
Sódio	2,453	200	mg/L	0,025	0,024	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:42
Sulfato (expresso em SO4)	10,76	250	mg/L	10	0,46	HACH 8051 Ed. 8ª	30/05/19 - 15:28
Surfactantes	<LQ	0,50	mg/L	0,1	-	SMEWW 5540C Ed. 22	24/05/19 - 17:00
Zinco	<LQ	5,00	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:42
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Aldrin+Dieldrin	<LQ	0,00003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Clordano (Todos os Isômeros)	<LQ	0,0002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
DDT (Todos os Isômeros)	<LQ	0,002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Endrin	<LQ	0,0006	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Heptacloro e seu Epóxido	<LQ	0,00003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobenzeno	<LQ	0,001	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Lindano (y -BHC)	<LQ	0,002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Metoxicloro	<LQ	0,02	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Toxafeno	<LQ	0,005	mg/L	0,000001	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
2,4 - D	<LQ	0,03	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-T	<LQ	0,002	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-TP	<LQ	0,03	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11

Preparo de Amostra		
Parâmetro	**Método**	**Data de Realização**
Preparo de Amostra - SVOC Solo	EPA EPA SW-846 - 3550 C	22/05/2019 08:00

Parecer Técnico / Informações Complementares

As opiniões e interpretações expressas abaixo, não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

CQ - Motivo da Revisão 01: Revisão de parâmetros.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

Conclusão do relatório

Extrato de Lixiviação e Massa Bruta

Pelos resultados das análises fisico-químicas efetuadas, observa-se que para os parâmetros pesquisados os valores de concentração de poluentes são inferiores aos limites estabelecidos pela norma, NBR 10.004: 2004

Extrato de Solubilização:

Pelos resultados das análises fisico-químicas efetuadas, observa-se que para os parâmetros pesquisados os valores de concentração de poluentes são inferiores aos limites estabelecidos pela norma, NBR 10.004: 2004

Com exceção dos parâmetros: Ferro que estão acima dos especificados.

Os limites impostos pela extração de Solubilizado, Lixiviado e Massa Bruta, classificam o resíduo como: Classe II A- Não Inerte.

Legendas

(-): Não Aplicável.
VR: Valor de Referência - ABNT NBR 10004:2004 DE 30/11/2004 - Massa Bruta
L.Q.: Limite de Quantificação.
U: Incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
ABNT - 2016: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2016.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 1993.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 1999.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2004.
EPA: Environmental Protection Agency - 2004.
EPA: Environmental Protection Agency - 2007.
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Informações

Os resultados apresentados neste documento possuem interpretação restrita e se aplicam somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este relatório somente poderá ser reproduzido na íntegra, qualquer alteração ou reprodução parcial somente com autorização prévia por escrito do Laboratório.

Este relatório cancela e substitui as suas revisões emitidas anteriormente.

Nota: Regra de decisão adotada pela Controle Analítico: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

Código para verificação de autenticidade deste documento: C93DA7930994C334A9E81F185A43FD2B9D486FC6

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos
1º - Acesse a página http://relatoriodensaios.controleanalitico.com.br
2º - Clique na opção "Validar Laudo"
3º - Digite o número da Amostra juntamente com os últimos 6 dígitos de autenticidade
4º - Clique em Validar

Química Josy Rodrigues de Sousa
CRQ IV-04262500
Signatário Autorizado

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

33161/2019- Rev. 0 - A

Emissão: 11/06/2019

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0353

Dados Referentes ao Contratante					
Nome/Razão Social	INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO			**CNPJ/CPF**	01.715.975/0001-69
Endereço	ROD Br -116 Km98, 0 S/N - Cent. Politecn. Ufpr-Jardim das Américas -Curitiba/PR				
Contato	Mariana D'Orey Gaivão Portella	**E-Mail**	mariana.portella@lactec.org.br	**Tel:**	(41) 3361-6837

Dados Referentes à Amostra			
Número da Amostra	33161/2019	**Data e Hora do Recebimento**	16/05/2019 13:26

Dados Referentes à Coleta					
Coletor	Paulo de Tarso Camacho Nalini	**Data e Hora da Coleta**		14/05/2019 14:29	
Identificação do Ponto	Solo (1 - 2m) - Barra Longa				
Tipo de Amostra	Resíduo (Massa Bruta)	**Chuva**	Não	**Chuva nas últimas 24h**	Não
Método de amostragem	Amostragem de resíduos - 2004 10007 - ABNT	**Plano de amostragem**		5327/2019	

Ensaios realizados nas instalações da Controle Analítico

Fenóis, Clorofenóis e Nitrofenóis							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Fenol	<LQ	-	mg/Kg	0,00066	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Parâmetros Físico-Químicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Cianeto Total	<LQ	250	mg/Kg	1	-	EPA 9013A 2004	24/05/19 - 15:35
Cor da Amostra (Massa Bruta)	Marrom	-	Visual	-	-	Visual	20/05/19 - 08:00
Corrosividade	Não Corrosivo	Não Corrosivo	-	-	-	ABNT 10004 2004	16/05/19 - 16:00
Estado Físico	Sólido	-	-	-	-	Visual	20/05/19 - 08:00
Líquidos Livres	Ausente	-	mL/100g	1	-	ABNT 12988 1993	20/05/19 - 08:00
Óleos e graxas	<LQ	-	%	0,1	-	SMEWW 5520 E Ed. 22	04/06/19 - 08:10
pH	7,29	2,0 - 12,5	UpH	0,01	0,15	ABNT 10004 2004	16/05/19 - 16:00
Sulfeto (H2S)	<LQ	500	mg/Kg	1	-	SMEWW 4500 S - ² G Ed. 22	22/05/19 - 08:52
Teor de Sólidos Secos	86,10	-	%	0,1	0,086	ABNT - 2016 6457 2016	20/05/19 - 14:44
Umidade	13,90	-	%	0,1	0,014	ABNT - 2016 6457 2016	20/05/19 - 14:44
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Preparo							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
pH do Extrato	5,0	-	UpH	1 - 13	-	ABNT - 1986 9251	17/05/19 - 11:00
Tempo de Lixiviação	18,0	-	h	-	-	ABNT 10006 2004	16/05/19 - 16:00
Volume de Lixiviado	1.000	-	mL	-	-	ABNT 10004 2004	17/05/19 - 11:00
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Arsênio	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:06
Bário	0,809	70,0	mg/L	0,005	0,0049	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:06

