Relatório Analítico 37497/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224801 - Amostra Biológica - D163002 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: e5d81c371d754ce1a756c1e95a7bd795

Relatório Analítico 37505/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37505-1/2020.0 - Amostra Biológica - D163003 (1) - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224793
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:15
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0283 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,9220 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	9,22 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	46,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	7,02 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,1590 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	129 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,3730 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	105 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	ND mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0414 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0184 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	ND mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,0920 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0110 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37505/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224793 - Amostra Biológica - D163003 (1) - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: a50ad1e990d4429e9b11e45980eb4b80

Relatório Analítico 37504/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37504-1/2020.0 - Amostra Biológica - D163003 (2) - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224794
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:15
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0135 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,3560 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	4,29 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	99,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	9,29 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,2150 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	102 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	1,59 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	232 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	ND mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0856 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0097 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	0,516 mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,1370 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0516 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,1030 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37504/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224794 - Amostra Biológica - D163003 (2) - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 96cccbced3b543e488eb4491d395c33b

Relatório Analítico 37484/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37484-1/2020.0 - Amostra Biológica - E 132546 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224814
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,1545 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	< 0,0025 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,5140 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	7,33 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	85,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	5,78 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,2150 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	87,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,2480 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	147 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	ND mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0183 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0174 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	0,359 mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,1300 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0052 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0320 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37484/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224814 - Amostra Biológica - E 132546 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: e2191ab367864403ab591c17ad66fba8

Relatório Analítico 37482/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37482-1/2020.0 - Amostra Biológica - E132543 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224816
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0783 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,4560 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	16,1 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	157 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,4550 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	3,05 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,3350 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	133 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,3350 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	257 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0060 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	ND mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0367 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0111 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,27 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,1550 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0841 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,2000 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37482/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224816 - Amostra Biológica - E132543 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: f7fac93343cd4d73a2ef668136a9abb4

Rua Arara Azul, 187, Área 05, Galpão 03, Novo Horizonte, Serra - ES.
CEP: 29.163-306 - Tel: (27) 3060-6558/6559

Relatório Analítico 37481/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37481-1/2020.0 - Amostra Biológica - E132544 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224817
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,1930 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	8,24 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	70,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	1,11 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,1910 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	138 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,3460 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	95,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	ND mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0097 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0078 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	0,605 mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,1150 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0050 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37481/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224817 - Amostra Biológica - E132544 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 63cd1f23adcc43cbaf661f67571600fa

Relatório Analítico 37479/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37479-1/2020.0 - Amostra Biológica - E132545 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224819
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0824 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0074 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,1780 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	8,46 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	131 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	5,71 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,0690 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	172 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,5220 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	56,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0060 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	0,560 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0089 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0090 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	0,356 mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,0520 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37479/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224819 - Amostra Biológica - E132545 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: f33d80077cee4582ad345d4a6e25ed2c

Relatório Analítico 37462/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37462-1/2020.0 - Amostra Biológica - E141789 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224836
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,4280 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	11,4 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	107 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	3,84 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,1470 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	86,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,2130 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	80,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	ND mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0088 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	ND mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,4510 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37462/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224836 - Amostra Biológica - E141789 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 7d4dd4ee37ee44369476ab00187420ea

Relatório Analítico 37444/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37444-1/2020.0 - Amostra Biológica - E148716 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224854
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:13
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0579 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0152 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,4030 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	27,2 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	32,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,4970 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	3,47 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	195 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,8100 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	ND mg/kg	16/09/2020	0,25 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	ND mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	ND mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37444/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224854 - Amostra Biológica - E148716 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 0eed7cf2d5b5480aadb7acf70c56ce78

Relatório Analítico 37447/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37447-1/2020.0 - Amostra Biológica - E148717 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224851
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:13
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,5872 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0049 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	1,11 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	21,0 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	1840 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,1810 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	85,6 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	222 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,4950 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	436 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0090 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	3,80 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,1418 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0794 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	0,373 mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,2078 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,5050 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37447/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224851 - Amostra Biológica - E148717 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 5a43573f870d49e188960c44c0b19db0

Relatório Analítico 37450/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37450-1/2020.0 - Amostra Biológica - E148718 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224848
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:13
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,1606 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0135 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,4940 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	11,1 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	610 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,5670 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	22,6 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	211 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,5460 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	87,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	0,280 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0444 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0119 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	0,589 mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0322 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0680 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37450/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224848 - Amostra Biológica - E148718 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 84decd8a74a0496c8d596d26cf29b4c2

Relatório Analítico 37430/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37430-1/2020.0 - Amostra Biológica - E148720 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224868
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:13
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0599 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0268 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	1,01 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	4,44 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	396 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,2830 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	13,8 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	238 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	1,34 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	191 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0100 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	0,380 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0585 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0356 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	ND mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0621 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,1500 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37430/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224868 - Amostra Biológica - E148720 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 8ca04e6cfd8747f58dd8b2244a3aacae

Relatório Analítico 37465/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37465-1/2020.0 - Amostra Biológica - E148721 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224833
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0788 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0180 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	1,45 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	2,75 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	233 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,5700 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	16,3 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	224 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,9560 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	202 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,78 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0361 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0254 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	2,64 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,2410 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0634 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,1450 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37465/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224833 - Amostra Biológica - E148721 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: cd66542b44914088be2343e30765f71a

Relatório Analítico 37483/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37483-1/2020.0 - Amostra Biológica - E179303 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224815
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0271 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0080 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	16,3 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	23,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,1950 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	2,57 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	164 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,3880 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	17,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0050 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	ND mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0057 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	0,355 mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0100 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0280 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37483/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224815 - Amostra Biológica - E179303 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 4ac526be0b624ff9a2c4f9bad31e07af

Relatório Analítico 37491/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37491-1/2020.0 - Amostra Biológica - E179304 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224807
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,1192 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0105 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,2330 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	11,5 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	56,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,2080 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	2,08 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	137 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,7370 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	43,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	ND mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0144 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0144 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	0,439 mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0709 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,1260 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37491/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224807 - Amostra Biológica - E179304 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 7e6ddcb935fa4d02b1f297654ad0762a

Relatório Analítico 37486/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37486-1/2020.0 - Amostra Biológica - E179305 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224812
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0437 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0041 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,0880 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	11,8 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	63,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,2690 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	2,24 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	137 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,2240 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	103 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0040 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	ND mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0103 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0282 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	5,46 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0132 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0320 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37486/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224812 - Amostra Biológica - E179305 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: c0d42ef5a2f54f54b537f8f5235e5880

Relatório Analítico 37493/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37493-1/2020.0 - Amostra Biológica - E179306 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224805
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,1649 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0090 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,2670 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	7,90 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	290 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,2950 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	10,4 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	116 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,4680 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	112 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0050 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	0,640 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0544 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0497 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,43 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0251 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0600 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37493/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224805 - Amostra Biológica - E179306 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 05b705d352f24d56b5ced910fc0b1283

Relatório Analítico 37496/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37496-1/2020.0 - Amostra Biológica - E179307 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224802
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:15
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0399 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0031 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,5530 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	10,2 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	156 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,1210 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	2,83 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	128 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	1,97 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	171 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	ND mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0170 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0319 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,10 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0271 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0820 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37496/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224802 - Amostra Biológica - E179307 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 3d2bee6d1ba54441b19737423862c29f