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Cádmio	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:06
Chumbo	0,009	1,00	mg/L	0,005	0,000053	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:06
Cromo total	<LQ	5,00	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:06
Fluoreto	<LQ	150	mg/L	0,1	-	POP 067 Ed. 13	21/05/19 - 17:02
Mercúrio	<LQ	0,10	mg/L	0,0001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:06
Prata	<LQ	5,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:06
Selênio	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:06
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Outros Orgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Benzeno	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:10
Benzo(a)pireno	<LQ	0,07	mg/L	0,00001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Cloreto de Vinila	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:10
Clorobenzeno	<LQ	100	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:10
Clorofórmio	<LQ	6,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:10
Cresol Total	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobenzeno	<LQ	100,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobutadieno	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:10
Hexacloroetano	<LQ	3,00	mg/L	0,00000 025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
m-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Metil Etil Cetona	<LQ	200	mg/L	0,03	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:10
Nitrobenzeno	<LQ	2,00	mg/L	0,00002	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
o-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
p-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Piridina	<LQ	5,00	mg/L	0,03	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:10
Tetracloreto de Carbono	<LQ	0,20	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:10
Tetracloroetileno	<LQ	4,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:10
Tricloroetileno	<LQ	7,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:10
1,1-Dicloroetileno	<LQ	3,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:10
1,2 - Dicloroetano	<LQ	1,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:10
1,4 - Diclorobenzeno	<LQ	7,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:10
2,4 - Dinitrotolueno	<LQ	0,13	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
2,4,5 - Triclorofenol	<LQ	400	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
2,4,6 - Triclotofenol	<LQ	20,0	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Aldrin + Dieldrin	<LQ	3,000	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Clordano (todos os isômeros)	<LQ	20,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
DDT(p,p` DDT+p,p `DDD+p,p` DDE)	<LQ	200,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Endrin	<LQ	60,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Heptacloro e seus epóxidos.	<LQ	0,003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Lindano	<LQ	200,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Metoxicloro	<LQ	2,00	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Pentaclorofenol	<LQ	0,90	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Toxafeno	<LQ	500,00	µg/L	0,0005	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
2,4 - D	<LQ	3,00	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-T	<LQ	200,00	µg/L	0,1	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-TP	<LQ	1,00	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Preparo							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
pH do Extrato	7,3	-	UpH	1 - 13	-	ABNT - 1986 9251	23/05/19 - 11:00
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Alumínio	0,127	0,20	mg/L	0,025	0,0020	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:47
Arsênio	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:47
Bário	0,040	0,70	mg/L	0,005	0,00024	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:47
Cádmio	<LQ	0,005	mg/L	0,001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:47
Chumbo	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:47
Cianeto Total	<LQ	0,07	mg/L	0,005	-	SMEWW 4500 CN - E Ed. 22	24/05/19 - 12:00
Cloreto	50,8	250	mg/L	5	3,3	SMEWW 4500B Ed. 22	28/05/19 - 15:07
Cobre	<LQ	2,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:47
Cromo total	<LQ	0,05	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:47
Fenóis Totais	<LQ	0,01	mg/L	0,00002	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Ferro	0,600	0,30	mg/L	0,025	0,0030	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:47
Fluoreto	<LQ	1,50	mg/L	0,1	-	POP 067 Ed. 13	31/05/19 - 15:56
Manganês	<LQ	0,10	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:47
Mercúrio	<LQ	0,001	mg/L	0,0001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:47
Nitrato (Expresso como N)	<LQ	10,0	mg/L	1	-	HACH 8039 Ed. 9ª	24/05/19 - 10:46
Prata	<LQ	0,05	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:47
Selênio	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:47
Sódio	1,812	200	mg/L	0,025	0,018	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:47
Sulfato (expresso em SO4)	<LQ	250	mg/L	10	-	HACH 8051 Ed. 8ª	30/05/19 - 15:45
Surfactantes	<LQ	0,50	mg/L	0,1	-	SMEWW 5540C Ed. 22	24/05/19 - 17:00
Zinco	<LQ	5,00	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:47
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Aldrin+Dieldrin	<LQ	0,00003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Clordano (Todos os Isômeros)	<LQ	0,0002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
DDT (Todos os Isômeros)	<LQ	0,002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Endrin	<LQ	0,0006	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Heptacloro e seu Epóxido	<LQ	0,00003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobenzeno	<LQ	0,001	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Lindano (y -BHC)	<LQ	0,002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Metoxicloro	<LQ	0,02	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Toxafeno	<LQ	0,005	mg/L	0,000001	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
2,4 - D	<LQ	0,03	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-T	<LQ	0,002	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-TP	<LQ	0,03	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11

Preparo de Amostra		
Parâmetro	**Método**	**Data de Realização**
Preparo de Amostra - SVOC Solo	EPA EPA SW-846 - 3550 C	22/05/2019 08:00

Conclusão do relatório

Extrato de Lixiviação e Massa Bruta

Pelos resultados das análises físico-químicas efetuadas, observa-se que para os parâmetros pesquisados os valores de concentração de poluentes são inferiores aos limites estabelecidos pela norma, NBR 10.004: 2004

Extrato de Solubilização:

Pelos resultados das análises físico-químicas efetuadas, observa-se que para os parâmetros pesquisados os valores de concentração de poluentes são inferiores aos limites estabelecidos pela norma, NBR 10.004: 2004

Com exceção dos parâmetros: Ferro que estão acima dos especificados.

Os limites impostos pela extração de Solubilizado, Lixiviado e Massa Bruta, classificam o resíduo como: Classe II A - Não Inerte.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

Legendas

(-): Não Aplicável.
VR: Valor de Referência - ABNT NBR 10004:2004 DE 30/11/2004 - Massa Bruta
L.Q.: Limite de Quantificação.
U: Incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
ABNT - 2016: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2016.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 1993.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 1999.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2004.
EPA: Environmental Protection Agency - 2004.
EPA: Environmental Protection Agency - 2007.
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Informações

Os resultados apresentados neste documento possuem interpretação restrita e se aplicam somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este relatório somente poderá ser reproduzido na íntegra, qualquer alteração ou reprodução parcial somente com autorização prévia por escrito do Laboratório.

Nota: Regra de decisão adotada pela Controle Analítico: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

Código para verificação de autenticidade deste documento: 7332126D6714F258DB87DDAE9B9F14BC6ED2948F

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos
1º - Acesse a página http://relatoriodensaios.controleanalitico.com.br
2º - Clique na opção "Validar Laudo"
3º - Digite o número da Amostra juntamente com os últimos 6 dígitos de autenticidade
4º - Clique em Validar

Química Josy Rodrigues de Sousa
CRQ IV-04262500
Signatário Autorizado

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

33162/2019- Rev. 1 - A

Emissão: 11/06/2019

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0353

Dados Referentes ao Contratante					
Nome/Razão Social	INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO			**CNPJ/CPF**	01.715.975/0001-69
Endereço	ROD Br -116 Km98, 0 S/N - Cent. Politecn. Ufpr-Jardim das Américas -Curitiba/PR				
Contato	Mariana D'Orey Gaivão Portella	**E-Mail**	mariana.portella@lactec.org.br	**Tel:**	(41) 3361-6837

Dados Referentes à Amostra			
Número da Amostra	33162/2019	**Data e Hora do Recebimento**	16/05/2019 13:26