Relatório Analítico 37501/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37501-1/2020.0 - Amostra Biológica - E179308 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224797
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:15
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,3125 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0505 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	1,07 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	21,6 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	338 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,1560 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	20,1 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,5200 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	289 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	2,87 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	499 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0100 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	3,63 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0622 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0510 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	0,432 mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,2120 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,3168 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,6160 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37501/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224797 - Amostra Biológica - E179308 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 007f08b06cef418889c697e9b710cdb5

Rua Arara Azul, 187, Área 05, Galpão 03, Novo Horizonte, Serra - ES.
CEP: 29.163-306 - Tel: (27) 3060-6558/6559

Relatório Analítico 37503/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37503-1/2020.0 - Amostra Biológica - E179310 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224795
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:15
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,2479 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0303 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	1,59 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	24,4 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	740 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,1440 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	27,1 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,7770 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	347 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	1,67 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	944 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0600 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	4,80 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,1382 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0669 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	ND mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,3230 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,3544 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,7290 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37503/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224795 - Amostra Biológica - E179310 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 0d5814152c91439493e3e9e4e9d2f115

Relatório Analítico 37502/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37502-1/2020.0 - Amostra Biológica - E179311 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224796
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:15
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,1711 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0246 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,4730 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	26,6 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	160 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,4740 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	9,16 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,1910 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	293 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	1,96 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	157 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0090 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,12 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0511 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0559 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,66 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,2290 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,2961 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,5550 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37502/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224796 - Amostra Biológica - E179311 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: ea6270bf6e8044b1b915b37e70b9df8a

Relatório Analítico 37475/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37475-1/2020.0 - Amostra Biológica - F52365 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224823
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,1535 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0066 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,5110 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	11,9 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	174 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,6470 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	5,85 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,4070 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	318 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,5210 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	53,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,06 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0243 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0140 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	0,510 mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,1130 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0692 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,1310 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37475/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224823 - Amostra Biológica - F52365 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 2562f2e4a4414b019bf8e1cee7eca56d

Relatório Analítico 37490/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37490-1/2020.0 - Amostra Biológica - F52366 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224808
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,1142 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0052 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,3800 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	10,8 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	341 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,8620 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	7,20 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,2030 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	223 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,5200 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	437 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	0,660 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0288 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0174 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	2,08 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,0650 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0738 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,2310 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37490/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224808 - Amostra Biológica - F52366 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 7d04678bab0b485bbbcb38f229370054

Relatório Analítico 37488/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37488-1/2020.0 - Amostra Biológica - F52367 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224810
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,2452 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0107 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,7040 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	26,4 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	748 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	2,85 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	8,47 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,5100 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	388 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,9700 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	139 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,84 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0583 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0700 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	2,77 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,2350 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,1203 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,2320 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37488/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224810 - Amostra Biológica - F52367 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 96642b51dc034ba5a6db705655970119

Relatório Analítico 37468/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37468-1/2020.0 - Amostra Biológica - F56669 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224830
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0461 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0106 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,7510 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	9,91 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	150 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	1,25 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	2,14 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,3940 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	254 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,4480 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	147 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0030 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,000 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0165 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0100 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,99 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,1260 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0682 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,1230 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37468/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224830 - Amostra Biológica - F56669 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 957956a558374982bf3294854fdfc47b

Relatório Analítico 37434/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37434-1/2020.0 - Amostra Biológica - F56670 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224864
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:13
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0758 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0033 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,1260 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	7,11 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	61,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	1,53 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	0,4100 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,0710 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	234 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,1320 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	ND mg/kg	16/09/2020	0,25 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0040 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	0,210 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	< 0,0025 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0093 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,68 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,5900 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0119 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0300 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37434/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224864 - Amostra Biológica - F56670 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 8c2cadd8b9574f388065afcaab747b84

Relatório Analítico 37463/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37463-1/2020.0 - Amostra Biológica - F56671 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224835
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0722 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0040 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,2450 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	10,9 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	74,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	1,56 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	1,16 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,2010 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	290 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	ND mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	10,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0030 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	0,560 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0085 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0245 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,54 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,6740 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0134 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0220 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37463/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224835 - Amostra Biológica - F56671 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 49d7a314e3824d22b2666e10de5dc487

Relatório Analítico 37455/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37455-1/2020.0 - Amostra Biológica - F56675 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224843
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0821 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0026 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,8100 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	9,07 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	147 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	4,48 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	3,87 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,3000 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	180 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,1920 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	90,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0190 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	0,720 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0137 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0083 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,00 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,0720 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0277 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0590 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37455/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224843 - Amostra Biológica - F56675 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 19fcdf34e0da434389b8b0a5095799bf

Rua Arara Azul, 187, Área 05, Galpão 03, Novo Horizonte, Serra - ES.
CEP: 29.163-306 - Tel: (27) 3060-6558/6559

Relatório Analítico 37445/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37445-1/2020.0 - Amostra Biológica - F56676 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224853
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:13
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0670 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0079 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,3990 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	7,66 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	76,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,1180 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	2,74 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,2160 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	212 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	ND mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	670 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	0,860 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0091 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,00 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,0440 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0220 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0210 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37445/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224853 - Amostra Biológica - F56676 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 22f57c3a09024f08bc6c2a60b80b33d1

Rua Arara Azul, 187, Área 05, Galpão 03, Novo Horizonte, Serra - ES.
CEP: 29.163-306 - Tel: (27) 3060-6558/6559

Relatório Analítico 37448/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37448-1/2020.0 - Amostra Biológica - F56677 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224850
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:13
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0462 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0466 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,2010 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	7,63 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	277 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	1,25 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	2,63 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	1,86 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	217 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,7860 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	90,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0070 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	0,450 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0043 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,45 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,1120 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0241 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0470 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37448/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224850 - Amostra Biológica - F56677 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: e758cba6e6444896be9a774b2a835b74

Relatório Analítico 37449/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37449-1/2020.0 - Amostra Biológica - F56678 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224849
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:13
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0551 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0176 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,4570 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	13,3 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	148 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,9380 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	5,70 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,5870 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	314 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,3380 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	169 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,6300 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,71 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0204 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0677 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	2,78 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,1300 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0415 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0790 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37449/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224849 - Amostra Biológica - F56678 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: bae01984bf9f421691a0f387a9431b55

Relatório Analítico 37442/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37442-1/2020.0 - Amostra Biológica - F56679 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224856
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:13
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0532 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0076 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	3,51 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	8,98 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	181 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	1,79 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	3,27 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,4060 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	195 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	ND mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	102 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	0,960 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0063 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,51 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,0190 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0312 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,1230 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37442/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224856 - Amostra Biológica - F56679 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 8ca503e6c30643559e6f7ee40bc64f7a

Relatório Analítico 37451/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37451-1/2020.0 - Amostra Biológica - F56680 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224847
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,1011 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0087 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,4170 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	10,3 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	167 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	1,71 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	8,14 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,2950 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	253 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,4020 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	120 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0940 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,50 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0672 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,79 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,0810 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,4041 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,7720 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37451/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224847 - Amostra Biológica - F56680 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: a2471d93172e46b78893bff251aeb8de

Relatório Analítico 37437/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37437-1/2020.0 - Amostra Biológica - F56682 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224861
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:13
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0329 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0139 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,4210 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	6,17 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	187 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,1180 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	1,95 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,6420 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	157 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,0700 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	119 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	0,800 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0144 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	5,44 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,0940 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0171 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0390 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37437/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224861 - Amostra Biológica - F56682 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 03b2f4885edb49879896e2495da1147e