Dados Referentes à Coleta					
Coletor	Paulo de Tarso Camacho Nalini	**Data e Hora da Coleta**		14/05/2019 14:35	
Identificação do Ponto	Solo (2 - 3m) - Barra Longa				
Tipo de Amostra	Resíduo (Massa Bruta)	**Chuva**	Não	**Chuva nas últimas 24h**	Não
Método de amostragem	Amostragem de resíduos - 2004 10007 - ABNT	**Plano de amostragem**		5327/2019	

Ensaios realizados nas instalações da Controle Analítico

Fenóis, Clorofenóis e Nitrofenóis							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Fenol	<LQ	-	mg/Kg	0,00066	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Parâmetros Físico-Químicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Cianeto Total	<LQ	250	mg/Kg	1	-	EPA 9013A 2004	24/05/19 - 15:35
Cor da Amostra (Massa Bruta)	Marrom	-	Visual	-	-	Visual	20/05/19 - 08:25
Corrosividade	Não Corrosivo	Não Corrosivo	-	-	-	ABNT 10004 2004	16/05/19 - 16:00
Estado Físico	Sólido	-	-	-	-	Visual	20/05/19 - 08:25
Líquidos Livres	Ausente	-	mL/100g	1	-	ABNT 12988 1993	20/05/19 - 08:25
Óleos e graxas	<LQ	-	%	0,1	-	SMEWW 5520 E Ed. 22	04/06/19 - 08:28
pH	6,73	2,0 - 12,5	UpH	0,01	0,13	ABNT 10004 2004	16/05/19 - 16:00
Sulfeto (H2S)	<LQ	500	mg/Kg	1	-	SMEWW 4500 S - ² G Ed. 22	22/05/19 - 08:52
Teor de Sólidos Secos	83,37	-	%	0,1	0,083	ABNT - 2016 6457 2016	20/05/19 - 14:44
Umidade	16,63	-	%	0,1	0,017	ABNT - 2016 6457 2016	20/05/19 - 14:44
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Preparo							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
pH do Extrato	5,0	-	UpH	1 - 13	-	ABNT - 1986 9251	17/05/19 - 11:00
Tempo de Lixiviação	18,0	-	h	-	-	ABNT 10006 2004	16/05/19 - 16:00
Volume de Lixiviado	1.000	-	mL	-	-	ABNT 10004 2004	17/05/19 - 11:00
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Arsênio	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:11
Bário	0,781	70,0	mg/L	0,005	0,0047	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:11

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Cádmio	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:11
Chumbo	0,011	1,00	mg/L	0,005	0,000063	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:11
Cromo total	<LQ	5,00	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:11
Fluoreto	<LQ	150	mg/L	0,1	-	POP 067 Ed. 13	21/05/19 - 17:03
Mercúrio	<LQ	0,10	mg/L	0,0001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:11
Prata	<LQ	5,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:11
Selênio	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:11
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Outros Orgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Benzeno	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:50
Benzo(a)pireno	<LQ	0,07	mg/L	0,00001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Cloreto de Vinila	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:50
Clorobenzeno	<LQ	100	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:50
Clorofórmio	<LQ	6,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:50
Cresol Total	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobenzeno	<LQ	100,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobutadieno	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:50
Hexacloroetano	<LQ	3,00	mg/L	0,00000 025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
m-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Metil Etil Cetona	<LQ	200	mg/L	0,03	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:50
Nitrobenzeno	<LQ	2,00	mg/L	0,00002	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
o-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
p-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Piridina	<LQ	5,00	mg/L	0,03	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:50
Tetracloreto de Carbono	<LQ	0,20	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:50
Tetracloroetileno	<LQ	4,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:50
Tricloroetileno	<LQ	7,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:50
1,1-Dicloroetileno	<LQ	3,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:50
1,2 - Dicloroetano	<LQ	1,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:50
1,4 - Diclorobenzeno	<LQ	7,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 15:50
2,4 - Dinitrotolueno	<LQ	0,13	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
2,4,5 - Triclorofenol	<LQ	400	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
2,4,6 - Triclotofenol	<LQ	20,0	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Aldrin + Dieldrin	<LQ	3,000	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Clordano (todos os isômeros)	<LQ	20,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
DDT(p,p` DDT+p,p `DDD+p,p` DDE)	<LQ	200,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Endrin	<LQ	60,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Heptacloro e seus epóxidos.	<LQ	0,003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Lindano	<LQ	200,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Metoxicloro	<LQ	2,00	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Pentaclorofenol	<LQ	0,90	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Toxafeno	<LQ	500,00	µg/L	0,0005	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
2,4 - D	<LQ	3,00	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-T	<LQ	200,00	µg/L	0,1	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-TP	<LQ	1,00	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Preparo							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
pH do Extrato	7,0	-	UpH	1 - 13	-	ABNT - 1986 9251	23/05/19 - 11:00
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Alumínio	0,147	0,20	mg/L	0,025	0,0023	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:52
Arsênio	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:52
Bário	0,030	0,70	mg/L	0,005	0,00018	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:52
Cádmio	<LQ	0,005	mg/L	0,001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:52
Chumbo	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:52
Cianeto Total	<LQ	0,07	mg/L	0,005	-	SMEWW 4500 CN - E Ed. 22	24/05/19 - 12:01
Cloreto	<LQ	250	mg/L	5	-	SMEWW 4500B Ed. 22	28/05/19 - 16:14
Cobre	<LQ	2,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:52
Cromo total	<LQ	0,05	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:52
Fenóis Totais	<LQ	0,01	mg/L	0,00002	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Ferro	0,705	0,30	mg/L	0,025	0,0035	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:52
Fluoreto	<LQ	1,50	mg/L	0,1	-	POP 067 Ed. 13	31/05/19 - 15:57
Manganês	0,084	0,10	mg/L	0,025	0,00055	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:52
Mercúrio	<LQ	0,001	mg/L	0,0001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:52
Nitrato (Expresso como N)	<LQ	10,0	mg/L	1	-	HACH 8039 Ed. 9ª	24/05/19 - 10:46
Prata	<LQ	0,05	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:52
Selênio	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:52
Sódio	<LQ	200	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:52
Sulfato (expresso em SO4)	<LQ	250	mg/L	10	-	HACH 8051 Ed. 8ª	30/05/19 - 15:52
Surfactantes	<LQ	0,50	mg/L	0,1	-	SMEWW 5540C Ed. 22	24/05/19 - 17:00
Zinco	<LQ	5,00	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:52
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Aldrin+Dieldrin	<LQ	0,00003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Clordano (Todos os Isômeros)	<LQ	0,0002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
DDT (Todos os Isômeros)	<LQ	0,002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Endrin	<LQ	0,0006	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Heptacloro e seu Epóxido	<LQ	0,00003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobenzeno	<LQ	0,001	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Lindano (y -BHC)	<LQ	0,002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Metoxicloro	<LQ	0,02	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Toxafeno	<LQ	0,005	mg/L	0,000001	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
2,4 - D	<LQ	0,03	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-T	<LQ	0,002	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-TP	<LQ	0,03	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11

Preparo de Amostra		
Parâmetro	**Método**	**Data de Realização**
Preparo de Amostra - SVOC Solo	EPA EPA SW-846 - 3550 C	22/05/2019 08:00

Parecer Técnico / Informações Complementares

As opiniões e interpretações expressas abaixo, não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

CQ - Motivo da Revisão 01: Revisão de parâmetros.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

Conclusão do relatório

Extrato de Lixiviação e Massa Bruta

Pelos resultados das análises fisico-químicas efetuadas, observa-se que para os parâmetros pesquisados os valores de concentração de poluentes são inferiores aos limites estabelecidos pela norma, NBR 10.004: 2004

Extrato de Solubilização:

Pelos resultados das análises fisico-químicas efetuadas, observa-se que para os parâmetros pesquisados os valores de concentração de poluentes são inferiores aos limites estabelecidos pela norma, NBR 10.004: 2004

Com exceção dos parâmetros: Ferro que estão acima dos especificados.

Os limites impostos pela extração de Solubilizado, Lixiviado e Massa Bruta, classificam o resíduo como: Classe II A- Não Inerte.

Legendas

(-): Não Aplicável.
VR: Valor de Referência - ABNT NBR 10004:2004 DE 30/11/2004 - Massa Bruta
L.Q.: Limite de Quantificação.
U: Incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
ABNT - 2016: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2016.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 1993.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 1999.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2004.
EPA: Environmental Protection Agency - 2004.
EPA: Environmental Protection Agency - 2007.
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Informações

Os resultados apresentados neste documento possuem interpretação restrita e se aplicam somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este relatório somente poderá ser reproduzido na íntegra, qualquer alteração ou reprodução parcial somente com autorização prévia por escrito do Laboratório.

Este relatório cancela e substitui as suas revisões emitidas anteriormente.

Nota: Regra de decisão adotada pela Controle Analítico: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

Código para verificação de autenticidade deste documento: 5B54F1D7C29572DEA2FED4A5F92C71EC9DD94A51

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos
1º - Acesse a página http://relatoriodensaios.controleanalitico.com.br
2º - Clique na opção "Validar Laudo"
3º - Digite o número da Amostra juntamente com os últimos 6 dígitos de autenticidade
4º - Clique em Validar

Química Josy Rodrigues de Sousa
CRQ IV-04262500
Signatário Autorizado

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

33163/2019- Rev. 1 - A

Emissão: 11/06/2019

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0353

Dados Referentes ao Contratante					
Nome/Razão Social	INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO			**CNPJ/CPF**	01.715.975/0001-69
Endereço	ROD Br -116 Km98, 0 S/N - Cent. Politecn. Ufpr-Jardim das Américas -Curitiba/PR				
Contato	Mariana D'Orey Gaivão Portella	**E-Mail**	mariana.portella@lactec.org.br	**Tel:**	(41) 3361-6837

Dados Referentes à Amostra			
Número da Amostra	33163/2019	**Data e Hora do Recebimento**	16/05/2019 13:26

Dados Referentes à Coleta					
Coletor	Paulo de Tarso Camacho Nalini	**Data e Hora da Coleta**		14/05/2019 14:40	
Identificação do Ponto	Solo (3 - 4m) - Barra Longa				
Tipo de Amostra	Resíduo (Massa Bruta)	**Chuva**	Não	**Chuva nas últimas 24h**	Não
Método de amostragem	Amostragem de resíduos - 2004 10007 - ABNT	**Plano de amostragem**		5327/2019	

Ensaios realizados nas instalações da Controle Analítico

Fenóis, Clorofenóis e Nitrofenóis							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Fenol	<LQ	-	mg/Kg	0,00066	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Parâmetros Físico-Químicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Cianeto Total	<LQ	250	mg/Kg	1	-	EPA 9013A 2004	24/05/19 - 15:36
Cor da Amostra (Massa Bruta)	Marrom	-	Visual	-	-	Visual	20/05/19 - 08:55
Corrosividade	Não Corrosivo	Não Corrosivo	-	-	-	ABNT 10004 2004	16/05/19 - 16:00
Estado Físico	Sólido	-	-	-	-	Visual	20/05/19 - 08:55
Líquidos Livres	Ausente	-	mL/100g	1	-	ABNT 12988 1993	20/05/19 - 08:55
Óleos e graxas	<LQ	-	%	0,1	-	SMEWW 5520 E Ed. 22	04/06/19 - 08:29
pH	7,49	2,0 - 12,5	UpH	0,01	0,15	ABNT 10004 2004	16/05/19 - 16:00
Sulfeto (H2S)	<LQ	500	mg/Kg	1	-	SMEWW 4500 S - ² G Ed. 22	22/05/19 - 08:52
Teor de Sólidos Secos	86,62	-	%	0,1	0,087	ABNT - 2016 6457 2016	20/05/19 - 14:44
Umidade	13,38	-	%	0,1	0,013	ABNT - 2016 6457 2016	20/05/19 - 14:44
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Preparo							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
pH do Extrato	5,0	-	UpH	1 - 13	-	ABNT - 1986 9251	17/05/19 - 11:00
Tempo de Lixiviação	18,0	-	h	-	-	ABNT 10006 2004	16/05/19 - 16:00
Volume de Lixiviado	1.000	-	mL	-	-	ABNT 10004 2004	17/05/19 - 11:00
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Arsênio	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:16
Bário	0,832	70,0	mg/L	0,005	0,0050	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:16