Relatório Analítico 37456/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37456-1/2020.0 - Amostra Biológica - F56683 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224842
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,1403 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0656 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,6730 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	15,2 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	209 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	3,70 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	4,37 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	5,20 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	529 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	ND mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	196 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,12 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0632 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	8,50 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,2910 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,1886 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,3950 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37456/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224842 - Amostra Biológica - F56683 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 2b6d915157e7483da14bd68ba13ffccb

Relatório Analítico 37464/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37464-1/2020.0 - Amostra Biológica - F56684 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224834
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0838 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0450 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,5210 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	12,7 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	185 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,9710 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	19,4 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,3740 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	230 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	4,15 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	138 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0220 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	4,97 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0316 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0391 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,86 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,1450 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0451 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0910 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37464/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224834 - Amostra Biológica - F56684 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 6254326f638d4c21af3e2525902fbca7

Relatório Analítico 37453/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37453-1/2020.0 - Amostra Biológica - F75681 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224845
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0380 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0083 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,3360 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	8,12 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	106 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	2,23 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	6,40 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,3430 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	188 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,2590 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	157 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0490 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,25 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0142 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,84 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,1040 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0185 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0340 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37453/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224845 - Amostra Biológica - F75681 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 6f698c60953d4380ae47466913e840f9

Relatório Analítico 37470/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37470-1/2020.0 - Amostra Biológica - G69703 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224828
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0363 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0105 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,1370 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	5,47 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	62,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	1,75 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	1,49 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,1610 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	182 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,2730 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	81,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0110 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	0,530 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0087 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0087 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,11 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,1660 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0344 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,1060 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37470/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224828 - Amostra Biológica - G69703 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 5aacae10cc8d42dea2a602b36be58dfe

Rua Arara Azul, 187, Área 05, Galpão 03, Novo Horizonte, Serra - ES.
CEP: 29.163-306 - Tel: (27) 3060-6558/6559

Relatório Analítico 37471/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37471-1/2020.0 - Amostra Biológica - G69704 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224827
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0384 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0209 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,2720 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	9,32 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	127 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	1,62 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	1,65 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,9740 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	205 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,2780 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	231 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0110 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,17 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0123 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0062 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,68 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,2530 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0434 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0890 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37471/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224827 - Amostra Biológica - G69704 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: e5bbd2922b884311be4b5ccaa39dbe50

Relatório Analítico 37473/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37473-1/2020.0 - Amostra Biológica - G69705 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224825
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,1168 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0682 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	1,11 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	16,8 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	203 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	3,72 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	7,58 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,5030 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	356 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	2,75 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	333 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	2,04 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0478 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0584 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	2,23 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,5400 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,9625 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	1,48 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37473/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224825 - Amostra Biológica - G69705 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: a6d672bcc87945a48ac5968efc665c8f

Rua Arara Azul, 187, Área 05, Galpão 03, Novo Horizonte, Serra - ES.
CEP: 29.163-306 - Tel: (27) 3060-6558/6559

Relatório Analítico 37477/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37477-1/2020.0 - Amostra Biológica - G69706 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224821
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,1810 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0091 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,2350 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	28,3 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	182 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	6,40 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	8,74 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,9820 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	692 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,6340 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	149 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	4,07 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0333 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0153 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	5,28 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0243 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0530 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37477/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224821 - Amostra Biológica - G69706 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 6ab51b174f404dd9a3423cc0c804e6ab

Rua Arara Azul, 187, Área 05, Galpão 03, Novo Horizonte, Serra - ES.
CEP: 29.163-306 - Tel: (27) 3060-6558/6559

Relatório Analítico 37476/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37476-1/2020.0 - Amostra Biológica - G69708 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224822
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,1295 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0095 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,3890 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	12,2 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	96,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	2,42 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	4,33 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,9800 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	233 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,4580 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	82,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0080 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,23 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0267 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0263 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,92 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,0070 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0505 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,1080 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37476/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224822 - Amostra Biológica - G69708 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: fdb12a31b4374b14abc86160b601a51c

Relatório Analítico 37495/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37495-1/2020.0 - Amostra Biológica - G69709 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224803
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:15
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,3364 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0582 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	2,76 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	18,2 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	455 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,6080 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	48,3 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,2580 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	175 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	1,72 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	405 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	7,24 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,1453 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0588 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,70 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,3620 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,2432 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,4890 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37495/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224803 - Amostra Biológica - G69709 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 7c56e43997334a6da300e6185f0c031b

Relatório Analítico 37428/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37428-1/2020.0 - Amostra Biológica - G69765 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224870
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:13
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,3206 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	2,47 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	269 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	1,37 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	13,5 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	2,77 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,2390 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	382 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	3,60 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,1162 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	5,43 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,1280 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,1527 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,4990 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37428/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224870 - Amostra Biológica - G69765 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 6c8181e1162f43b19da82aa46dc1088d

Relatório Analítico 37480/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37480-1/2020.0 - Amostra Biológica - H100655 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224818
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0731 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0053 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,2820 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	8,62 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	111 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,2180 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	10,4 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,5770 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	174 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,2370 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	150 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	2,67 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0582 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0213 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,67 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0411 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0970 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37480/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224818 - Amostra Biológica - H100655 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 9e33deae8c9946c1b80c5ba4664a159a

Relatório Analítico 37478/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37478-1/2020.0 - Amostra Biológica - H100660 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224820
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,3550 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0046 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	32,8 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	124 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,3460 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	10,1 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,1020 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	691 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,9460 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	191 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	5,21 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0203 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0269 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	2,57 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,5918 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,4760 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37478/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224820 - Amostra Biológica - H100660 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 859a4b5cf33644b3bac3baa40c93ef6a

Rua Arara Azul, 187, Área 05, Galpão 03, Novo Horizonte, Serra - ES.
CEP: 29.163-306 - Tel: (27) 3060-6558/6559

Relatório Analítico 37489/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37489-1/2020.0 - Amostra Biológica - H100661 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224809
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,1472 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0030 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,1510 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	10,5 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	261 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,2760 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	5,35 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	2,71 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	133 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,3540 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	693 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,72 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0438 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0093 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,08 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,1272 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,2740 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37489/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224809 - Amostra Biológica - H100661 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 5b1b319a2f1d4e1c93f03d57c7509d8d

Relatório Analítico 37438/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37438-1/2020.0 - Amostra Biológica - H111070 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224860
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:13
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0395 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	< 0,0025 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	8,71 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	60,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,6750 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	2,64 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	2,04 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	205 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,4920 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	171 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,19 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0220 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	2,51 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,0180 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0346 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0670 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37438/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224860 - Amostra Biológica - H111070 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 791e75b892554a1c8eaaf7f1548dbb60

Relatório Analítico 37500/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37500-1/2020.0 - Amostra Biológica - L124464 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224798
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:15
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,1646 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0082 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,2950 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	3,57 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	82,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,2080 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	16,3 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,1240 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	158 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,3170 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	114 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0420 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,08 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0883 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0136 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	0,143 mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,0120 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,1067 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0900 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37500/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224798 - Amostra Biológica - L124464 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 4f4723c235be477899b76670fefb9db3

Rua Arara Azul, 187, Área 05, Galpão 03, Novo Horizonte, Serra - ES.
CEP: 29.163-306 - Tel: (27) 3060-6558/6559