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Cádmio	0,005	0,50	mg/L	0,001	0,000031	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:16
Chumbo	0,053	1,00	mg/L	0,005	0,00032	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:16
Cromo total	<LQ	5,00	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:16
Fluoreto	<LQ	150	mg/L	0,1	-	POP 067 Ed. 13	21/05/19 - 17:04
Mercúrio	<LQ	0,10	mg/L	0,0001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:16
Prata	<LQ	5,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:16
Selênio	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:16
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Outros Orgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Benzeno	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 16:30
Benzo(a)pireno	<LQ	0,07	mg/L	0,00001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Cloreto de Vinila	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 16:30
Clorobenzeno	<LQ	100	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 16:30
Clorofórmio	<LQ	6,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 16:30
Cresol Total	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobenzeno	<LQ	100,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobutadieno	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 16:30
Hexacloroetano	<LQ	3,00	mg/L	0,00000 025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
m-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Metil Etil Cetona	<LQ	200	mg/L	0,03	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 16:30
Nitrobenzeno	<LQ	2,00	mg/L	0,00002	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
o-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
p-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Piridina	<LQ	5,00	mg/L	0,03	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 16:30
Tetracloreto de Carbono	<LQ	0,20	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 16:30
Tetracloroetileno	<LQ	4,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 16:30
Tricloroetileno	<LQ	7,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 16:30
1,1-Dicloroetileno	<LQ	3,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 16:30
1,2 - Dicloroetano	<LQ	1,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 16:30
1,4 - Diclorobenzeno	<LQ	7,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 16:30
2,4 - Dinitrotolueno	<LQ	0,13	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
2,4,5 - Triclorofenol	<LQ	400	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
2,4,6 - Triclotofenol	<LQ	20,0	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Aldrin + Dieldrin	<LQ	3,000	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Clordano (todos os isômeros)	<LQ	20,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
DDT(p,p` DDT+p,p `DDD+p,p` DDE)	<LQ	200,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Endrin	<LQ	60,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Heptacloro e seus epóxidos.	<LQ	0,003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Lindano	<LQ	200,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Metoxicloro	<LQ	2,00	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Pentaclorofenol	<LQ	0,90	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Toxafeno	<LQ	500,00	µg/L	0,0005	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
2,4 - D	<LQ	3,00	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-T	<LQ	200,00	µg/L	0,1	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-TP	<LQ	1,00	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Preparo							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
pH do Extrato	7,2	-	UpH	1 - 13	-	ABNT - 1986 9251	23/05/19 - 11:00
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Alumínio	<LQ	0,20	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:56
Arsênio	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:56
Bário	0,035	0,70	mg/L	0,005	0,00021	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:56
Cádmio	<LQ	0,005	mg/L	0,001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:56
Chumbo	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:56
Cianeto Total	<LQ	0,07	mg/L	0,005	-	SMEWW 4500 CN - E Ed. 22	24/05/19 - 11:41
Cloreto	7,1	250	mg/L	5	0,46	SMEWW 4500B Ed. 22	28/05/19 - 15:11
Cobre	<LQ	2,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:56
Cromo total	<LQ	0,05	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:56
Fenóis Totais	<LQ	0,01	mg/L	0,00002	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Ferro	<LQ	0,30	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:56
Fluoreto	<LQ	1,50	mg/L	0,1	-	POP 067 Ed. 13	31/05/19 - 15:57
Manganês	<LQ	0,10	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:56
Mercúrio	<LQ	0,001	mg/L	0,0001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:56
Nitrato (Expresso como N)	<LQ	10,0	mg/L	1	-	HACH 8039 Ed. 9ª	24/05/19 - 10:46
Prata	<LQ	0,05	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:56
Selênio	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:56
Sódio	2,987	200	mg/L	0,025	0,029	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:56
Sulfato (expresso em SO4)	<LQ	250	mg/L	10	-	HACH 8051 Ed. 8ª	17/05/19 - 08:30
Surfactantes	<LQ	0,50	mg/L	0,1	-	SMEWW 5540C Ed. 22	24/05/19 - 17:00
Zinco	<LQ	5,00	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 10:56
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Aldrin+Dieldrin	<LQ	0,00003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Clordano (Todos os Isômeros)	<LQ	0,0002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
DDT (Todos os Isômeros)	<LQ	0,002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Endrin	<LQ	0,0006	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Heptacloro e seu Epóxido	<LQ	0,00003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobenzeno	<LQ	0,001	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Lindano (y -BHC)	<LQ	0,002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Metoxicloro	<LQ	0,02	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Toxafeno	<LQ	0,005	mg/L	0,000001	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
2,4 - D	<LQ	0,03	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-T	<LQ	0,002	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-TP	<LQ	0,03	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11

Preparo de Amostra		
Parâmetro	**Método**	**Data de Realização**
Preparo de Amostra - SVOC Solo	EPA EPA SW-846 - 3550 C	22/05/2019 08:00

Parecer Técnico / Informações Complementares **As opiniões e interpretações expressas abaixo, não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.**
CQ - Motivo da Revisão 01: Revisão de parâmetros.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

Conclusão do relatório

Extrato de Lixiviação e Massa Bruta

Pelos resultados das análises fisico-químicas efetuadas, observa-se que para os parâmetros pesquisados os valores de concentração de poluentes são inferiores aos limites estabelecidos pela norma, NBR 10.004: 2004

Extrato de Solubilização:

Pelos resultados das análises fisico-químicas efetuadas, observa-se que para os parâmetros pesquisados os valores de concentração de poluentes são inferiores aos limites estabelecidos pela norma, NBR 10.004: 2004

Os limites impostos pela extração de Solubilizado, Lixiviado e Massa Bruta, classificam o resíduo como: Classe II B - Inerte.

Legendas

(-): Não Aplicável.
VR: Valor de Referência - ABNT NBR 10004:2004 DE 30/11/2004 - Massa Bruta
L.Q.: Limite de Quantificação.
U: Incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
ABNT - 2016: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2016.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 1993.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 1999.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2004.
EPA: Environmental Protection Agency - 2004.
EPA: Environmental Protection Agency - 2007.
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Informações

Os resultados apresentados neste documento possuem interpretação restrita e se aplicam somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este relatório somente poderá ser reproduzido na íntegra, qualquer alteração ou reprodução parcial somente com autorização prévia por escrito do Laboratório.

Este relatório cancela e substitui as suas revisões emitidas anteriormente.

Nota: Regra de decisão adotada pela Controle Analítico: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

Código para verificação de autenticidade deste documento: 1F4B3B883427C0DE7312A6E306A3158181EE3752

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos
1º - Acesse a página http://relatoriodensaios.controleanalitico.com.br
2º - Clique na opção "Validar Laudo"
3º - Digite o número da Amostra juntamente com os últimos 6 dígitos de autenticidade
4º - Clique em Validar

Química Josy Rodrigues de Sousa
CRQ IV-04262500
Signatário Autorizado

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

33164/2019- Rev. 1 - A

Emissão: 11/06/2019

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0353

Dados Referentes ao Contratante					
Nome/Razão Social	INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO			**CNPJ/CPF**	01.715.975/0001-69
Endereço	ROD Br -116 Km98, 0 S/N - Cent. Politecn. Ufpr-Jardim das Américas -Curitiba/PR				
Contato	Mariana D'Orey Gaivão Portella	**E-Mail**	mariana.portella@lactec.org.br	**Tel:**	(41) 3361-6837

Dados Referentes à Amostra			
Número da Amostra	33164/2019	**Data e Hora do Recebimento**	16/05/2019 13:26

Dados Referentes à Coleta					
Coletor	Paulo de Tarso Camacho Nalini	**Data e Hora da Coleta**		14/05/2019 14:45	
Identificação do Ponto	Solo (4 - 4,60m) - Barra Longa				
Tipo de Amostra	Resíduo (Massa Bruta)	**Chuva**	Não	**Chuva nas últimas 24h**	Não
Método de amostragem	Amostragem de resíduos - 2004 10007 - ABNT	**Plano de amostragem**		5327/2019	