Relatório Analítico 37498/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37498-1/2020.0 - Amostra Biológica - M28602 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224800
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:15
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,2917 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0145 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	1,10 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	4,72 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	425 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,0780 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	10,0 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,6970 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	187 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,6010 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	456 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	2,35 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,1000 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0204 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,18 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,1300 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,3614 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,7670 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37498/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224800 - Amostra Biológica - M28602 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: f268708d5cff426998e0cdd70d719b06

Rua Arara Azul, 187, Área 05, Galpão 03, Novo Horizonte, Serra - ES.
CEP: 29.163-306 - Tel: (27) 3060-6558/6559

Relatório Analítico 37499/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37499-1/2020.0 - Amostra Biológica - P1 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224799
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:15
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0410 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0154 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,4510 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	14,0 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	64,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,0110 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	20,3 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,2740 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	194 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,1810 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	92,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	26,1 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0180 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0074 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	0,410 mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,0520 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0577 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,0950 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37499/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224799 - Amostra Biológica - P1 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: e9b81f0d37e845b4a9026785df8854e8

Relatório Analítico 37466/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37466-1/2020.0 - Amostra Biológica - P6 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224832
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0541 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0431 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	0,3360 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	10,5 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	186 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,1530 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	3,74 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	2,26 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	235 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,4850 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	215 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	1,40 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0260 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0178 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,27 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	1,03 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0935 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	0,1880 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37466/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224832 - Amostra Biológica - P6 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 5b406834988d4a51bdfad0cb65ce4ea3

Relatório Analítico 37459/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37459-1/2020.0 - Amostra Biológica - P7 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224839
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0082 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	1,33 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	3,00 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,2980 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	0,5100 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	27,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	ND mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	ND mg/kg	16/09/2020	0,25 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	56,2 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	0,300 mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0106 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	ND mg/kg	16/09/2020	0,025 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,0460 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37459/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224839 - Amostra Biológica - P7 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: a66626b134a14b9fa9af067c58299c50

Relatório Analítico 37454/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37454-1/2020.0 - Amostra Biológica - P8 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224844
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:14
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,0466 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	ND mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	12,0 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	60,0 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	1,50 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	2,15 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	0,0670 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	214 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	0,5940 mg/kg	16/09/2020	0,0050 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	ND mg/kg	16/09/2020	0,25 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,1020 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	ND mg/kg	16/09/2020	0,050 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,0042 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0437 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,88 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	0,0072 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	ND mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37454/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224844 - Amostra Biológica - P8 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 7a4d30b151314604b38926904d5b604b

Relatório Analítico 37429/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

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: 37429-1/2020.0 - Amostra Biológica - P9 - CC27	
Tipo de Amostra: Tecido Animal	**ID Amostra:** 224869
Data Coleta: 10/09/2020 00:00	**Data de Publicação:** 09/10/2020 16:13
Data de Recebimento: 14/09/2020	
Responsabilidade da Amostragem: Cliente	**Observações:**
Latitude: -	**Longitude:** -

Resultados Analíticos

Metais

Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Arsênio	0,2553 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	27,28%
Cádmio	0,0287 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	8,48%
Cromo	5,75 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,20%
Cobre	6,11 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	8,52%
Ferro	1880 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	17,04%
Mercúrio	0,0230 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	17,72%
Manganês	82,7 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	14,38%
Chumbo	1,49 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	22,56%
Zinco	157 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	9,48%
Níquel	1,93 mg/kg	16/09/2020	0,00500 mg/kg	POP-FQ-116	23,40%
Alumínio	4870 mg/kg	16/09/2020	0,250 mg/kg	POP-FQ-116	20,40%
Prata	0,0070 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	26,08%
Bário	23,6 mg/kg	16/09/2020	0,0500 mg/kg	POP-FQ-116	16,64%
Cobalto	0,4513 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,48%
Antimônio	0,0077 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	5,72%
Selênio	1,03 mg/kg	16/09/2020	0,0250 mg/kg	POP-FQ-116	18,72%
Estanho	0,1490 mg/kg	16/09/2020	0,0025 mg/kg	POP-FQ-116	12,52%
Lantânio	1,38 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	5,50%
Cério	3,42 mg/kg	16/09/2020	0,00250 mg/kg	POP-FQ-116	5,80%

Controle de Qualidade

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Alumínio	CQ3834-1/2020.0	1280	mg/kg	75 a 125 %	119,69
Arsênio	CQ3834-1/2020.0	6,87	mg/kg	75 a 125 %	92,29
Cádmio	CQ3834-1/2020.0	0,299	mg/kg	75 a 125 %	94,68
Chumbo	CQ3834-1/2020.0	0,404	mg/kg	75 a 125 %	91,73
Cobre	CQ3834-1/2020.0	15,7	mg/kg	75 a 125 %	95,29
Cromo	CQ3834-1/2020.0	1,87	mg/kg	75 a 125 %	96,79
Estanho	CQ3834-1/2020.0	0,061	mg/kg	75 a 125 %	91,15
Ferro	CQ3834-1/2020.0	343	mg/kg	75 a 125 %	84,55
Manganês	CQ3834-1/2020.0	3,17	mg/kg	75 a 125 %	111,04
Mercúrio	CQ3834-1/2020.0	0,412	mg/kg	75 a 125 %	91,89
Níquel	CQ3834-1/2020.0	1,34	mg/kg	75 a 125 %	88,81
Prata	CQ3834-1/2020.0	0,0252	mg/kg	75 a 125 %	89,68
Selênio	CQ3834-1/2020.0	3,45	mg/kg	75 a 125 %	95,07

Relatório Analítico 37429/2020.0

Proposta Comercial: PC326/2019.11

Recuperação - Material de Referência Certificado - NRC DORM-4 Fish Protein					
Parâmetros	**Número do CQ**	**Quantidade Adicionada**	**Unidade**	**Faixa de Aceitação**	**Recuperação (%)**
Zinco	CQ3834-1/2020.0	51,6	mg/kg	75 a 125 %	91,1

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/kg: Miligrama por Quilograma

Embalagens e Preservantes

224869 - Amostra Biológica - P9 - CC27			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Pote/Sacola Estéril	5 g	Refrigeração	Metais - Tecido Animal e Vegetal em base seca (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: 1BF52F4A-04F0-4128-B514-D3815779E70F

Chave de Validação: 08cb7ca5366846f9bf2f548e18cb0499

ANEXO III - LAUDOS DAS ANÁLISES DE CADA UM DOS BIOMARCADORES AVALIADOS NOS REPRESENTANTES DA QUIROPTEROFAUNA CAPTURADOS EM CADA UM DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM (COMPARTIMENTOS 1, 2, 3) DURANTE AS CAMPANHAS 1 A 4[1].

[1]Os laudos referentes aos resultados das campanhas 1 e 2 foram apresentados em Brasil (MPF)/LACTEC (2020b).

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/1/C				
Amostra:	MORCEGO 1				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	6,10	$g.dL^{-1}$
OSM	334,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	173,25	mM
K^+	3,00	mM
Cl^-	161,79	mM
Mg^{2+}	2,01	mM
Glicose	78,25	$mg.dL^{-1}$
Lactato	22,80	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	ND	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	15,05	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	2,71	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	114,21	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,02	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	179,76	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/1/DA				
Amostra:	MORCEGO 1				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	NA	$g.dL^{-1}$
OSM	267,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	165,80	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	74,69	mM
Mg^{2+}	1,93	mM
Glicose	64,16	$mg.dL^{-1}$
Lactato	26,02	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	5,49	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	5,65	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	1,90	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	41,02	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,02	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,10	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	96,12	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/2/C				
Amostra:	MORCEGO 1				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	83,00	escore
MN	0,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	NA	$g.dL^{-1}$
OSM	314,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	184,60	mM
K^+	5,00	mM
Cl^-	129,34	mM
Mg^{2+}	2,13	mM
Glicose	119,85	$mg.dL^{-1}$
Lactato	29,69	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	53,60	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	6,27	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	2,53	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	63,91	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,66	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	113,73	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/2/DA				
Amostra:	MORCEGO 1				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	5,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	7,10	$g.dL^{-1}$
OSM	504,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	214,70	mM
K^+	6,15	mM
Cl^-	117,47	mM
Mg^{2+}	1,97	mM
Glicose	45,44	$mg.dL^{-1}$
Lactato	6,48	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	1,29	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	1,18	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	0,75	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	7,36	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,00	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,23	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	21,64	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/3/C				
Amostra:	MORCEGO 1				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Escore de dano em DNA	133,00	escore
MN	2,33	‰
ANE	NA	‰
Tecido analisado: Plasma		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Proteína plasmática	7,80	$g.dL^{-1}$
OSM	NA	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	NA	mM
Mg^{2+}	NA	mM
Glicose	NA	$mg.dL^{-1}$
Lactato	NA	$mg.dL^{-1}$
Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
CAT	84,86	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	3,14	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	NA	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	132,58	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,09	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	NA	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	166,74	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
Metodologias		
Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.		
Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973. CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.		
Proteína Plasmática: Refratometria		
Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor		
Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama		
Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)		
Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)		
Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.		
Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.		
Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.		
Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.		
Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.		

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/3/DA				
Amostra:	MORCEGO 1				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	3,67	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	7,20	$g.dL^{-1}$
OSM	NA	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	NA	mM
Mg^{2+}	NA	mM
Glicose	NA	$mg.dL^{-1}$
Lactato	NA	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	17,85	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	5,00	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	3,61	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	95,27	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	ND	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	125,69	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/1/DA				
Amostra:	MORCEGO 1				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	4,33	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	5,80	$g.dL^{-1}$
OSM	NA	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	NA	mM
Mg^{2+}	2,53	mM
Glicose	NA	$mg.dL^{-1}$
Lactato	NA	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	ND	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	19,52	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	NA	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	53,49	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	NA	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	NA	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	345,27	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/2/C				
Amostra:	MORCEGO 1				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,33	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	7,60	$g.dL^{-1}$
OSM	292,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	155,20	mM
K^+	5,30	mM
Cl^-	94,78	mM
Mg^{2+}	2,22	mM
Glicose	49,09	$mg.dL^{-1}$
Lactato	81,95	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	34,78	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	8,58	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	3,73	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	45,20	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,02	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	1,61	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	148,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/2/DA				
Amostra:	MORCEGO 1				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	7,60	$g.dL^{-1}$
OSM	312,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	158,10	mM
K^+	6,80	mM
Cl^-	92,47	mM
Mg^{2+}	2,15	mM
Glicose	43,90	$mg.dL^{-1}$
Lactato	100,44	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	52,25	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	7,94	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	2,42	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	65,28	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,02	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	2,01	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	139,12	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/3/C				
Amostra:	MORCEGO 1				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	1,33	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	NA	$g.dL^{-1}$
OSM	242,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	121,00	mM
K^+	9,95	mM
Cl^-	98,90	mM
Mg^{2+}	2,37	mM
Glicose	59,52	$mg.dL^{-1}$
Lactato	73,13	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	43,58	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	4,39	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	0,20	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	26,22	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,02	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,01	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	104,09	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/3/DA				
Amostra:	MORCEGO 1				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,67	‰
ANE	NA	‰
Tecido analisado: Plasma		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Proteína plasmática	8,80	$g.dL^{-1}$
OSM	283,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	139,60	mM
K^+	6,10	mM
Cl^-	90,72	mM
Mg^{2+}	2,45	mM
Glicose	46,72	$mg.dL^{-1}$
Lactato	91,78	$mg.dL^{-1}$
Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
CAT	34,69	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	7,31	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	3,46	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	58,03	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,95	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	137,99	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
Metodologias		
Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.		
Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973. CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.		
Proteína Plasmática: Refratometria		
Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor		
Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama		
Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)		
Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)		
Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.		
Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.		
Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.		
Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.		
Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.		

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/1/C				
Amostra:	MORCEGO 2				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	6,80	$g.dL^{-1}$
OSM	297,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	108,09	mM
Mg^{2+}	2,05	mM
Glicose	44,14	$mg.dL^{-1}$
Lactato	4,78	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	ND	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	13,51	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	3,69	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	99,40	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,05	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	192,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/1/DA				
Amostra:	MORCEGO 2				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,33	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	5,90	$g.dL^{-1}$
OSM	271,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	186,30	mM
K^+	6,40	mM
Cl^-	230,56	mM
Mg^{2+}	1,99	mM
Glicose	66,19	$mg.dL^{-1}$
Lactato	31,43	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	ND	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	5,03	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	3,08	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	45,23	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,02	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	108,37	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/2/C				
Amostra:	MORCEGO 2				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Escore de dano em DNA	107,00	escore
MN	2,00	‰
ANE	NA	‰
Tecido analisado: Plasma		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Proteína plasmática	6,80	$g.dL^{-1}$
OSM	355,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	199,10	mM
K^+	5,90	mM
Cl^-	210,78	mM
Mg^{2+}	1,98	mM
Glicose	60,86	$mg.dL^{-1}$
Lactato	34,54	$mg.dL^{-1}$
Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
CAT	51,16	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	7,78	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	2,01	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	111,47	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	115,67	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
Metodologias		
Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.		
Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973. CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.		
Proteína Plasmática: Refratometria		
Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor		
Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama		
Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)		
Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)		
Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.		
Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.		
Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.		
Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.		
Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.		

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/2/DA				
Amostra:	MORCEGO 2				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	1,67	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	NA	$g.dL^{-1}$
OSM	267,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	51,51	mM
Mg^{2+}	NA	mM
Glicose	42,48	$mg.dL^{-1}$
Lactato	4,51	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	ND	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	6,02	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	3,54	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	52,95	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	1,17	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	106,67	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/3/C				
Amostra:	MORCEGO 2				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Escore de dano em DNA	105,00	escore
MN	1,67	‰
ANE	NA	‰
Tecido analisado: Plasma		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Proteína plasmática	8,20	$g.dL^{-1}$
OSM	319,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	135,10	mM
K^+	7,25	mM
Cl^-	103,94	mM
Mg^{2+}	2,19	mM
Glicose	70,95	$mg.dL^{-1}$
Lactato	75,66	$mg.dL^{-1}$
Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
CAT	78,98	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	7,17	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	1,27	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	94,37	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,06	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,06	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	188,09	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
Metodologias		
Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.		
Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973. CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.		
Proteína Plasmática: Refratometria		
Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor		
Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama		
Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)		
Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)		
Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.		
Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.		
Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.		
Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.		
Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.		

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/3/DA				
Amostra:	MORCEGO 2				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Escore de dano em DNA	117,00	escore
MN	2,67	‰
ANE	NA	‰
Tecido analisado: Plasma		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Proteína plasmática	7,80	$g.dL^{-1}$
OSM	316,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	189,30	mM
K^+	6,70	mM
Cl^-	198,81	mM
Mg^{2+}	2,11	mM
Glicose	45,33	$mg.dL^{-1}$
Lactato	47,64	$mg.dL^{-1}$
Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
CAT	53,75	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	9,35	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	1,35	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	59,27	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,07	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	1,76	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	158,40	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
Metodologias		
Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.		
Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973. CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.		
Proteína Plasmática: Refratometria		
Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor		
Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama		
Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)		
Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)		
Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.		
Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.		
Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.		
Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.		
Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.		