Ensaios realizados nas instalações da Controle Analítico

Fenóis, Clorofenóis e Nitrofenóis							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Fenol	<LQ	-	mg/Kg	0,00066	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Parâmetros Físico-Químicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Cianeto Total	<LQ	250	mg/Kg	1	-	EPA 9013A 2004	24/05/19 - 15:51
Cor da Amostra (Massa Bruta)	Marrom	-	Visual	-	-	Visual	20/05/19 - 08:35
Corrosividade	Não Corrosivo	Não Corrosivo	-	-	-	ABNT 10004 2004	16/05/19 - 16:00
Estado Físico	Sólido	-	-	-	-	Visual	20/05/19 - 08:35
Líquidos Livres	Ausente	-	mL/100g	1	-	ABNT 12988 1993	20/05/19 - 08:35
Óleos e graxas	<LQ	-	%	0,1	-	SMEWW 5520 E Ed. 22	04/06/19 - 08:30
pH	7,75	2,0 - 12,5	UpH	0,01	0,16	ABNT 10004 2004	16/05/19 - 16:00
Sulfeto (H2S)	<LQ	500	mg/Kg	1	-	SMEWW 4500 S - ² G Ed. 22	22/05/19 - 08:52
Teor de Sólidos Secos	89,67	-	%	0,1	0,090	ABNT - 2016 6457 2016	20/05/19 - 14:44
Umidade	10,33	-	%	0,1	0,010	ABNT - 2016 6457 2016	20/05/19 - 14:44
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Preparo							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
pH do Extrato	5,0	-	UpH	1 - 13	-	ABNT - 1986 9251	17/05/19 - 11:00
Tempo de Lixiviação	18,0	-	h	-	-	ABNT 10006 2004	16/05/19 - 16:00
Volume de Lixiviado	1.000	-	mL	-	-	ABNT 10004 2004	17/05/19 - 11:00
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Arsênio	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:21
Bário	0,755	70,0	mg/L	0,005	0,0045	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:21

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Cádmio	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:21
Chumbo	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:21
Cromo total	<LQ	5,00	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:21
Fluoreto	<LQ	150	mg/L	0,1	-	POP 067 Ed. 13	21/05/19 - 17:05
Mercúrio	<LQ	0,10	mg/L	0,0001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:21
Prata	<LQ	5,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:21
Selênio	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:21
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Outros Orgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Benzeno	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:10
Benzo(a)pireno	<LQ	0,07	mg/L	0,00001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Cloreto de Vinila	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:10
Clorobenzeno	<LQ	100	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:10
Clorofórmio	<LQ	6,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:10
Cresol Total	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobenzeno	<LQ	100,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobutadieno	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:10
Hexacloroetano	<LQ	3,00	mg/L	0,00000 025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
m-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Metil Etil Cetona	<LQ	200	mg/L	0,03	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:10
Nitrobenzeno	<LQ	2,00	mg/L	0,00002	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
o-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
p-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Piridina	<LQ	5,00	mg/L	0,03	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:10
Tetracloreto de Carbono	<LQ	0,20	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:10
Tetracloroetileno	<LQ	4,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:10
Tricloroetileno	<LQ	7,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:10
1,1-Dicloroetileno	<LQ	3,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:10
1,2 - Dicloroetano	<LQ	1,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:10
1,4 - Diclorobenzeno	<LQ	7,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:10
2,4 - Dinitrotolueno	<LQ	0,13	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
2,4,5 - Triclorofenol	<LQ	400	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
2,4,6 - Triclotofenol	<LQ	20,0	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Aldrin + Dieldrin	<LQ	3,000	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Clordano (todos os isômeros)	<LQ	20,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
DDT(p,p` DDT+p,p `DDD+p,p` DDE)	<LQ	200,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Endrin	<LQ	60,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Heptacloro e seus epóxidos.	<LQ	0,003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Lindano	<LQ	200,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Metoxicloro	<LQ	2,00	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Pentaclorofenol	<LQ	0,90	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Toxafeno	<LQ	500,00	µg/L	0,0005	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
2,4 - D	<LQ	3,00	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-T	<LQ	200,00	µg/L	0,1	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-TP	<LQ	1,00	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Preparo							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
pH do Extrato	7,3	-	UpH	1 - 13	-	ABNT - 1986 9251	23/05/19 - 11:00
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Alumínio	0,098	0,20	mg/L	0,025	0,0015	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:01
Arsênio	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:01
Bário	0,077	0,70	mg/L	0,005	0,00046	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:01
Cádmio	<LQ	0,005	mg/L	0,001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:01
Chumbo	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:01
Cianeto Total	<LQ	0,07	mg/L	0,005	-	SMEWW 4500 CN - E Ed. 22	24/05/19 - 13:19
Cloreto	7,1	250	mg/L	5	0,46	SMEWW 4500B Ed. 22	28/05/19 - 15:18
Cobre	<LQ	2,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:01
Cromo total	<LQ	0,05	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:01
Fenóis Totais	<LQ	0,01	mg/L	0,00002	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Ferro	0,515	0,30	mg/L	0,025	0,0026	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:01
Fluoreto	<LQ	1,50	mg/L	0,1	-	POP 067 Ed. 13	31/05/19 - 16:00
Manganês	<LQ	0,10	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:01
Mercúrio	<LQ	0,001	mg/L	0,0001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:01
Nitrato (Expresso como N)	<LQ	10,0	mg/L	1	-	HACH 8039 Ed. 9ª	24/05/19 - 10:46
Prata	<LQ	0,05	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:01
Selênio	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:01
Sódio	3,835	200	mg/L	0,025	0,038	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:01
Sulfato (expresso em SO4)	10,03	250	mg/L	10	0,43	HACH 8051 Ed. 8ª	30/05/19 - 15:41
Surfactantes	<LQ	0,50	mg/L	0,1	-	SMEWW 5540C Ed. 22	24/05/19 - 17:00
Zinco	<LQ	5,00	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:01
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Aldrin+Dieldrin	<LQ	0,00003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Clordano (Todos os Isômeros)	<LQ	0,0002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
DDT (Todos os Isômeros)	<LQ	0,002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Endrin	<LQ	0,0006	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Heptacloro e seu Epóxido	<LQ	0,00003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobenzeno	<LQ	0,001	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Lindano (y -BHC)	<LQ	0,002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Metoxicloro	<LQ	0,02	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Toxafeno	<LQ	0,005	mg/L	0,000001	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
2,4 - D	<LQ	0,03	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-T	<LQ	0,002	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-TP	<LQ	0,03	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11

Preparo de Amostra		
Parâmetro	**Método**	**Data de Realização**
Preparo de Amostra - SVOC Solo	EPA EPA SW-846 - 3550 C	22/05/2019 08:00

Parecer Técnico / Informações Complementares

As opiniões e interpretações expressas abaixo, não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

CQ - Motivo da Revisão 01: Revisão de parâmetros.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

Conclusão do relatório

Extrato de Lixiviação e Massa Bruta

Pelos resultados das análises fisico-químicas efetuadas, observa-se que para os parâmetros pesquisados os valores de concentração de poluentes são inferiores aos limites estabelecidos pela norma, NBR 10.004: 2004

Extrato de Solubilização:

Pelos resultados das análises fisico-químicas efetuadas, observa-se que para os parâmetros pesquisados os valores de concentração de poluentes são inferiores aos limites estabelecidos pela norma, NBR 10.004: 2004

Com exceção dos parâmetros: Ferro que estão acima dos especificados.