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/1/DA				
Amostra:	MORCEGO 2				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	6,80	$g.dL^{-1}$
OSM	257,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	158,45	mM
K^+	5,85	mM
Cl^-	113,30	mM
Mg^{2+}	2,47	mM
Glicose	58,15	$mg.dL^{-1}$
Lactato	32,30	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	ND	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	11,36	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	6,42	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	67,12	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,78	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	221,46	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/2/C				
Amostra:	MORCEGO 2				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,67	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	6,90	$g.dL^{-1}$
OSM	271,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	NA	mM
Mg^{2+}	2,14	mM
Glicose	45,04	$mg.dL^{-1}$
Lactato	56,66	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	64,42	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	13,11	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	3,95	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	68,59	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	1,44	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	195,40	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/2/DA				
Amostra:	MORCEGO 2				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	8,60	$g.dL^{-1}$
OSM	348,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	164,40	mM
K^+	8,65	mM
Cl^-	105,03	mM
Mg^{2+}	2,61	mM
Glicose	50,68	$mg.dL^{-1}$
Lactato	93,53	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	74,67	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	10,87	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	ND	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	85,05	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,49	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	167,62	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/3/C				
Amostra:	MORCEGO 2				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,33	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	5,80	$g.dL^{-1}$
OSM	262,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	156,55	mM
K^+	5,20	mM
Cl^-	115,09	mM
Mg^{2+}	2,08	mM
Glicose	56,50	$mg.dL^{-1}$
Lactato	61,44	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	40,56	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	ND	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	1,02	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	48,34	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,05	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	124,20	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/3/DA				
Amostra:	MORCEGO 2				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	2,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	8,00	$g.dL^{-1}$
OSM	279,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	151,25	mM
K^+	5,80	mM
Cl^-	103,54	mM
Mg^{2+}	2,21	mM
Glicose	43,70	$mg.dL^{-1}$
Lactato	65,33	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	53,08	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	9,66	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	1,94	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	54,38	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,80	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	142,83	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/1/C				
Amostra:	MORCEGO 3				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	NA	$g.dL^{-1}$
OSM	351,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	224,92	mM
Mg^{2+}	2,20	mM
Glicose	56,66	$mg.dL^{-1}$
Lactato	35,52	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	ND	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	16,55	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	5,33	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	100,69	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,02	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	218,08	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/1/DA				
Amostra:	MORCEGO 3				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,00	‰
ANE	NA	‰
Tecido analisado: Plasma		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Proteína plasmática	5,60	$g.dL^{-1}$
OSM	298,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	169,90	mM
K^+	7,10	mM
Cl^-	145,39	mM
Mg^{2+}	2,07	mM
Glicose	48,65	$mg.dL^{-1}$
Lactato	36,61	$mg.dL^{-1}$
Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
CAT	ND	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	9,07	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	2,18	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	70,08	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,02	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	ND	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	111,94	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias
Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.
Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973. CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.
Proteína Plasmática: Refratometria
Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor
Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama
Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)
Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)
Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.
Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.
Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.
Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.
Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/2/C				
Amostra:	MORCEGO 3				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	103,00	escore
MN	2,33	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	6,70	$g.dL^{-1}$
OSM	327,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	187,85	mM
K^+	8,70	mM
Cl^-	204,64	mM
Mg^{2+}	2,20	mM
Glicose	55,96	$mg.dL^{-1}$
Lactato	36,74	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	75,30	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	9,15	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	0,58	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	100,00	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	1,47	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	147,94	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/2/DA				
Amostra:	MORCEGO 3				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	NA	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	NA	$g.dL^{-1}$
OSM	493,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	196,05	mM
K^+	8,80	mM
Cl^-	134,41	mM
Mg^{2+}	2,17	mM
Glicose	53,84	$mg.dL^{-1}$
Lactato	8,88	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	7,10	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	5,82	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	6,30	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	54,50	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,37	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	106,87	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/3/C				
Amostra:	MORCEGO 3				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	138,00	escore
MN	12,67	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	8,40	$g.dL^{-1}$
OSM	366,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	177,30	mM
K^+	7,90	mM
Cl^-	127,63	mM
Mg^{2+}	2,09	mM
Glicose	43,93	$mg.dL^{-1}$
Lactato	52,05	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	85,71	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	14,53	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	2,50	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	171,15	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,07	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,38	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	218,66	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/3/DA				
Amostra:	MORCEGO 3				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	113,00	escore
MN	1,67	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	NA	$g.dL^{-1}$
OSM	NA	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	NA	mM
Mg^{2+}	NA	mM
Glicose	NA	$mg.dL^{-1}$
Lactato	NA	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	19,24	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	7,20	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	NA	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	112,00	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	3,18	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	187,90	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/1/DA				
Amostra:	MORCEGO 3				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,33	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	7,60	$g.dL^{-1}$
OSM	NA	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	NA	mM
Mg^{2+}	2,35	mM
Glicose	133,42	$mg.dL^{-1}$
Lactato	53,76	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	ND	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	NA	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	17,19	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	89,43	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,07	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	4,07	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	346,52	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/2/C				
Amostra:	MORCEGO 3				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	1,67	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	7,60	$g.dL^{-1}$
OSM	307,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	172,90	mM
K^+	7,05	mM
Cl^-	83,83	mM
Mg^{2+}	2,30	mM
Glicose	45,83	$mg.dL^{-1}$
Lactato	78,07	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	75,03	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	12,08	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	3,06	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	82,97	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	2,79	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	241,98	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/2/DA				
Amostra:	MORCEGO 3				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	1,33	‰
ANE	NA	‰
Tecido analisado: Plasma		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Proteína plasmática	8,40	$g.dL^{-1}$
OSM	293,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	158,95	mM
K^+	6,45	mM
Cl^-	89,40	mM
Mg^{2+}	2,09	mM
Glicose	46,75	$mg.dL^{-1}$
Lactato	93,93	$mg.dL^{-1}$
Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
CAT	88,79	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	12,71	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	4,85	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	80,99	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,06	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	1,14	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	257,08	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
Metodologias		
Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.		
Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973. CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.		
Proteína Plasmática: Refratometria		
Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor		
Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama		
Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)		
Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)		
Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.		
Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.		
Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.		
Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.		
Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.		

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/3/C				
Amostra:	MORCEGO 3				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,33	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	7,00	$g.dL^{-1}$
OSM	294,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	148,70	mM
K^+	7,15	mM
Cl^-	86,80	mM
Mg^{2+}	2,25	mM
Glicose	44,93	$mg.dL^{-1}$
Lactato	75,76	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	55,59	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	4,55	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	0,27	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	37,88	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,02	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	130,94	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/3/DA				
Amostra:	MORCEGO 3				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	4,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	7,60	$g.dL^{-1}$
OSM	271,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	147,50	mM
K^+	8,15	mM
Cl^-	96,07	mM
Mg^{2+}	2,31	mM
Glicose	50,91	$mg.dL^{-1}$
Lactato	82,51	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	55,41	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	8,71	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	1,52	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	85,03	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,01	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	161,63	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/1/DA				
Amostra:	MORCEGO 4				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	1,67	‰
ANE	NA	‰
Tecido analisado: Plasma		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Proteína plasmática	6,50	$g.dL^{-1}$
OSM	282,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	140,26	mM
Mg^{2+}	1,99	mM
Glicose	47,12	$mg.dL^{-1}$
Lactato	27,05	$mg.dL^{-1}$
Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
CAT	4,78	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	3,74	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	0,47	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	54,46	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,01	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	116,61	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
Metodologias		
Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.		
Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973. CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.		
Proteína Plasmática: Refratometria		
Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor		
Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama		
Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)		
Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)		
Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.		
Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.		
Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.		
Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.		
Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.		

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/2/C				
Amostra:	MORCEGO 4				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	100,00	escore
MN	0,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	7,00	$g.dL^{-1}$
OSM	356,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	147,45	mM
K^+	7,85	mM
Cl^-	107,39	mM
Mg^{2+}	2,24	mM
Glicose	72,79	$mg.dL^{-1}$
Lactato	38,24	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	39,26	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	8,29	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	2,86	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	89,58	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,86	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	152,80	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/2/DA				
Amostra:	MORCEGO 4				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	1,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	9,00	$g.dL^{-1}$
OSM	502,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	192,10	mM
K^+	7,75	mM
Cl^-	219,63	mM
Mg^{2+}	2,28	mM
Glicose	52,85	$mg.dL^{-1}$
Lactato	6,83	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	7,56	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	6,53	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	4,46	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	75,75	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,05	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	107,07	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/3/C				
Amostra:	MORCEGO 4				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	4,33	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	8,20	$g.dL^{-1}$
OSM	363,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	192,00	mM
K^+	8,15	mM
Cl^-	256,03	mM
Mg^{2+}	2,14	mM
Glicose	51,41	$mg.dL^{-1}$
Lactato	58,87	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	91,50	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	8,28	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	3,40	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	164,67	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,05	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,00	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	224,23	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/3/DA				
Amostra:	MORCEGO 4				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	101,00	escore
MN	5,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	6,80	$g.dL^{-1}$
OSM	327,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	163,45	mM
K^+	6,55	mM
Cl^-	246,11	mM
Mg^{2+}	2,16	mM
Glicose	68,75	$mg.dL^{-1}$
Lactato	58,01	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	109,58	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	14,42	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	1,54	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	97,61	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,05	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	ND	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	229,15	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/1/DA				
Amostra:	MORCEGO 4				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	2,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	NA	$g.dL^{-1}$
OSM	NA	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	NA	mM
Mg^{2+}	1,90	mM
Glicose	NA	$mg.dL^{-1}$
Lactato	NA	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	ND	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	20,16	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	10,01	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	51,14	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,06	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	7,96	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	276,17	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/2/C				
Amostra:	MORCEGO 4				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	3,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	NA	$g.dL^{-1}$
OSM	327,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	167,20	mM
K^+	7,95	mM
Cl^-	80,50	mM
Mg^{2+}	2,23	mM
Glicose	45,94	$mg.dL^{-1}$
Lactato	47,80	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	NA	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	NA	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	NA	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	NA	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	NA	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	NA	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	NA	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/2/DA				
Amostra:	MORCEGO 4				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	2,67	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	9,00	$g.dL^{-1}$
OSM	NA	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	174,59	mM
Mg^{2+}	2,41	mM
Glicose	61,79	$mg.dL^{-1}$
Lactato	150,79	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	52,28	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	15,66	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	9,69	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	154,77	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,14	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	4,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	302,63	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/3/C				
Amostra:	MORCEGO 4				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,33	‰
ANE	NA	‰
Tecido analisado: Plasma		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Proteína plasmática	8,00	$g.dL^{-1}$
OSM	305,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	117,35	mM
K^+	5,35	mM
Cl^-	99,91	mM
Mg^{2+}	2,51	mM
Glicose	44,44	$mg.dL^{-1}$
Lactato	54,34	$mg.dL^{-1}$
Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
CAT	32,58	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	5,92	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	3,45	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	49,07	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,02	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	134,93	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
Metodologias		
Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.		
Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973. CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.		
Proteína Plasmática: Refratometria		
Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor		
Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama		
Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)		
Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)		
Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.		
Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.		
Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.		
Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.		
Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.		

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/3/DA				
Amostra:	MORCEGO 4				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Escore de dano em DNA	105,00	escore
MN	1,33	‰
ANE	NA	‰
Tecido analisado: Plasma		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Proteína plasmática	NA	$g.dL^{-1}$
OSM	267,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	152,70	mM
K^+	5,80	mM
Cl^-	99,87	mM
Mg^{2+}	2,14	mM
Glicose	67,16	$mg.dL^{-1}$
Lactato	66,61	$mg.dL^{-1}$
Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
CAT	71,57	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	11,02	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	1,43	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	80,59	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	1,25	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	177,75	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
Metodologias		
Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.		
Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973. CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.		
Proteína Plasmática: Refratometria		
Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor		
Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama		
Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)		
Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)		
Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.		
Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.		
Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.		
Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.		
Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.		

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/1/DA				
Amostra:	MORCEGO 5				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	2,33	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	6,60	$g.dL^{-1}$
OSM	314,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	202,60	mM
K^+	5,55	mM
Cl^-	333,88	mM
Mg^{2+}	2,17	mM
Glicose	44,49	$mg.dL^{-1}$
Lactato	5,14	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	11,03	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	6,67	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	1,04	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	70,11	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,02	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,00	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	139,01	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/2/C				
Amostra:	MORCEGO 5				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Escore de dano em DNA	103,00	escore
MN	2,00	‰
ANE	NA	‰
Tecido analisado: Plasma		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
Proteína plasmática	6,80	$g.dL^{-1}$
OSM	346,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	215,10	mM
K^+	9,05	mM
Cl^-	158,95	mM
Mg^{2+}	2,17	mM
Glicose	51,62	$mg.dL^{-1}$
Lactato	28,56	$mg.dL^{-1}$
Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo		
Biomarcador	**Resultado**	**Unidade**
CAT	60,29	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	10,18	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	5,50	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	117,15	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,05	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,07	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	154,83	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
Metodologias		
Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.		
Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973. CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.		
Proteína Plasmática: Refratometria		
Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor		
Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama		
Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)		
Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)		
Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.		
Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.		
Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.		
Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.		
Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.		

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/2/DA				
Amostra:	MORCEGO 5				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	4,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	7,20	$g.dL^{-1}$
OSM	508,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	166,75	mM
K^+	5,85	mM
Cl^-	163,42	mM
Mg^{2+}	2,19	mM
Glicose	55,60	$mg.dL^{-1}$
Lactato	5,73	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	ND	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	4,36	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	2,55	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	73,34	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,02	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,25	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	117,46	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/3/C				
Amostra:	MORCEGO 5				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	103,00	escore
MN	1,33	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	8,00	$g.dL^{-1}$
OSM	323,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	161,90	mM
K^+	5,50	mM
Cl^-	367,40	mM
Mg^{2+}	2,12	mM
Glicose	43,68	$mg.dL^{-1}$
Lactato	58,38	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	104,00	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	15,03	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	2,67	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	160,24	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	1,77	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	243,80	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	CHUVOSA/3/DA				
Amostra:	MORCEGO 5				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	98,00	escore
MN	3,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	7,30	$g.dL^{-1}$
OSM	278,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	180,85	mM
Mg^{2+}	2,21	mM
Glicose	44,03	$mg.dL^{-1}$
Lactato	62,04	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	50,13	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	13,26	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	10,63	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	126,55	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,06	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	2,32	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	230,48	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/1/DA				
Amostra:	MORCEGO 5				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	6,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	6,40	$g.dL^{-1}$
OSM	233,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	77,19	mM
Mg^{2+}	2,23	mM
Glicose	43,20	$mg.dL^{-1}$
Lactato	21,56	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	ND	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	17,56	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	4,33	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	58,02	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,05	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	5,77	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	236,75	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/2/C				
Amostra:	MORCEGO 5				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	1,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	NA	$g.dL^{-1}$
OSM	NA	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	NA	mM
Mg^{2+}	NA	mM
Glicose	NA	$mg.dL^{-1}$
Lactato	NA	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	NA	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	NA	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	NA	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	NA	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	NA	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	NA	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	NA	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/2/DA				
Amostra:	MORCEGO 5				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,67	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	NA	$g.dL^{-1}$
OSM	NA	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	NA	mM
Mg^{2+}	NA	mM
Glicose	NA	$mg.dL^{-1}$
Lactato	NA	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	NA	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	NA	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	NA	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	NA	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	NA	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	NA	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	NA	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/3/C				
Amostra:	MORCEGO 5				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	237,00	escore
MN	0,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	7,40	$g.dL^{-1}$
OSM	311,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	146,05	mM
K^+	5,85	mM
Cl^-	91,40	mM
Mg^{2+}	2,33	mM
Glicose	59,50	$mg.dL^{-1}$
Lactato	58,16	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	51,93	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	6,39	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	4,73	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	55,72	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,03	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,01	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	135,01	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

LAUDO DE ANÁLISE
LabTAA MA

Emissão:	20/04/2021				
Objetivo:	Emissão de resultados de análises de biomarcadores				
Nome do solicitante:	Força-Tarefa Rio Doce - Dra. Silmara Cristina Goulart				
Nome do cliente:	Ministério Público Federal (MPF) - Procuradoria da República em Minas Gerais				
Endereço do cliente:	Av. Brasil, 1877				
Cidade / Estado:	Belo Horizonte/MG	**CEP:**	30.140-007	**Telefone:**	(31) 2123-9264
Email:	silmaragoulart@mpf.mp.br				
Executante:	Institutos Lactec				
	Rodovia BR-116, km 98, nº 8813 | Jardim das Américas				
	Caixa Postal 19067 | CEP 81531-980 | Curitiba – Paraná – Brasil				
Amostrador:	LACTEC				
Campanha/Compartimento/Ponto:	SECA/3/DA				
Amostra:	MORCEGO 5				
Metodologia:	Conforme descrição no quadro de metodologias disponível ao final do documento				

Equipe Técnica	**Aprovado por:**
Luciana Rodrigues de Souza Bastos Bióloga, D.Sc – CRBio 66933/07-D MA/Coordenação do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Letícia da Silva Pereira Fernandes Bióloga, D.Sc – CRBio 108582/07-D MA/Pesquisadora do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Kelly Sabrina Riby Afonso Técnica em Química MA/Técnica do Laboratório de Toxicologia e Avaliação Ambiental - LabTAA Claudia Bueno dos Reis Martinez Bióloga, D.Sc. Coordenadora do Laboratório de Ecofisiologia Animal (LEFA-UEL). Consultora em ecotoxicologia, responsável pelas análises de: danos ao DNA (ensaio cometa), anidrase carbônica, Na^+K^+-ATPase, H^+-ATPase e glicogênio	_____ Leonardo Pussieldi Bastos, M. Sc. Biólogo / CRBio 28808-07D Coordenador Geral do Diagnóstico Socioambiental do rio Doce

As considerações e resultados contidos neste laudo 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 e/ou uso destes dados só têm validade se forem integrais e autorizadas pelos Institutos Lactec.

Tecido analisado: Sangue

Biomarcador	Resultado	Unidade
Escore de dano em DNA	NA	escore
MN	0,00	‰
ANE	NA	‰

Tecido analisado: Plasma

Biomarcador	Resultado	Unidade
Proteína plasmática	7,40	$g.dL^{-1}$
OSM	320,00	$(mOsm/kgH_2O)$
Na^+	NA	mM
K^+	NA	mM
Cl^-	88,42	mM
Mg^{2+}	2,24	mM
Glicose	44,76	$mg.dL^{-1}$
Lactato	65,79	$mg.dL^{-1}$

Tecido analisado: Hemolisado sanguíneo

Biomarcador	Resultado	Unidade
CAT	51,19	$\mu mol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
SOD	9,24	$U.\ mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GST	4,67	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GP_x	42,09	$nmol.\ min^{-1}.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
LPO	0,04	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
MT	0,74	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$
GSH	178,02	$nmol.mg\ de\ hemoglobina^{-1}$

Metodologias

Escore da dano ao DNA (ensaio cometa): SINGH, N.P., MCCOY, M.T., TICE, R.R., SCHNEIDER, E.L.A. Single technique for quantification of low levels of DNA damage in individual cells. Experimental Cellular Research, v. 175, p. 184-191, 1988.

Micronúcleo (Mn) e Anormalidades nucleares eritrocitárias (ANEs): CARRANO, A. V., HEDDLE, J. A. The Fate of Chromosome Aberrations. Journal of Theoretical Biology, v. 38, p. 289-304, 1973.
CARRASCO, K.R., TILBURY, K.L., MYERS, M.S. Assessment of the piscine micronuclei test as an *in situ* biological indicator of chemical contaminant effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 47, p. 2123-2136. 1990.

Proteína Plasmática: Refratometria

Osmolalidade: Micro-osmômetro de pressão de vapor

Íons (Na^+, K^+): Fotometria de chama

Íons (Cl^-, Mg^{2+}): Colorimetria (kit Labtest®)

Glicose e Lactato: Colorimetria (kit Labtest®)

Catalase (CAT): AEBI, H. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology, v. 105, p. 121–126, 1984.

Superoxide dismutase (SOD): MCCORD, J.E., FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein). Journal of Biological Chemistry, v. 244, p. 6049-6055, 1969.

Glutationa Peroxidase (GPx): HOPKINS, J.; TUDHOPE, R. Glutathione Peroxidase in Human Red Cells in Health and Disease. *British* Journal of Haematology, 25, 563-575. 1973.

Glutationa reduzida (GSH): BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B. M. Improved method for the determination of blood glutathione. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, v. 61, p. 882-890, 1963.

Glutationa S-Transferase (GST): KEEN, J.H., HABIG, W.H., JAKOBY, W.B. Mechanism for several activities of the glutathione-S-transferase. Journal of Biological Chemistry, v. 251, p. 6183–6188, 1976.

Metalotioneína (MT): VIARENGO, A., PONZANO, E., DONDERO, F., FABBRI, R. A Simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: An application to mediterranean and antarctic molluscs. Marine Environmental Research, v. 44(1), p. 69-84, 1997. LINDE, A.R., GARCIA-VAZQUEZ, E. A simple assay to quantify metallothionein helps to learn about bioindicators and environmental health. Biochemistry and Molecular Biology Education, v. 34, nº. 5, p. 360–363, 2006.
Lipoperoxidação (LPO): CAMEJO, G., WALLIN, B., ENOJÄRVI, M. Analysis of oxidation and antioxidants using microtiter plates. In: Amostrong, D. (ed). Free radicals and antioxidants protocols. Human Press, New Jersey, pp. 377-387, 1998.
Legendas
NA: não analisado **ND**: não determinado

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