Os limites impostos pela extração de Solubilizado, Lixiviado e Massa Bruta, classificam o resíduo como: Classe II A- Não Inerte.

Legendas

(-): Não Aplicável.
VR: Valor de Referência - ABNT NBR 10004:2004 DE 30/11/2004 - Massa Bruta
L.Q.: Limite de Quantificação.
U: Incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
ABNT - 2016: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2016.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 1993.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 1999.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2004.
EPA: Environmental Protection Agency - 2004.
EPA: Environmental Protection Agency - 2007.
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Informações

Os resultados apresentados neste documento possuem interpretação restrita e se aplicam somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este relatório somente poderá ser reproduzido na íntegra, qualquer alteração ou reprodução parcial somente com autorização prévia por escrito do Laboratório.

Este relatório cancela e substitui as suas revisões emitidas anteriormente.

Nota: Regra de decisão adotada pela Controle Analítico: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

Código para verificação de autenticidade deste documento: 609504A52DAF0EBD37FE5CDC626760F1EA4FA70B

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos
1º - Acesse a página http://relatoriodensaios.controleanalitico.com.br
2º - Clique na opção "Validar Laudo"
3º - Digite o número da Amostra juntamente com os últimos 6 dígitos de autenticidade
4º - Clique em Validar



Química Josy Rodrigues de Sousa
CRQ IV-04262500
Signatário Autorizado

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

Relatório de Ensaio

33165/2019- Rev. 1 - A

Emissão: 11/06/2019

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0353

Dados Referentes ao Contratante					
Nome/Razão Social	INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO			**CNPJ/CPF**	01.715.975/0001-69
Endereço	ROD Br -116 Km98, 0 S/N - Cent. Politecn. Ufpr-Jardim das Américas -Curitiba/PR				
Contato	Mariana D'Orey Gaivão Portella	**E-Mail**	mariana.portella@lactec.org.br	**Tel:**	(41) 3361-6837

Dados Referentes à Amostra			
Número da Amostra	33165/2019	**Data e Hora do Recebimento**	16/05/2019 13:26

Dados Referentes à Coleta					
Coletor	Paulo de Tarso Camacho Nalini	**Data e Hora da Coleta**		14/05/2019 11:00	
Identificação do Ponto	Solos - Rio Doce				
Tipo de Amostra	Resíduo (Massa Bruta)	**Chuva**	Não	**Chuva nas últimas 24h**	Não
Método de amostragem	Amostragem de resíduos - 2004 10007 - ABNT	**Plano de amostragem**		5327/2019	

Ensaios realizados nas instalações da Controle Analítico

Fenóis, Clorofenóis e Nitrofenóis							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Fenol	<LQ	-	mg/Kg	0,00066	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Parâmetros Físico-Químicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Cianeto Total	<LQ	250	mg/Kg	1	-	EPA 9013A 2004	24/05/19 - 15:51
Cor da Amostra (Massa Bruta)	Marrom	-	Visual	-	-	Visual	20/05/19 - 08:25
Corrosividade	Não Corrosivo	Não Corrosivo	-	-	-	ABNT 10004 2004	16/05/19 - 16:00
Estado Físico	Pastoso	-	-	-	-	Visual	20/05/19 - 08:25
Líquidos Livres	5,00	-	mL/100g	1	0,050	ABNT 12988 1993	20/05/19 - 08:25
Óleos e graxas	<LQ	-	%	0,1	-	SMEWW 5520 E Ed. 22	04/06/19 - 08:31
pH	6,98	2,0 - 12,5	UpH	0,01	0,14	ABNT 10004 2004	16/05/19 - 16:00
Sulfeto (H2S)	<LQ	500	mg/Kg	1	-	SMEWW 4500 S - ² G Ed. 22	22/05/19 - 08:52
Teor de Sólidos Secos	72,48	-	%	0,1	0,072	ABNT - 2016 6457 2016	20/05/19 - 14:44
Umidade	27,52	-	%	0,1	0,028	ABNT - 2016 6457 2016	20/05/19 - 14:44
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Preparo							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
pH do Extrato	5,0	-	UpH	1 - 13	-	ABNT - 1986 9251	17/05/19 - 11:00
Tempo de Lixiviação	18,0	-	h	-	-	ABNT 10006 2004	16/05/19 - 16:00
Volume de Lixiviado	1.000	-	mL	-	-	ABNT 10004 2004	17/05/19 - 11:00
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Arsênio	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:26
Bário	1,356	70,0	mg/L	0,005	0,0081	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:26

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Cádmio	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:26
Chumbo	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:26
Cromo total	<LQ	5,00	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:26
Fluoreto	<LQ	150	mg/L	0,1	-	POP 067 Ed. 13	21/05/19 - 17:05
Mercúrio	<LQ	0,10	mg/L	0,0001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:26
Prata	<LQ	5,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:26
Selênio	<LQ	1,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	29/05/19 - 19:26
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Outros Orgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Benzeno	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:50
Benzo(a)pireno	<LQ	0,07	mg/L	0,00001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Cloreto de Vinila	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:50
Clorobenzeno	<LQ	100	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:50
Clorofórmio	<LQ	6,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:50
Cresol Total	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobenzeno	<LQ	100,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobutadieno	<LQ	0,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:50
Hexacloroetano	<LQ	3,00	mg/L	0,00000 025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
m-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Metil Etil Cetona	<LQ	200	mg/L	0,03	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:50
Nitrobenzeno	<LQ	2,00	mg/L	0,00002	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
o-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
p-Cresol	<LQ	200	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Piridina	<LQ	5,00	mg/L	0,03	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:50
Tetracloreto de Carbono	<LQ	0,20	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:50
Tetracloroetileno	<LQ	4,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:50
Tricloroetileno	<LQ	7,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:50
1,1-Dicloroetileno	<LQ	3,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:50
1,2 - Dicloroetano	<LQ	1,00	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:50
1,4 - Diclorobenzeno	<LQ	7,50	mg/L	0,001	-	EPA 8260C 2006	21/05/19 - 17:50
2,4 - Dinitrotolueno	<LQ	0,13	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
2,4,5 - Triclorofenol	<LQ	400	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
2,4,6 - Triclotofenol	<LQ	20,0	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Aldrin + Dieldrin	<LQ	3,000	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Clordano (todos os isômeros)	<LQ	20,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
DDT(p,p` DDT+p,p `DDD+p,p` DDE)	<LQ	200,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Endrin	<LQ	60,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10005:2004 - Extrato Lixiviado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Heptacloro e seus epóxidos.	<LQ	0,003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Lindano	<LQ	200,00	µg/L	0,00025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Metoxicloro	<LQ	2,00	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Pentaclorofenol	<LQ	0,90	mg/L	0,0001	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Toxafeno	<LQ	500,00	µg/L	0,0005	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
2,4 - D	<LQ	3,00	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-T	<LQ	200,00	µg/L	0,1	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-TP	<LQ	1,00	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Preparo							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
pH do Extrato	7,0	-	UpH	1 - 13	-	ABNT - 1986 9251	23/05/19 - 11:00
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Inorgânicos							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Alumínio	0,713	0,20	mg/L	0,025	0,011	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:06
Arsênio	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:06
Bário	0,031	0,70	mg/L	0,005	0,00018	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:06
Cádmio	<LQ	0,005	mg/L	0,001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:06
Chumbo	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:06
Cianeto Total	<LQ	0,07	mg/L	0,005	-	SMEWW 4500 CN - E Ed. 22	24/05/19 - 11:48
Cloreto	<LQ	250	mg/L	5	-	SMEWW 4500B Ed. 22	28/05/19 - 16:06
Cobre	<LQ	2,00	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:06
Cromo total	<LQ	0,05	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:06
Fenóis Totais	<LQ	0,01	mg/L	0,00002	-	EPA 8270D 2007	06/06/19 - 08:11
Ferro	1,452	0,30	mg/L	0,025	0,0073	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:06
Fluoreto	<LQ	1,50	mg/L	0,1	-	POP 067 Ed. 13	31/05/19 - 16:01
Manganês	0,429	0,10	mg/L	0,025	0,0028	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:06
Mercúrio	<LQ	0,001	mg/L	0,0001	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:06
Nitrato (Expresso como N)	<LQ	10,0	mg/L	1	-	HACH 8039 Ed. 9ª	24/05/19 - 10:46
Prata	<LQ	0,05	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:06
Selênio	<LQ	0,01	mg/L	0,005	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:06
Sódio	<LQ	200	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:06
Sulfato (expresso em SO4)	<LQ	250	mg/L	10	-	HACH 8051 Ed. 8ª	30/05/19 - 15:46
Surfactantes	<LQ	0,50	mg/L	0,1	-	SMEWW 5540C Ed. 22	24/05/19 - 17:00
Zinco	<LQ	5,00	mg/L	0,025	-	SMEWW 3120B Ed. 22	01/06/19 - 11:06
ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Aldrin+Dieldrin	<LQ	0,00003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

ABNT NBR 10006:2004 - Extrato Solubilizado - Pesticidas							
Parâmetro	**Resultado**	**VR**	**Unidade**	**L.Q.**	**U**	**Método**	**Data de Realização**
Clordano (Todos os Isômeros)	<LQ	0,0002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
DDT (Todos os Isômeros)	<LQ	0,002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Endrin	<LQ	0,0006	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Heptacloro e seu Epóxido	<LQ	0,00003	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Hexaclorobenzeno	<LQ	0,001	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Lindano (y -BHC)	<LQ	0,002	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Metoxicloro	<LQ	0,02	mg/L	0,00000025	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
Toxafeno	<LQ	0,005	mg/L	0,000001	-	EPA 8081B 2007	06/06/19 - 08:11
2,4 - D	<LQ	0,03	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-T	<LQ	0,002	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11
2,4,5-TP	<LQ	0,03	mg/L	0,0001	-	EPA 8151A 1996	06/06/19 - 08:11

Preparo de Amostra		
Parâmetro	**Método**	**Data de Realização**
Preparo de Amostra - SVOC Solo	EPA EPA SW-846 - 3550 C	22/05/2019 08:00

Parecer Técnico / Informações Complementares

As opiniões e interpretações expressas abaixo, não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

CQ - Motivo da Revisão 01: Revisão de parâmetros.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

Conclusão do relatório

Extrato de Lixiviação e Massa Bruta

Pelos resultados das análises fisico-químicas efetuadas, observa-se que para os parâmetros pesquisados os valores de concentração de poluentes são inferiores aos limites estabelecidos pela norma, NBR 10.004: 2004

Extrato de Solubilização:

Pelos resultados das análises fisico-químicas efetuadas, observa-se que para os parâmetros pesquisados os valores de concentração de poluentes são inferiores aos limites estabelecidos pela norma, NBR 10.004: 2004

Com exceção dos parâmetros: Alumínio, Ferro, Manganês que estão acima dos especificados.

Os limites impostos pela extração de Solubilizado, Lixiviado e Massa Bruta, classificam o resíduo como: Classe II A- Não Inerte.

Legendas

(-): Não Aplicável.
VR: Valor de Referência - ABNT NBR 10004:2004 DE 30/11/2004 - Massa Bruta
L.Q.: Limite de Quantificação.
U: Incerteza expandida (U) baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k = 2, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
ABNT - 2016: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2016.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 1993.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 1999.
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas - 2004.
EPA: Environmental Protection Agency - 2004.
EPA: Environmental Protection Agency - 2007.
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Informações

Os resultados apresentados neste documento possuem interpretação restrita e se aplicam somente à(s) amostra(s) analisada(s).

Este relatório somente poderá ser reproduzido na íntegra, qualquer alteração ou reprodução parcial somente com autorização prévia por escrito do Laboratório.

Este relatório cancela e substitui as suas revisões emitidas anteriormente.

Nota: Regra de decisão adotada pela Controle Analítico: A(s) incerteza(s) expressada(s) nos relatórios, não são consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicabilidade ou não das incertezas informadas.

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

Código para verificação de autenticidade deste documento: 7CDD9E0CE555CA372617CFE1CE5E4BB3D23CAFE1

Instruções para a verificação de autenticidade de documentos
1º - Acesse a página http://relatoriodensaios.controleanalitico.com.br
2º - Clique na opção "Validar Laudo"
3º - Digite o número da Amostra juntamente com os últimos 6 dígitos de autenticidade
4º - Clique em Validar

Química Josy Rodrigues de Sousa
CRQ IV-04262500
Signatário Autorizado

R. Leão XIII, 281 - Remédios, Osasco - SP, 06296-180 - Tel.: (11) 3603-9552/9625/5487 - controleanalitico@controleanalitico.com.br
CNPJ - 05.431.967/0001-41 IE - Isenta IM - 71.962-0

institutos lactec
INOVADORES POR NATUREZA



www.institutoslactec.org.br

CONTATO

Leonardo Pussieldi Bastos
Divisão de Meio Ambiente
T + 55 (41) 3361-6882
leonardo.bastos@lactec.org.br

Rodovia BR-116, km 98, nº 8.813 | Jardim das Américas | CEP: 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil