

REGISTRO DE OUVIDORIA

GEOFÍSICA

May 8, 2026

Abstract

O presente documento reúne manifestações institucionais, registros em ouvidoria e e-mail para consultas e respostas oficiais de órgãos federais.

A partir da consolidação de respostas da Ouvidoria, análises técnicas e exemplos de aplicação, o documento evidencia que o uso adequado de métodos indiretos pode contribuir significativamente, o aumento da eficiência diagnóstica.

O trabalho não propõe a substituição dos métodos diretos, mas sim sua qualificação e alinhamento com as boas praticas, defendendo o emprego de técnicas indiretas e sua integração com outros estudos.

Por fim, apresenta-se uma proposta de encaminhamento institucional visando subsidiar discussões futuras.

Por favor, foca nas respostas dos órgão.

O presente material não se configura como denúncia, questionamento ou cobrança institucional, mas sim como uma contribuição técnica, elaborada a partir de análises, manifestações institucionais.

Dessa forma, a presente iniciativa limita-se a apresentar elementos que possam, se considerados pertinentes, contribuir para o aprimoramento contínuo dos processos.

1278267436

1 INTRODUÇÃO

1.1 Ouvidoria CONFEA

1.1.1 Número de protocolo 04045.2026.000382-80 Tipo Solicitação Esfera Federal Órgão destinatário CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia Fale aqui (teor)

Solicita-se a retificação da solicitação de protocolo nº 04045.2026.000354-27, tendo em vista que o texto originalmente encaminhado se encontrava em fase de revisão e foi enviado, sendo este atual mais adequado. Dessa forma, requer-se o arquivamento do referido protocolo, sendo substituído pela presente manifestação.

Venho, respeitosamente, submeter à apreciação deste Conselho sugere esta manifestação técnica institucional acerca do reconhecimento da geofísica de investigação do meio físico, com aplicação em estudos ambientais, gestão de recursos hídricos e prevenção de riscos geotécnicos e ambientais.

A presente proposta possui caráter técnico e institucional, não visando estabelecer obrigatoriedade metodológica, mas sim contribuir para o fortalecimento de boas práticas profissionais e para o aprimoramento da base técnica utilizada em processos de tomada de decisão no âmbito da engenharia, geociências, geotecnia e meio ambiente. Tais técnicas vêm sendo aplicadas de forma integrada com estudos hidrogeológicos, geotécnicos, ambientais, exploração mineral contribuindo para diagnósticos mais robustos e redução de incertezas. Diversos órgãos públicos reconhecem a aplicabilidade técnica da geofísica como ferramenta complementar.

Nesse contexto, o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia possui papel estratégico na definição e consolidação de diretrizes técnicas, podendo contribuir significativamente para:

Fortalecimento da qualidade técnica dos estudos ambientais; Ampliação da segurança em projetos de infraestrutura e mineração; Melhoria da gestão de recursos hídricos; Apoio à prevenção de acidentes ambientais; Valorização e adequada inserção profissional da geofísica no sistema CONFEA/CREA. Sugere-se que o CONFEA avalie a emissão de Nota Técnica, manifestação institucional, recomendação, Resoluções ou outro instrumento normativo adequado, contemplando os seguintes pontos:

Reconhecimento da geofísica para investigação do meio físico; Indicação de sua aplicabilidade em estudos ambientais, geotécnicos, hidrogeológicos e de monitoramento de estruturas e análise; Orientação quanto ao uso dessas técnicas quando tecnicamente justificável, especialmente em contextos de maior complexidade, risco ou sensibilidade ambiental; Incentivo à integração multidisciplinar entre geofísica, engenharia, geotecnia, geologia e áreas afins; Reconhecimento da importância da geofísica no apoio à prevenção, precaução, identificação do poluidor pagador, transparência de informações para auditorias, monitoramento e mitigação de impactos ambientais. A presente proposta busca contribuir para o fortalecimento da base técnica das atividades profissionais vinculadas ao Sistema CONFEA/CREA, regulamentação, sem impor rigidez metodológica, mas promovendo o reconhecimento de ferramentas modernas, eficientes e já consolidadas no meio científico.

A adoção de diretrizes nesse sentido poderá ampliar a qualidade dos diagnósticos ambientais, reduzir riscos e fortalecer a atuação técnica dos profissionais, em consonância com os princípios da prevenção, precaução e desenvolvimento sustentável.

Coloco-me à disposição para eventuais esclarecimentos ou contribuições técnicas adicionais e também segue vários registros em ouvidoria para analisa sua pertinência.

O presente material não se configura como denúncia, questionamento ou cobrança institucional, mas sim como uma contribuição técnica, elaborada a partir de análises e manifestações institucionais.

Dessa forma, a presente iniciativa limita-se a apresentar elementos que possam, se considerados pertinentes, contribuir para o aprimoramento contínuo dos processos, caso o CONFEA entenda como pertinente.

Ressalta-se, ainda, que a presente manifestação possui caráter estritamente colaborativo e informativo. Com objetivo é exclusivamente subsidiar, de forma construtiva, eventuais reflexões técnicas que possam contribuir para o fortalecimento e a evolução contínua das boas práticas adotadas, respeitada autonomia e a competência decisória do CONFEA.

RESPOSTA

Tipo Resposta Conclusiva

Texto da Resposta / Análise da demanda e motivos Senhor Agradecemos a sua sugestão, que foi enviada para a Comissão de Organização, Normas e Procedimentos Comp e para a Comissão de

Ética e Exercício Profissional - Ceep, a qual será analisada como subsídio para grupos de trabalhos do Sistema Confea/Crea relacionados à temática. Informamos que sua sugestão, caso seja pertinente, poderá ser incorporada em futuras revisões ou propostas de normativos. Atenciosamente, Ouvidoria do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia Confea ACESSE: <https://www.confea.org.br/fale-conosco/ouvidoria>

1278267436

1.2 Ouvidoria MMA

1.2.1 Número de protocolo 02303.023991/2025-86 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário MMA – Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima Fale aqui (teor)

Sugiro a avaliação da inclusão do uso de métodos geofísicos como ferramenta essencial monitoramento, diagnóstico indireto e prevenção de impactos ambientais, com foco na segurança hídrica e na gestão sustentável dos recursos subterrâneos e superficiais.

A geofísica é um conjunto de técnicas não destrutivas que permite identificar infiltrações, fraturas internas, percolação, variações de umidade e contaminações no subsolo, oferecendo subsídios técnicos para o planejamento hídrico, mitigação, prevenção de danos ambientais.

Propõe-se que o MMA avalie a incorporação dos estudos geofísicos nas normas, manuais e check list, especialmente nos seguintes contextos:

Aterros sanitários: detecção de percolação e delimitação de plumas de contaminação subterrânea;

Cemitérios: identificação de infiltração de necrochorume e profundidade do lençol freático;

Poços tubulares próximos a áreas contaminadas: avaliação de risco de contaminação e segurança da captação;

Uso sustentável da água subterrânea: caracterização de aquíferos, profundidade, espessura e qualidade da água e verificação de plumas de contaminação próximas;

Barragens de rejeitos e de água: diagnóstico de percolação, fraturas, zonas de saturação anômalas, mapeamento e delimitação de drenagem ácida;

Tanques de combustíveis e postos: detecção de vazamentos subterrâneos e plumas de hidrocarbonetos;

Áreas industriais e minerárias: mapeamento de infiltração e presença de metais pesados no subsolo.

Os métodos geofísicos recomendados incluem: GPR, resistividade elétrica (ERT), polarização induzida (IP), potencial espontâneo, sísmica de refração, microsísmica, sísmica passiva e métodos eletromagnéticos.

Data da Resposta: 04/12/2025, às 11:27 Tipo: Resposta Conclusiva Texto: Olá Sr.

Encaminhamos abaixo a resposta da Secretaria Nacional de Meio Ambiente Urbano e Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental - GAB/SQA, que se aplica aos demais departamentos da SQA, sobre as propostas apresentadas na Manifestação Fala.BR nº 02303.023991/2025-86.

Prezado(a) cidadão(ã),

Agradecemos sua manifestação e as importantes sugestões apresentadas acerca da utilização de métodos geofísicos como ferramentas de monitoramento, diagnóstico indireto e prevenção de impactos ambientais, especialmente no contexto da segurança hídrica e da gestão sustentável dos recursos subterrâneos e superficiais.

De fato, técnicas como GPR, ERT, IP, sísmica, métodos eletromagnéticos, entre outras, apresentam grande potencial para aprimorar a detecção de infiltrações, zonas de percolação, fraturas, variações de umidade e plumas de contaminação em diversos tipos de empreendimentos, incluindo aterros sanitários, cemitérios, poços tubulares, barragens, postos de combustíveis e áreas industriais.

Todavia, esclarecemos que tais procedimentos se inserem no âmbito técnico-operacional de projetos e do processo de licenciamento ambiental, cuja responsabilidade, em esfera federal, é de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA, nos termos da legislação vigente.

Assim, não compete ao Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (DRMA) do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) normatizar ou definir a aplicação obrigatória desses métodos nos checklists, manuais ou procedimentos de licenciamento, ainda que reconheçamos sua relevância técnica.

Reiteramos nossos agradecimentos pela contribuição e informamos que o Ministério permanece à disposição para eventuais esclarecimentos futuros.

A Ouvidoria do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima se coloca à disposição pelo e-mail e-ouv@mma.gov.br e pelos telefones (61) 2028-1493 e (61) 2028-1064.

Atenciosamente,

Ouvidoria

Se possível, responda a pesquisa de satisfação, de preferência com um comentário sobre o atendimento, para que possamos melhorar nossos serviços.

1.2.2 Número de protocolo 02303.027453/2025-61 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário MMA – Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima Fale aqui (teor)

Prezados(as),

Agradeço a resposta encaminhada pela Secretaria Nacional de Meio Ambiente Urbano e Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental GAB/SQA, bem como os esclarecimentos quanto aos limites de competência do MMA no que se refere à normatização técnico-operacional dos procedimentos de licenciamento ambiental, atribuídos ao IBAMA na esfera federal apresentadas na Manifestação Fala.BR nº 02303.023991/2025-86.

Diante disso, e considerando os apontamentos apresentados, gostaria de complementar a manifestação no sentido de reposicionar a contribuição técnica no âmbito normativo adequado, em especial no que se refere ao Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, cuja competência abrange a edição de resoluções de caráter orientativo e técnico, que servem de base para o licenciamento, fiscalização e tomada de decisão pelos órgãos ambientais federais, estaduais e municipais.

Nesse contexto, sugere-se a avaliação da inclusão, em resoluções do CONAMA, de diretrizes técnicas que reconheçam o uso de estudos geofísicos como ferramentas complementar e justificáveis para fins de:

- prevenção e mitigação de impactos ambientais;
- monitoramento ambiental contínuo ou periódico;
- aplicação do princípio da precaução;
- apoio à fiscalização ambiental e à tomada de decisão técnica.

Ressalta-se que a proposta não visa impor obrigatoriedade, mas sim estabelecer base normativa que permita aos empreendimentos, aos responsáveis técnicos e aos órgãos fiscalizadores solicitar, recomendar ou justificar o uso de estudos geofísicos quando compatíveis com a complexidade, o risco ambiental ou a sensibilidade da área.

Essa abordagem poderia ser construída por meio de cooperação técnica interinstitucional, envolvendo, por exemplo, IBAMA, ICMBio e ANM, IPHAN, DNIT, ANEEL e demais órgãos federais competentes, respeitando as atribuições legais de cada ente e fortalecendo a atuação integrada do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

A adoção de diretrizes nesse sentido contribuiria para o aprimoramento da segurança hídrica, da gestão de áreas sensíveis e da prevenção de eventos ambientais adversos, sobretudo em empreendimentos como barragens, APA, APP, áreas minerárias, aterros sanitários, áreas industriais, zonas de captação hídrica e regiões sujeitas à contaminação do solo, do subsolo e água subterrânea.

Sugestão para análise técnica por parte da área técnica responsável e, se considerado pertinente, para eventual o encaminhamento desta contribuição técnica para avaliação no âmbito do CONAMA, visando eventual inclusão de diretrizes orientativas em resoluções em andamento ou futuras revisões, com base em princípios de prevenção e precaução:

Os estudos ambientais poderão utilizar, quando tecnicamente justificável, métodos indiretos de investigação do meio físico, incluindo técnicas geofísicas, como instrumentos de apoio à caracterização ambiental, avaliação de impactos e monitoramento contínuo, conforme critérios definidos pelo empreendimento com base em boas práticas;

Nos estudos que envolvam recursos hídricos subterrâneos, poderão ser utilizados métodos indiretos de investigação do meio físico, como a geofísica, para apoio à caracterização hidrogeológica.

Ferramentas de monitoramento indireto do meio físico poderão ser utilizadas como apoio à detecção precoce de alterações ambientais.

A geofísica pode ser reconhecida, de forma não obrigatória, como ferramenta de apoio ao monitoramento contínuo de área potencialmente poluidora, risco ambiental ou a sensibilidade da área, como barragem, aterros, lixão em contextos de mudanças climáticas e eventos extremos, quando tecnicamente justificável.

No licenciamento ambiental, poderão ser utilizados métodos indiretos de investigação e monitoramento do meio físico como apoio à avaliação de impactos, à prevenção de riscos e ao acompanhamento ambiental.

Nos estudos ambientais que envolvam a identificação, avaliação ou proteção de sítios arqueológicos, poderão ser utilizados, quando tecnicamente justificável, métodos indiretos de investigação do meio físico, incluindo técnicas geofísicas, como instrumentos de apoio à caracterização, localização, identificação e à prevenção de impactos, a critério definidos pelo empreendimento com base em boas práticas.

Reitero meus agradecimentos pela atenção dispensada, sempre com o objetivo de colaborar de forma construtiva com o aprimoramento das políticas ambientais.

Data da Resposta: 20/01/2026, às 20:01 Tipo: Resposta Conclusiva Texto: Prezado
Sua contribuição seria de grande valia, caso fosse incorporada nas discussões do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

A proposta consiste em incluir, nas resoluções orientativas do CONAMA, diretrizes técnicas que reconheçam o uso de estudos geofísicos como ferramenta complementar, não obrigatória, para apoiar empreendimentos, responsáveis técnicos e órgãos fiscalizadores em situações que envolvam maior complexidade, risco ambiental ou sensibilidade da área.

Essas diretrizes poderiam abranger finalidades como prevenção e mitigação de impactos, monitoramento contínuo ou periódico, aplicação do princípio da precaução e apoio à fiscalização e à tomada de decisão técnica, especialmente em contextos como barragens, áreas protegidas, mineração, aterros sanitários, zonas de captação hídrica e sítios arqueológicos.

Destacamos que, para que essa demanda avance, é necessário que seja endereçada diretamente aos conselheiros do CONAMA, que possuem competência para formalizar a proposição de resolução junto ao Plenário. Ressaltamos ainda que a lista completa dos integrantes do Conselho está disponível no site oficial do CONAMA, onde é possível identificar os representantes habilitados a apresentar a proposta, na aba **quem é quem**. Site: conama.mma.gov.br

O Departamento do Sistema Nacional do Meio Ambiente - DSISNAMA/SECEX permanece à disposição para esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Caso tenha alguma dúvida, a Ouvidoria do MMA está disponível pelo e-mail e-ouv@mma.gov.br e pelos telefones (61) 2028-1493 e (61) 2028-1064.

Atenciosamente,

Ouvidoria

Se possível, responda a pesquisa de satisfação, de preferência com um comentário sobre o atendimento, para que possamos melhorar nossos serviços.

1278267436

1.3 Ouvidoria ANA

1.3.1 Número de protocolo 02303.023904/2025-91 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário ANA – Agência Nacional de Águas Fale aqui (teor)

Solicito a avaliação da inclusão do uso de métodos geofísicos como ferramenta de monitoramento e diagnóstico indireto da integridade de barragens e da caracterização de aquíferos, no âmbito de Segurança de Barragens e de Recursos Hídricos.

A geofísica constitui um conjunto de técnicas de investigação não destrutivas que permitem identificar infiltrações, fraturas internas, percolação e variações de umidade em barragens, contribuindo significativamente para a prevenção de acidentes, otimização de manutenções e aumento da segurança operacional.

Com base em sua eficiência comprovada em diagnósticos estruturais e ambientais, propõe-se que considere a inclusão dos métodos geofísicos nas normas técnicas de referência, ou em futuras atualizações dos regulamentos sobre segurança de barragens e gestão de recursos hídricos subterrâneos.

O uso da geofísica é particularmente relevante nos seguintes contextos:

1. Monitoramento de Barragens Aplicação contínua de métodos geofísicos para detectar processos de percolação, infiltrações, fraturas internas, variações de umidade e zonas de saturação anômalas, utilizando técnicas como métodos elétricos, eletromagnéticos, sísmica passiva e micro-sísmica. Essas técnicas permitem o acompanhamento em tempo real do comportamento interno da barragem, oferecendo um diagnóstico indireto da integridade sem a necessidade de intervenções destrutivas, além de servirem como alerta precoce para possíveis anomalias.

2. Estudos Hidrogeológicos e Recursos Hídricos Subterrâneos Os métodos geofísicos são essenciais para a caracterização de aquíferos, determinando profundidade, espessura, continuidade e qualidade das formações hidrogeológicas.

O poço tubular estiver localizado próximo a áreas potencialmente contaminadas, permitindo mapear e acompanhar plumas de contaminação de forma antecipada;

Existirem incertezas quanto à profundidade, dimensões do aquífero;

O projeto envolver captações coletivas ou poços de grande profundidade, exigindo um estudo mais detalhado para garantir a segurança hídrica e ambiental.

3. Áreas de Risco Ambiental e Fontes Potenciais de Contaminação A utilização da geofísica também é recomendada na avaliação e no monitoramento de áreas com risco de contaminação de solos e águas subterrâneas, incluindo: Regiões próximas de Cemitérios; Tanques e áreas de armazenamento de combustíveis (postos de gasolina); Rejeitos e barragens de mineração; Lixões e aterros irregulares; Áreas industriais.

Nesses contextos, a geofísica possibilita a delimitação de plumas contaminantes, detecção de vazamentos subterrâneos e identificação de caminhos preferenciais de fluxo, subsidiando planos de controle, mitigação e remediação ambiental.

Data da Resposta: 12/11/2025, às 17:50 Tipo: Resposta Conclusiva Texto: Senhor(a) Cidadão(ã),
Agradecendo a sua sugestão, informamos que a sua manifestação foi encaminhada à área responsável para conhecimento e providências julgadas adequadas.

Registramos nosso agradecimento pelo contato, participação e contribuição, ao tempo em que nos colocamos à disposição sempre que necessário.

Ouvidoria Geral Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA

1.3.2 Número de protocolo 02303.003858/2026-94 Tipo Solicitação Esfera Federal Órgão destinatário ANA – Agência Nacional de Águas Fale aqui (teor)

Venho, respeitosamente, solicitar manifestação técnica institucional dessa Agência acerca do enquadramento, reconhecimento, eventual utilização e potencial aprimoramento do uso de métodos geofísicos rasos como ferramentas complementares no âmbito da:

- gestão de recursos hídricos superficiais e subterrâneos
- monitoramento de aquíferos
- avaliação de subsidência associada à exploração hídrica
- segurança de barragens sob domínio regulatório
- identificação de processos erosivos internos
- caracterização hidrogeológica indireta
- avaliação de áreas suscetíveis a instabilidades relacionadas à dinâmica hídrica

A presente solicitação possui finalidade exclusivamente técnica e acadêmica, visando compreender o posicionamento institucional da ANA quanto ao uso de métodos indiretos de investigação do subsolo como instrumentos auxiliares à modelagem, monitoramento e gestão de risco hídrico.

1. Fundamentação Técnica

Métodos como:

- Eletrorresistividade (ERT)
- Polarização Induzida (IP)
- GPR (Ground Penetrating Radar)
- Sísmica rasa
- Métodos eletromagnéticos
- Magnetometria aplicada a estruturas rasas

são amplamente reconhecidos na literatura técnico-científica como ferramentas não destrutivas capazes de:

- Delimitar zonas saturadas e variações de nível freático
- Mapear heterogeneidades hidrogeológicas
- Detectar vazios, plumas de contaminação, contaminações em aquíferos, erosão interna e piping
- Identificar processos de subsidência
- Apoiar a caracterização indireta de parâmetros geotécnicos e hidrogeológicos
- Auxiliar no diagnóstico preventivo de estruturas hídricas

Tais técnicas vêm sendo empregadas por diferentes órgãos federais e instituições de pesquisa em contextos de infraestrutura, mineração, saneamento e monitoramento ambiental, demonstrando maturidade metodológica e aplicabilidade institucional.

2. Considerando a Competência Institucional da ANA

A ANA exerce papel central na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, na regulação do uso da água, na segurança de barragens sob sua competência e na promoção da segurança hídrica nacional.

Nesse contexto, solicita-se esclarecimento técnico quanto aos seguintes pontos:

2.1 Utilização Atual

Métodos geofísicos rasos são atualmente empregados direta ou indiretamente em estudos técnicos, monitoramento de aquíferos, avaliações de segurança de barragens ou cooperações técnicas vinculadas à ANA?

Dados geofísicos provenientes de instituições parceiras, estados ou empreendedores são eventualmente utilizados como subsídio técnico às análises conduzidas pela Agência?

2.2 Reconhecimento Técnico

A ANA reconhece tecnicamente que métodos geofísicos rasos podem atuar como ferramentas complementares na:

- caracterização indireta de aquíferos e estruturas hidrogeológicas?

identificação de zonas saturadas críticas à estabilidade de taludes e margens fluviais?
detecção de processos erosivos internos em estruturas hidráulicas?
avaliação de subsidência associada à exploração excessiva de água subterrânea?
suporte à modelagem hidrogeológica aplicada à gestão de risco hídrico?

Solicita-se, se possível, manifestação expressa quanto ao reconhecimento técnico da aplicabilidade potencial dessas ferramentas, ainda que sua utilização não seja rotineira no âmbito da Agência.

2.3 Avaliação Prospectiva e Potencial de Pesquisa

Considerando o avanço tecnológico das ferramentas de investigação indireta do subsolo, questiona-se:

Existe avaliação técnica interna quanto à possível ampliação ou integração futura de métodos geofísicos rasos em protocolos de apoio à gestão de recursos hídricos?

A Agência vislumbra potencial de aplicação desses métodos em projetos de pesquisa, cooperação institucional ou aprimoramento regulatório?

Há interesse institucional em aprofundar estudos técnicos que avaliem a contribuição incremental dessas ferramentas à segurança hídrica e à prevenção de riscos associados a estruturas hídricas?

3. Contexto de Segurança Hídrica e Eventos Extremos

Diante do aumento da frequência de eventos hidrológicos extremos, da pressão sobre aquíferos estratégicos e da necessidade de fortalecimento da segurança hídrica, entende-se que o aprimoramento contínuo dos instrumentos técnicos de diagnóstico e monitoramento constitui medida coerente com os princípios da prevenção e da gestão integrada de recursos hídricos.

A presente consulta não pretende sugerir obrigatoriedade metodológica, mas compreender:

Se tais métodos são tecnicamente reconhecidos como complementares possíveis;

Se são considerados passíveis de integração futura;

Se há espaço institucional para aprofundamento técnico-científico sobre o tema no âmbito da Agência.

4. Solicitação Final

Diante do exposto, solicita-se manifestação formal quanto:

ao reconhecimento técnico da aplicabilidade potencial de métodos geofísicos rasos no contexto da gestão de recursos hídricos;

à eventual utilização atual ou indireta dessas técnicas;

à existência de avaliação institucional sobre sua incorporação futura;

à possibilidade de desenvolvimento de estudos ou cooperação técnica que investiguem sua contribuição à segurança hídrica nacional.

Coloco-me à disposição para esclarecimentos adicionais.

Resposta Senhor(a) Cidadão(ã),

Quanto a solicitação, comunicamos que a área se manifestou da seguinte maneira:

Superintendência de Planos, Programas e Projetos:

A resposta ao pedido de acesso a informações Lei Nº 12.527/2011, art. 10, desta Unidade Organizacional, limita-se aos questionamentos relativos à aplicação de métodos geofísicos rasos em estudos hidrogeológicos. Não aborda, portanto, outros temas mencionados na solicitação, tais como: segurança de barragens sob domínio regulatório, identificação de processos erosivos internos e avaliação de áreas suscetíveis a instabilidades relacionadas à dinâmica hídrica.

A ampliação do conhecimento hidrogeológico é um dos pilares da atuação da ANA para subsidiar a gestão de recursos hídricos. Diversos estudos hidrogeológicos em contexto interestadual, transfronteiriço e em regiões metropolitanas foram conduzidos pela Agência ao longo dos últimos anos. A maioria desses estudos empregaram métodos geofísicos como ferramenta de investigação indireta do ambiente geológico, cujas características refletem diretamente na dinâmica do fluxo subterrâneo, na interação rio/aquífero e na disponibilidade hídrica.

A geofísica se mostrou importante como ferramenta de investigação nos estudos empregados pela Agência, quando utilizados de forma conjunta com outros métodos multidisciplinares comumente utilizados em investigações hidrogeológicas, tais como, as análises hidrológicas, de relevo, climatológicas, pedológicas, hidroquímicas, isotópicas, de sensoriamento remoto. Entre as técnicas empregadas destacam-se métodos elétricos eletrorresistividade (Sondagem Elétrica Vertical SEV e Caminhamento Elétrico CE), eletromagnéticos (método no domínio do tempo TDEM), gravimetria, sísmica, além de métodos geofísicos de perfilagem de poços, como raios gama, potencial espontâneo e resistividade. Toda investigação geofísica foi feita nas respectivas áreas-alvo, por meio da aquisição de dados primários, subsidiado por dados e informações provenientes de estudos anteriores.

Os estudos da ANA em que se utilizou da geofísica como ferramenta de investigação são: (I) Avaliação dos Aquíferos das Bacias Sedimentares da Província Hidrogeológica Amazonas no Brasil, (II) Estudo de Vulnerabilidade Natural à Contaminação e Estratégias de Proteção do Sistema Aquífero Guarani nas Áreas de Afloramento, (III) Estudos Hidrogeológicos e de Vulnerabilidade do Sistema Aquífero Urucuaia e Proposição de Modelo de Gestão Integrada e Compartilhada, (IV) Estudos Hidrogeológicos da Ilha de São Luís MA, (V) Estudos Hidrogeológicos para a Gestão das Águas Subterrâneas da Região de Belém/PA, (VI) Estudos Hidrogeológicos da Região Metropolitana de Natal, (VII) Projeto Aquíferos da Região Metropolitana de Maceió e (VIII) Hidrogeologia dos Ambientes Cársticos da Bacia do Rio São Francisco para a Gestão dos Recursos Hídricos. Todos os resultados desses estudos estão disponibilizados para o público interessado no portal de metadados da ANA em:

<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search/search?resultType=detailssortBy=relevanceany=>

Superintendência de Estudos Hídricos e Socioeconômicos:

Trata-se de pedido de subsídios para resposta a requerimento formulado via Serviço de Informação ao Cidadão, acerca do enquadramento, reconhecimento, eventual utilização e potencial aprimoramento do uso de métodos geofísicos rasos como ferramentas complementares no âmbito da gestão de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, monitoramento de aquíferos, avaliação de subsidência, segurança de barragens e demais aplicações correlatas, apresentam-se as seguintes considerações.

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico ANA exerce suas competências nos termos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, que define suas atribuições institucionais. A Política Nacional de Recursos Hídricos aplica-se às águas superficiais e subterrâneas, devendo sua gestão observar o princípio da integração. Nos termos da Constituição Federal, o domínio das águas subterrâneas é estadual, cabendo à União instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

No âmbito organizacional da ANA, a Superintendência de Estudos Hídricos e Socioeconômicos SHE possui atribuições relacionadas à elaboração de estudos hidrológicos e socioeconômicos, à gestão e consolidação de bases de dados no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos SNIRH e ao suporte técnico às demais áreas da Agência.

Dentre as coordenações da SHE, na Coordenação de Estudos Setoriais e Econômicos CESEC, as atividades concentram-se em análises hidroeconômicas, estatísticas e setoriais, baseadas predominantemente em bases de dados declaratórias, administrativas e modelagens agregadas. A CESEC não realiza levantamentos geofísicos de campo nem incorpora, de forma sistemática, métodos geofísicos rasos como instrumentos rotineiros em seus estudos técnicos.

Ainda no âmbito da SHE, a Coordenação de Estudos Hidrológicos COHID é responsável pela

realização de estudos hidrológicos que subsidiam o planejamento, a regulação e a gestão de recursos hídricos da ANA, incluindo a elaboração de diagnósticos e prognósticos sobre a oferta hídrica no país. Compete-lhe desenvolver e aplicar metodologias e ferramentas de modelagem, reconstituir e validar séries de vazão, apoiar planos de recursos hídricos e propostas de enquadramento, bem como sistematizar a disponibilidade hídrica de referência. A COHID também atua na avaliação de impactos da mudança do clima e no apoio técnico relacionado à rede hidrometeorológica, assegurando consistência técnica às análises de disponibilidade hídrica conduzidas pela Agência.

Dentre essas atividades da SHE, algumas relacionam-se às atividades da Coordenação de Águas Subterrâneas COSUB, da Superintendência de Planos, Programas e Projetos SPP, que constitui a unidade técnica especializada na temática hidrogeológica, atuando no apoio aos órgãos gestores estaduais, no monitoramento piezométrico, na avaliação hidrogeológica e na gestão integrada de aquíferos, inclusive interestaduais.

Do ponto de vista técnico-científico, reconhece-se que métodos geofísicos rasos constituem técnicas indiretas amplamente descritas na literatura especializada, podendo contribuir, em contextos específicos, para a caracterização hidrogeológica, o monitoramento de aquíferos e o apoio a diagnósticos técnicos relacionados à estabilidade de estruturas hídricas. Tais técnicas podem atuar como ferramentas complementares quando inseridas em estudos técnicos conduzidos por órgãos gestores, instituições de pesquisa ou empreendedores.

Entretanto, a eventual utilização dessas metodologias deve observar critérios de adequação ao problema técnico específico, escala territorial da análise, viabilidade operacional, relação custo-benefício e finalidade regulatória, ambiental ou diagnóstica pretendida. Considerando a dimensão continental do território brasileiro e a heterogeneidade hidrogeológica existente, a aplicação de técnicas especializadas deve ser avaliada caso a caso, não se justificando sua adoção indiscriminada em contextos de abrangência nacional ou quando inexistir pertinência técnica demonstrada.

Nesse sentido, a ANA não estabelece obrigatoriedade metodológica específica para aplicação generalizada de métodos geofísicos rasos. Eventuais decisões quanto à sua adoção institucional ou integração a protocolos técnicos deverão ser apreciadas pelas áreas competentes da Agência, à luz das atribuições legais, da necessidade técnica e da racionalidade administrativa.

Colocamo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos adicionais..

Ouvidoria Geral Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

1.4 Ouvidoria ICMBio

1.4.1 Número de protocolo 02303.000300/2026-57 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade Fale aqui (teor)

Agradeço a resposta encaminhada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), por meio da Ouvidoria-Geral, bem como os esclarecimentos apresentados quanto à aplicação de métodos geofísicos no âmbito das análises técnicas realizadas por esse Instituto, conforme registrado na manifestação protocolada na Plataforma Fala.Br nº 02303.024001/2025-27.

Considerando as atribuições legais do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) enquanto órgão executor do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), responsável pela proteção, fiscalização e monitoramento das unidades de conservação federais, venho, respeitosamente, apresentar contribuições de caráter normativo técnico voltadas ao fortalecimento dos princípios da prevenção, da precaução, do desenvolvimento sustentável e do Poluidor-Pagador.

Ressalta-se que a presente proposta não visa estabelecer obrigatoriedade, mas sim contribuir para a construção de uma base normativa técnica que permita aos responsáveis técnicos pelos empreendimentos, proprietário e aos analistas do ICMBio solicitar, recomendar ou justificar, de forma fundamentada, o uso de métodos geofísicos quando compatíveis com a complexidade da intervenção, o risco potencial de impacto às unidades de conservação ou a sensibilidade ambiental da área envolvida.

Como sugestão para análise técnica por parte da área responsável e, se considerado pertinente, para eventual encaminhamento desta contribuição técnica à apreciação no âmbito do CONAMA, visando à inclusão de diretrizes orientativas em resoluções em elaboração ou futuras revisões, com base nos princípios da prevenção, da precaução, do desenvolvimento sustentável e do Poluidor-Pagador, aplicadas quando estiver localizado no interior de unidades de conservação ou em suas zonas de amortecimento, propõem-se as seguintes diretrizes orientativas para reflexão:

Estabelecer a possibilidade de utilização de estudos geofísicos, quando tecnicamente justificável, como instrumentos de investigação do meio físico, incluindo métodos indiretos e não invasivos, sempre que o empreendimento: a) situar-se em áreas ambientalmente frágeis, com risco geotécnico, de contaminação de aquíferos; b) envolver estruturas de grande porte, como pilhas de estéril, barragens, diques, aterros ou lixões, poços de petróleo abandonados, escavações profundas, agricultura com uso de agrotóxico e outros passivos ambientais.

Os estudos ambientais poderão utilizar, quando tecnicamente justificável, métodos geofísicos como instrumentos de apoio à tomada de decisão ambiental, à prevenção e à precaução de acidentes, à gestão de riscos e à proteção de recursos hídricos e ecossistemas sensíveis ao pH, especialmente em contextos associados à drenagem ácida ou à presença de plumas de contaminação de chorume no subsolo.

Vincular a análise de impactos cumulativos e sinérgicos à caracterização, investigação, monitoramento e diagnóstico do meio físico, incluindo, quando tecnicamente justificável, métodos indiretos e não invasivos adequados à avaliação do subsolo, de estruturas naturais e de passivos ambientais, de modo a subsidiar a identificação antecipada de potenciais danos e apoiar futuras medidas de mitigação e compensação ambiental, em consonância com o princípio do Poluidor-Pagador. Os estudos ambientais poderão utilizar, quando tecnicamente justificável, métodos indiretos de investigação do meio físico, incluindo técnicas geofísicas, para investigar e monitorar indicadores ambientais e geotécnicos, como instrumentos de caracterização ambiental, avaliação de impactos e monitoramento contínuo, conforme critérios definidos pelo empreendimento com base nos princípios da prevenção e da precaução. Nos estudos que envolvam recursos hídricos subterrâneos, poderão ser utilizados métodos indiretos de investigação do meio físico, como a geofísica, para apoio à caracterização hidrogeológica, quando tecnicamente justificável.

Estudos de monitoramento indireto do meio físico poderão ser utilizados como apoio à detecção precoce de alterações ambientais, como rebaixamento lençol freático, delimitação de plumas de contaminação contendo, por exemplos, agrotóxicos, fertilizantes agrícolas (nitrato e fostato), que podem impactar a qualidade da água, quando tecnicamente justificável, no interior de Áreas de Proteção Ambiental (APAs) ou em suas zonas de amortecimento.

A geofísica poderá ser utilizada, quando tecnicamente justificável, para o monitoramento contínuo ou periódico de áreas potencialmente poluidoras, de risco ambiental ou de elevada sensibilidade ambiental, como barragens, aterros sanitários, pilhas de rejeitos e bacias, especialmente em contextos de mudanças climáticas e eventos extremos.

No licenciamento ambiental no interior de Áreas de Proteção Ambiental (APAs) ou em suas zonas de amortecimento, poderão ser utilizados, quando tecnicamente justificável, métodos indiretos de investigação e monitoramento do meio físico para apoio à avaliação de impactos, à prevenção e à precaução de riscos, ao acompanhamento ambiental e à identificação, mapeamento, delimitação espacial e temporal e ao monitoramento periódico da degradação ambiental, fornecendo evidências técnicas e científicas objetivas em consonância com o princípio do Poluidor-Pagador. O ICMBio poderá adotar, quando tecnicamente justificável, tecnologias de sensoriamento remoto e métodos indiretos não invasivos como instrumentos para o monitoramento, a fiscalização e a prevenção de danos ambientais, especialmente em áreas de difícil acesso ou associadas a atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental.

Entre esses estudos podem incluir-se: I – Imagens multiespectrais e hiperespectrais obtidas por drones ou satélites orbitais; II – Métodos geofísicos aplicados à identificação indireta de estruturas subterrâneas, galerias, cavidades artificiais, shafts e lavras subterrâneas associadas à mineração ilegal em zonas de amortecimento; III – levantamentos geofísicos realizados por drones para detecção de anomalias associadas a atividades minerárias ilegal em unidades de conservação e em suas zonas de amortecimento.

Quando aplicável, poderão ser incluídos estudos hidrogeofísicos e não invasivos âmbitos do Banco Nacional de Áreas Contaminadas – BNAC, que esteja dentro de Unidades de Conservação e em suas zonas de amortecimento, para fins de monitoramento, delimitação espacial e acompanhamento da evolução temporal de plumas de contaminação em aquíferos e no lençol freático, observados os princípios da precaução, prevenção e poluidor pagador. Por causa do novo cenário da Lei Geral do Licenciamento Ambiental, provavelmente serão necessárias mais resoluções orientativas para que responsáveis técnicos pelo empreendimento possam justificar, recomenda tais estudos aos seus gestores, proprietários. Isso provavelmente pode evitar problemas de desconhecimentos de tais estudo, por parte dos empreendimentos e proprietários.

Data da Resposta: 13/01/2026, às 11:23 Tipo: Resposta Conclusiva Texto: Prezado(a) Cidadão(ã), Em resposta às sugestões recebidas, manifestamos ciência e agradecemos as sugestões apresentadas.

Ressaltamos que o ICMBio somente se manifesta no processo de licenciamento ambiental quando a atividade ou empreendimento afetar unidade de conservação ou sua zona de amortecimento, conforme os critérios estabelecidos na Resolução Conama nº 428/2010.

De todo modo, quando da elaboração dos estudos ambientais e havendo solicitação de manifestação do ICMBio para o termo de referência, as sugestões apresentadas poderão ser consideradas, especialmente quando a tipologia do empreendimento demandar, visando tornar a análise de impactos mais robusta. Salientamos, entretanto, que, conforme a Resolução Conama nº 428/2010, as recomendações do ICMBio para estudos específicos devem se restringir à avaliação dos impactos do empreendimento sobre a unidade de conservação ou sua zona de amortecimento, bem como aos objetivos de sua criação.

Atenciosamente, Ouvidoria do ICMBio

1.4.2 Número de protocolo 02303.003860/2026-63 Tipo Solicitação Esfera Federal Órgão destinatário ANM - Agência Nacional de Mineração Fale aqui (teor)

Venho, respeitosamente, solicitar manifestação institucional desse Instituto acerca do enquadramento, reconhecimento, aplicabilidade e eventual utilização de métodos geofísicos rasos como ferramentas complementares na avaliação de impactos ambientais incidentes sobre:

Unidades de Conservação federais

Zonas de amortecimento

Áreas de relevante interesse ecológico

Ecossistemas sensíveis com vulnerabilidade geodinâmica ou hidrogeológica

A presente solicitação possui finalidade exclusivamente técnica e acadêmica, visando compreender o posicionamento institucional do ICMBio quanto ao uso de métodos indiretos de investigação do subsolo como instrumentos auxiliares à análise de impactos ambientais e à robustez dos estudos técnicos submetidos ao Instituto.

1. Fundamentação Técnica

Métodos como:

Eletrorresistividade (ERT)

Polarização Induzida (IP)

GPR (Ground Penetrating Radar)

Sísmica rasa

Métodos eletromagnéticos

Magnetometria aplicada a estruturas rasas

são reconhecidos na literatura técnico-científica como ferramentas não destrutivas capazes de:

Identificar zonas saturadas associadas à instabilidade de encostas;

Detectar vazios e processos erosivos internos;

Mapear discontinuidades estruturais;

Avaliar heterogeneidades subsuperficiais;

Apoiar caracterização hidrogeológica indireta;

Apoio a fiscalização contra mineração ilegal;

Mapeamento de plumas de contaminação;

investigação de galerias, lavras subterrâneas, shafts associados a mineração ilegal

Contribuir para diagnósticos preventivos em áreas sensíveis.

Tais técnicas vêm sendo empregadas em contextos de patrimônio arqueológico, infraestrutura, monitoramento ambiental e avaliação hidrogeológica, especialmente em áreas onde intervenções invasivas devem ser minimizadas.

2. Considerando a Competência Institucional do ICMBio

Nos termos da legislação ambiental vigente, o ICMBio se manifesta nos processos de licenciamento quando atividades ou empreendimentos possam afetar Unidades de Conservação ou suas zonas de amortecimento.

Nesse contexto, solicita-se esclarecimento técnico quanto aos seguintes pontos:

2.1 Reconhecimento Técnico

O ICMBio reconhece que métodos geofísicos rasos podem atuar como ferramentas complementares na:

avaliação de estabilidade de encostas em UCs;

análise de impactos sobre aquíferos e sistemas hídricos subterrâneos protegidos;
detecção de processos erosivos internos em áreas ambientalmente sensíveis;
suporte à caracterização ambiental indireta em contextos onde intervenções invasivas devem ser minimizadas?

Solicita-se, se possível, manifestação expressa quanto ao reconhecimento técnico da aplicabilidade potencial dessas ferramentas.

2.2 Utilização no Âmbito dos Estudos Ambientais

O ICMBio já incluiu, em termos de referência ou pareceres técnicos, recomendação ou solicitação de utilização de métodos geofísicos em estudos ambientais?

Há diretrizes internas ou critérios técnicos que orientem quando tais métodos podem ser considerados necessários para tornar a avaliação de impactos mais robusta?

A eventual inclusão dessas técnicas depende exclusivamente da tipologia do empreendimento ou também da sensibilidade geológica e hidrogeológica da Unidade de Conservação afetada?

Se há indicação de metodologias geofísicas recomendadas para contextos específicos?;

Se critérios mínimos de aplicação?;

Se parâmetros de qualidade técnica e controle?;

Se há diretrizes interpretativas específicos, manuais técnicos específicos, caso a caso, estrutura a estrutura?;

Se há procedimentos de fiscalização e análise relacionados à adoção dessas técnicas em UCS pelo ICMBIO?.

Se fiscalizar séries temporais de monitoramento contínuo ou periódico?;

2.3 Avaliação Prospectiva

Considerando o aprimoramento contínuo dos instrumentos técnicos de avaliação ambiental, questiona-se:

Existe avaliação institucional quanto à possibilidade de ampliar o uso de métodos indiretos de investigação do subsolo como ferramentas de apoio à análise de impactos em UCs?

O Instituto vislumbra potencial de aplicação dessas técnicas em projetos de pesquisa, monitoramento ou cooperação técnico-científica vinculados às Unidades de Conservação?

3. Contexto de Robustez na Avaliação de Impactos

Em empreendimentos que incidam sobre áreas de alta sensibilidade ambiental, a robustez metodológica dos estudos apresentados mostra-se fundamental para subsidiar decisões técnicas seguras.

A presente consulta não pretende sugerir obrigatoriedade metodológica, mas compreender:

Se tais métodos são tecnicamente reconhecidos como ferramentas complementares possíveis;

Se são considerados adequados em contextos específicos;

Se há espaço institucional para aprofundamento técnico sobre o tema no âmbito do Instituto.

4. Solicitação Final

Diante do exposto, solicita-se manifestação formal quanto:

ao reconhecimento técnico da aplicabilidade potencial de métodos geofísicos rasos na avaliação de impactos em Unidades de Conservação;

à eventual utilização ou recomendação dessas técnicas em termos de referência;

à existência de critérios institucionais para sua consideração;

à possibilidade de aprofundamento técnico ou científico sobre o tema.

oloco-me à disposição para eventuais contribuições técnicas formais no momento oportuno e declaro que minha intenção é melhorar os procedimentos, de ajuda e de entender a necessidade. Reiterando que a presente manifestação possui caráter exclusivamente técnico e acadêmico, com o objetivo de compreender o enquadramento institucional vigente e, se pertinente, contribuir para o aprimoramento contínuo dos procedimentos, sempre em respeito às competências legais desta Agência.

Resposta Prezado(a) Cidadão(ã),

Em resposta aos quesitos encaminhados, informamos que o ICMBio utiliza de sua autonomia técnica para avaliar e definir, conforme as características específicas da Unidade de Conservação Federal afetada e do tipo de empreendimento, as metodologias mais adequadas a serem consideradas na elaboração dos Termos de Referência (TR) e demais análises. Ressalta-se que a análise realizada por este Instituto sobre os TR encaminhados é de natureza complementar, uma vez que o órgão licenciador já submete ao ICMBio documentos contendo os diferentes quesitos a serem respondidos pelo empreendedor no estudo ambiental de uma forma geral.

Nesse sentido, quando os atributos protegidos e a natureza do empreendimento indicam a possibilidade de impactos sobre a geologia local, o ICMBio pode solicitar estudos específicos capazes de esclarecer tais aspectos. A escolha do método, incluindo a eventual utilização de técnicas geofísicas rasas, dependerá da análise do caso concreto, considerando a pertinência técnica e a relevância para o diagnóstico ambiental.

O ICMBio reconhece a importância de diversas metodologias científicas para avaliação de impactos, inclusive aquelas de caráter geofísico. Contudo, a aplicação e a adequação de cada técnica estão condicionadas às características do empreendimento, aos potenciais impactos e aos atributos protegidos, observando-se também os instrumentos e diretrizes de gestão das Unidades de Conservação federais.

Adicionalmente, o Instituto pode valer-se dos diversos instrumentos legais disponíveis para subsidiar suas análises. Sempre que necessário e devidamente justificado, outras unidades organizacionais do ICMBio podem ser acionadas para compor a equipe técnica, de forma a aportar conhecimentos especializados. Nesse sentido, o ICMBio conta com o apoio técnico-científico de seus Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação, cuja manifestação especializada poderá ser solicitada durante o processo de análise, caso se identifique a necessidade de aprofundamento técnico ou científico sobre o tema.

Por fim, em relação à informação quanto à inclusão de métodos geofísicos rasos nos Termos de Referência, informamos que não dispomos desta informação e que não será possível o atendimento desta solicitação específica nos termos do art. 13, III, do Decreto nº 7724/2012. (https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/Decreto/D7724.htm)

Atenciosamente, Ouvidoria do ICMBio

1.5 Ouvidoria ANM

1.5.1 Número de protocolo 48003.016282/2025-20 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário ANM - Agência Nacional de Mineração Fale aqui (teor)

Sugiro a avaliação da inclusão do uso de métodos geofísicos como ferramenta essencial para monitoramento, diagnóstico indireto e prevenção de impactos ambientais, com foco na segurança hídrica, gestão sustentável dos recursos subterrâneos e superficiais e controle ambiental de atividades minerárias.

A geofísica é um conjunto de técnicas não destrutivas que permite identificar infiltrações, fraturas internas, variações de umidade, percolação e contaminação no subsolo. Sua aplicação fortalece o controle preventivo, a segurança de barragem, subsidiando ações de fiscalização, mitigação e planejamento hídrico e minerário.

Propõe-se que a ANM considere a inclusão dos estudos geofísicos em seus manuais, normas técnicas e checklists de segurança, especialmente nos seguintes contextos:

Aplicações sugeridas

Barragens de rejeitos monitoramento contínuo através de geofísica e monitoramento de taludes com geofísica aplicada a geotecnia: Diagnóstico de percolação, infiltrações, fraturas internas, zonas de saturação anômalas e instabilidades estruturais, permitindo o monitoramento contínuo da integridade física, facilitando medidas com antecedência.

Pilhas de rejeito e áreas industriais de mineração: Mapeamento de zonas de infiltração e contaminação por metais pesados, drenagem ácida de mina e efluentes subterrâneos, permitindo indicar as melhores áreas para se usar carvão ativado.

Áreas de captação e proteção hídrica: Caracterização de aquíferos, profundidade, espessura e qualidade da água subterrânea em áreas mineradas e verificação de plumas contaminação ao entorno do aquífero.

Poços tubulares próximos a áreas contaminadas: Avaliação de risco de contaminação e segurança da captação, considerando conexões hidráulicas entre aquíferos e plumas subterrâneas de metais.

Tanques de combustíveis e depósitos de reagentes químicos: Detecção de vazamentos subterrâneos e plumas de hidrocarbonetos ou metais dissolvidos.

Planejamento e fechamento de mina: Delimitação de zonas contaminadas, controle da eficácia das medidas de remediação, mitigação e apoio ao reuso sustentável da água no pós-fechamento.

Métodos geofísicos recomendados

Elétricos: Tomografia de Resistividade Elétrica (ERT) e Polarização Induzida (IP);

Eletromagnéticos: EM;

Sísmicos: Sísmica de refração, sísmica passiva e microssísmica;

Radar: GPR (Ground Penetrating Radar) para detecção rasa de vazamentos, interfaces e plumas contaminação;

Monitoramento temporal contínuo: Aplicação sequencial de métodos geofísicos para acompanhar evolução de infiltrações e plumas contaminantes, permitindo manutenção preventiva .

Resposta Conclusiva

Resposta Prezado usuário,

Em atenção ao ora solicitado, orientamos que seja consultado o processo NUP 48051.010321/2025-18, por meio do link do SEI Público: https://sei.anm.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0 , no qual constam as devidas considerações da equipe competente encarregada pela avaliação da sugestão apresentada. -Esta comentada Atenciosamente, Ouvidoria da ANM.

Atenciosamente, Ouvidoria da ANM.

Processo: 48051.010321/2025-18

Interessado(s): Ouvidoria da Agência Nacional de Mineração

Destinatário(s): Divisão de Atendimento aos Usuários

Prezado Chefe da Divisão de Atendimento aos Usuários, Substituto

Em atenção ao Despacho nº 173301/DIVATE/ANM/2025 (18445270), referente à sugestão registrada no sistema Fala.BR sob NUP 48003.016282/2025-20, informamos que a contribuição apresentada acerca da utilização de métodos geofísicos para fins de monitoramento, diagnóstico indireto e apoio à gestão ambiental foi analisada.

A aplicação de métodos geofísicos constitui ferramenta de caráter complementar, cujo uso pode ser adotado pelos empreendedores conforme as características da estrutura, o modelo de gestão de riscos e as técnicas previstas nos projetos e estudos de estabilidade. As Resolução ANM nº 95/2022 e a Resolução ANM nº 220/2025 em vacatio legis, aplicáveis para barragens de mineração, são baseados em diretrizes gerais e apresentam requisitos mínimos obrigatórios, não contemplando a definição exaustiva de metodologias específicas, uma vez que a escolha dos métodos técnicos adequados é de responsabilidade dos empreendedores e de seus profissionais legalmente habilitados.

A Superintendência de Segurança de Barragens e Pilhas de Mineração informa ainda que, no tema específico das pilhas de mineração, consta na Agenda Regulatória da ANM o estudo de opções regulatórias para aprimorar a gestão de segurança dessas estruturas. O grupo de trabalho responsável encontra-se na etapa de levantamento de referências técnicas, análise de práticas adotadas internacionalmente e avaliação preliminar de impacto regulatório. No momento oportuno, será instaurado o processo de participação e consulta social, por meio do qual o setor poderá apresentar sugestões. As contribuições recebidas nos instrumentos formais de participação serão avaliadas no processo de elaboração normativa, quando aplicável.

1.6 Ouvidoria ANM

1.6.1 Número de protocolo 48003.003874/2026-62 Tipo Solicitação Esfera Federal Órgão destinatário ANM - Agência Nacional de Mineração Fale aqui (teor)

Fale aqui (teor) Venho, respeitosamente, solicitar manifestação técnica institucional dessa Agência acerca do enquadramento regulatório, reconhecimento metodológico e critérios técnicos aplicáveis ao uso de métodos geofísicos como ferramentas complementares no monitoramento, qualidade e controle das informações utilizadas e avaliação de:

- barragens de mineração
- pilhas de rejeito
- pilhas de estéril
- estruturas de contenção associadas

Considerando que a própria ANM reconhece os métodos geofísicos como ferramentas de caráter complementar, e que as pilhas de mineração encontram-se atualmente em processo de revisão regulatória no âmbito da Agenda Regulatória da Agência, entende-se oportuno esclarecer aspectos técnicos ainda não explicitados nas resoluções vigentes.

1. Contextualização Regulatória

As Resoluções ANM estabelecem diretrizes gerais e requisitos para segurança de barragens, atribuindo aos empreendedores e profissionais legalmente habilitados a escolha das metodologias técnicas adequadas.

Essa Agência reconheceu que métodos geofísicos podem ser utilizados como ferramentas complementares.

Contudo, não se identificam, de forma explícita:

- indicação de metodologias geofísicas recomendadas para contextos específicos;
 - critérios mínimos de aplicação;
 - parâmetros de qualidade técnica e controle;
 - diretrizes interpretativas específicas, manuais técnicos específicos, caso a caso, estrutura a estrutura;
 - procedimentos de fiscalização relacionados à adoção dessas técnicas.
- Se fiscalizar series temporais de monitoramento contínuo ou periódico,
Se houve, por favor sinalizar

2. Fundamentação Técnica

Métodos como:

Tomografia de Resistividade Elétrica (ERT)

Polarização Induzida (IP)

Métodos eletromagnéticos

Sísmica passiva e microsísmica

GPR

Monitoramento geofísico temporal (time-lapse)

podem contribuir tecnicamente para:

- identificação de zonas saturadas internas;
- detecção de erosão interna (piping);
- mapeamento de heterogeneidades estruturais;
- identificação de vazios e fraturas;
- acompanhamento evolutivo de anomalias subsuperficiais;
- suporte à análise de estabilidade.

Tais aplicações são amplamente documentadas na literatura técnico-científica internacional e vêm sendo adotadas em contextos de monitoramento de estruturas geotécnicas de risco.

3. Solicitações de Esclarecimento Técnico

Diante do exposto, solicita-se manifestação institucional quanto aos seguintes pontos:

3.1 Enquadramento Normativo

A ANM possui diretrizes internas, notas técnicas ou orientações não publicadas que tratem especificamente da aplicação de métodos geofísicos em barragens ou pilhas de mineração?

Há intenção, no âmbito da revisão regulatória das pilhas de rejeito e estéril, de avaliar critérios mínimos ou referências metodológicas relacionadas ao uso de métodos indiretos de investigação do subsolo?

3.2 Critérios Técnicos

A Agência recomenda, ainda que de forma não vinculante, metodologias geofísicas específicas para determinados cenários de risco?

Existem parâmetros mínimos esperados quanto a:

qualificação profissional;

integração com dados geotécnicos;

periodicidade de aplicação;

validação e interpretação técnica dos resultados?

3.3 Fiscalização e Responsabilidade Técnica

Quando empreendedores optam por utilizar métodos geofísicos como parte dos estudos de estabilidade ou monitoramento, como se dá a avaliação técnica desses estudos pela fiscalização da ANM?

Há critérios objetivos para análise da adequação metodológica ou a avaliação ocorre exclusivamente sob responsabilidade do profissional legalmente habilitado do empreendimento ou do fiscal da ANM?

4. Avaliação Prospectiva

Considerando o aprimoramento regulatório em curso para pilhas de mineração, questiona-se ainda:

A Agência vislumbra a possibilidade de estabelecer diretrizes orientativas (não obrigatórias) sobre o uso integrado de métodos geotécnicos e geofísicos em estruturas de maior complexidade ou categoria de risco elevada?

Há interesse institucional em receber contribuições técnicas formais durante a etapa de participação, da Sociedade Brasileira de Geofísica - SBGf, CREA/CONFEA e Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (ABGE)?

5. Finalidade da Solicitação

A presente consulta possui caráter exclusivamente técnico, visando:

compreender o enquadramento institucional atual;

contribuir, se pertinente, com o debate técnico durante o processo de revisão normativa;

promover maior segurança técnica, jurídica e metodológica na aplicação de ferramentas complementares de monitoramento.

Coloco-me à disposição para eventuais contribuições técnicas formais no momento oportuno e declaro que minha intenção é melhorar os procedimentos, de ajuda e de entender a necessidade. Reiterando que a presente manifestação possui caráter exclusivamente técnico e acadêmico, com o objetivo de compreender o enquadramento institucional vigente e, se pertinente, contribuir para o aprimoramento contínuo dos procedimentos, sempre em respeito às competências legais desta Agência.

Resposta Prezado(a) usuário(a),

Em atenção à sua solicitação, encaminhamos em anexo a Nota Informativa nº 1284/GEICON/ANM/2026, elaborada pela Superintendência de Segurança de Barragens e Pilhas de Mineração (SBP-ANM).

Atenciosamente, Ouvidoria da ANM

1278267436



AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM)

NOTA INFORMATIVA Nº 1284/GEICON/ANM/2026

Processo: 48051.002234/2026-60

Interessado(s): Divisão de Atendimento aos Usuários

Senhora Superintendente,

Em atenção ao Despacho nº 26488/DIVATE/ANM/2026, encaminham-se as seguintes manifestações, em resposta à solicitação de informações SEI nº 19191415, a qual trata de questionamentos regulatórios relativos ao uso de métodos geofísicos para o monitoramento e a avaliação da segurança de barragens e pilhas de mineração.

1. Contextualização Regulatória

Esclarece-se que, de fato, inexitem, no momento, regras normativas que disciplinem a utilização de métodos geofísicos na avaliação ou no monitoramento da segurança de estruturas geotécnicas. Cabe ao empreendedor, responsável legal pela segurança das estruturas, bem como ao responsável técnico pelos estudos, compreender as limitações e as restrições de cada método em função da situação prática analisada. Conforme adequadamente mencionado, a utilização de métodos geofísicos no contexto da segurança de estruturas geotécnicas possui caráter complementar aos métodos convencionais, não sendo, portanto, substitutiva.

2. Fundamentação Técnica

Informa-se que grande parte dos métodos indicados já vem sendo utilizada de forma complementar no monitoramento de estruturas geotécnicas na indústria da mineração no Brasil, especialmente em barragens classificadas como mais críticas.

3. Solicitação de Esclarecimento Técnico (3.1 a 3.3)

Embora existam documentos internos destinados à definição de procedimentos de fiscalização, informa-se que não há, no momento, orientação ou restrição institucionalizada que trate especificamente da aplicação de métodos geofísicos em barragens ou pilhas de mineração.

Com base na regulamentação de segurança de barragens de mineração — Resolução ANM nº 95/2022, atualmente em vigor, e Resolução ANM nº 220/2025, em período de vacatio legis — não se espera, a princípio, que o projeto de revisão regulatória aplicável às pilhas, atualmente em andamento, estabeleça critérios, requisitos ou instruções específicas relativas a métodos de investigação, sejam eles diretos ou indiretos. Ressalta-se, contudo, que o referido projeto prevê etapa de participação e controle

social, ocasião em que os interessados poderão encaminhar contribuições sobre o tema, com vistas ao aprimoramento da regulamentação de segurança dessas estruturas.

Do ponto de vista institucional, não há recomendações formalizadas pela ANM quanto à adoção de metodologias geofísicas associadas a cenários de risco previamente definidos. As empresas, enquanto responsáveis legais pela segurança das estruturas, detêm autonomia para definir, em conjunto com as equipes técnicas contratadas, os métodos considerados mais adequados a cada situação específica, observadas as boas práticas de engenharia, as análises de risco e os estudos de alternativas, quando aplicáveis.

Registra-se, ainda, que não há previsão normativa de que as soluções propostas para fins de monitoramento sejam objeto de “aprovação” pela Agência. A responsabilidade técnica permanece atribuída ao empreendedor e aos profissionais legalmente habilitados por ele contratados. As análises realizadas no âmbito da fiscalização têm por objetivo verificar, além da conformidade regulatória, a adequação técnica dos estudos apresentados. Considerando o caráter complementar da aplicação de métodos geofísicos na avaliação da segurança de estruturas geotécnicas, em geral, seus resultados são analisados de forma integrada e comparativa com dados obtidos por métodos convencionais, para fins de verificação de consistência e representatividade. Na hipótese de serem identificadas inconsistências ou fragilidades nas interpretações, a equipe de fiscalização poderá formular exigências administrativas, seja para esclarecimentos técnicos adicionais, seja para a revisão e a atualização dos estudos.

No que se refere aos requisitos de qualificação profissional, destaca-se que o art. 60 da Resolução ANM nº 95/2022 e o art. 62 da Resolução ANM nº 220/2025, esta última em *vacatio legis*, estabelecem requisitos de experiência ou de qualificação aplicáveis aos responsáveis técnicos por quaisquer documentos previstos na regulamentação de segurança de barragens, tais como os Relatórios de Inspeção de Segurança Regular e os Relatórios de Revisão Periódica de Segurança.

4. Avaliação Prospectiva

Embora possível, não constitui prática usual da Agência a elaboração de diretrizes orientativas de caráter não obrigatório. Essa possibilidade de atuação não normativa mostra-se mais adequada ao âmbito de documentos técnicos — tais como guias e padrões — elaborados por associações e entidades especializadas, os quais podem, eventualmente, ser acolhidos ou reconhecidos pela ANM.

Esclarece-se que a utilização integrada de métodos geotécnicos e geofísicos já se encontra consolidada em parte das estruturas consideradas de elevada complexidade, a exemplo de projetos e obras de descaracterização de barragens alteadas pelo método a montante. Tal prática se desenvolveu de forma natural no setor, sem a necessidade de intervenção regulatória específica.

Considerando a tendência de redução do número de estruturas de grande complexidade ou sensibilidade, em decorrência da conclusão dos processos de descaracterização das barragens alteadas pelo método a montante ao longo da próxima década, bem como o contexto de limitações institucionais (frente à diversidade de atribuições legais da Agência) e o fato de se tratar de matéria de natureza predominantemente técnica, e não regulatória, informa-se que a publicação de diretrizes dessa natureza não se encontra, neste momento, nos planos da ANM.

5. Finalidade da Solicitação

Destacamos que contribuições técnicas voltadas para o aprimoramento da atuação da Agência no tema de segurança de estruturas geotécnicas são sempre bem-vindas. A participação de entidades técnicas como a SBGf, o CREA/CONFEA e a ABGE certamente resultarão na elevação da qualidade das discussões. O Processo de Participação e Controle Social (PPCS) previsto no projeto de atualização da regulamentação de segurança de pilhas está prevista para o terceiro trimestre de 2026 e o cronograma atualizado pode ser acompanhado por meio do Painel da Agenda Regulatória da ANM - <https://www.gov.br/anm/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/governanca-regulatoria/agenda-regulatoria>. As contribuições recebidas nos instrumentos formais de participação serão avaliadas no processo de elaboração normativa e incorporadas, quando julgadas adequadas, considerando o devido processo regulatório.

Permanecemos à disposição para apresentação de informações complementares.

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **Kalyl Gomes Calixto, Gerente Interinstitucional e Contencioso de Barragens e Pilhas, Substituto**, em 20/03/2026, às 09:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site www.gov.br/anm/pt-br/autenticidade, informando o código verificador **19415894** e o código CRC **1D2404EC**.

48051.002234/2026-60

19415894v3

1278267436

1.7 Ouvidoria DNIT

1.7.1 Número de protocolo 50001.117688/2025-91 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes Fale aqui (teor)

Sugiro a avaliação da inclusão de forma essencial de métodos geofísicos nas etapas de planejamento, diagnóstico, monitoramento e prevenção de riscos em obras e infraestruturas supervisionadas pelo DNIT, considerando sua aplicação em geotecnia.

A geofísica é um conjunto de técnicas não destrutivas que permite identificar vazios subterrâneos, erosão interna, subsidência, fraturas, infiltrações, instabilidade de taludes e variações de umidade, condições críticas para rodovias, ferrovias e pontes.

Sua aplicação fortalece a segurança operacional e reduz custos com manutenções emergenciais, prevenindo acidentes como crateras e colapsos repentinos.

Propõe-se a inclusão de estudos geofísicos nos manuais, normas, checklists e protocolos técnicos, considerando sua relevância nas seguintes aplicações:

As principais aplicações ao DNIT incluem:

1. Prevenção de crateras e subsidência

Deteção de cavidades naturais ou artificiais para construção de tuneis;

Identificação de erosão interna sob pavimentos;

Mapeamento de infiltrações e drenagem comprometida.

2. Segurança de pontes e viadutos

Avaliação geotécnica do subsolo de fundações através de geofísica;

Deteção de zonas fracas, saturadas ou fraturadas;

Identificação de vazios subterrâneos de forma preventiva, que podem gerar crateras.

3. Geotecnia aplicada à infraestrutura

Estabilidade de taludes e cortes;

4. Apoio a descobertas paleontológicas A geofísica permite identificar possíveis fósseis enterrados ou estruturas geológicas sensíveis antes das obras, evitando paralisações inesperadas e garantindo conformidade com o IPHAN e a legislação ambiental. Também auxilia na avaliação de contaminação subterrânea e lençol freático.

Os métodos geofísicos aplicáveis incluem Tomografia de Resistividade Elétrica (ERT), potencial espontâneo, GPR, Sísmica de Refração, Sísmica Passiva, Eletromagnéticos e microsísmica.

1278267436

Data da Resposta: 10/12/2025, às 10:53 Tipo: Resposta Conclusiva Texto: Prezado(a) Senhor(a),

A Diretoria de Planejamento e Pesquisa (DPP) reconhece a importância dos métodos geofísicos conforme destacado na sugestão enviada. De fato, trata-se de um conjunto de técnicas não destrutivas capazes de identificar vazios subterrâneos, erosão interna, subsidência, fraturas, infiltrações, variações de umidade e outras condições que podem impactar a segurança operacional de rodovias, ferrovias e obras de arte especiais. O Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR) também reconhece essa relevância.

Esclarecemos, contudo, que o DNIT já utiliza diferentes métodos geofísicos em suas atividades técnicas. Em estudos geotécnicos detalhados ou em consultorias especializadas, é comum a aplicação de tecnologias como GPR, tomografia elétrica, sísmica e outros procedimentos compatíveis com a complexidade das avaliações. Assim, mesmo quando não explicitado de forma direta nas normas, o uso de técnicas geofísicas já integra diversas etapas de diagnóstico e investigação de campo.

Destacamos ainda que, no âmbito do Planejamento, o DNIT faz uso institucionalizado de tecnologia geofísica em escala nacional. Como exemplo, mencionamos a utilização do Ground Penetrating Radar (GPR) nos levantamentos integrados da malha pavimentada sob administração da Autarquia, conforme previsto em contrato, que determina:

O mesmo equipamento deverá determinar simultaneamente as espessuras das camadas do pavimento usando método de ensaio não destrutivo com o Ground Penetrating Radar (GPR).

Embora os métodos geofísicos já façam parte das práticas estruturadas do DNIT, entendemos que novas contribuições podem aperfeiçoar continuamente nossos processos. Assim, eventuais sugestões relacionadas à adoção de técnicas específicas serão bem-vindas, desde que acompanhadas do devido detalhamento técnico.

Para esse fim, orientamos que as propostas sejam enviadas ao Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR), por meio do e-mail institucional **ipr@dnit.gov.br**, canal oficial para recebimento e análise dessas contribuições.

Agradecemos a participação e permanecemos à disposição.

Atenciosamente, Ouvidoria do DNIT

1278267436

1.8 Ouvidoria IPHAN

1.8.1 Número de protocolo 72020.004362/2025-17 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional Fale aqui (teor)

Prezados(as),

Agradeço a resposta encaminhada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, por meio da Ouvidoria-Geral, bem como os esclarecimentos apresentados pelo Centro Nacional de Arqueologia quanto à aplicação de métodos geofísicos no âmbito das análises técnicas realizadas por esse Instituto, conforme registrado na manifestação protocolada na Plataforma Fala.Br nº 72020.003903/2025-81.

Diante dos esclarecimentos apresentados, especialmente no que se refere à autonomia técnica dos profissionais do IPHAN para solicitar a adoção de diferentes métodos e tecnologias no contexto das pesquisas e autorizações arqueológicas, venho, respeitosamente, complementar a manifestação no sentido de sugerir o reposicionamento da contribuição técnica no âmbito institucional adequado, visando à eventual consolidação de diretrizes orientativas no âmbito do IPHAN.

Nesse contexto, sugere-se a avaliação da inclusão, pelo menos de forma recomendado pelo IPHAN de tais estudos, não obrigatório, mas que órgãos licenciadores, fiscalizadores e empreendimentos tenham ciência de que durante o início de qualquer atividade de alta impacto ou pequeno, possam utilizar durante o licenciamento ambiental, pois tais atividade pode danificar, devido a atividade como hidrelétricas, portos, rodovias, mineração, obras, escavações com tratores e, com risco agravados recentemente, permitindo liberações mais automáticas, diminuindo a análise vinculante sobre a presença de vestígios. Logo, o IPHAN poderia recomendar o uso de métodos geofísicos como complementares para fins de:

- diagnóstico indireto do subsolo em áreas de interesse histórico, arqueológico e paleontológico;
- prevenção, mitigação e precaução de danos;
- monitoramento de estruturas históricas;
- apoio à análise técnica, à autorização de pesquisas e intervenções.

Ressalta-se que a presente proposta não visa estabelecer obrigatoriedade, mas sim criar uma base normativa técnica e institucional que permita aos responsáveis técnicos do empreendimento, pesquisadores e analistas do IPHAN, possam solicitar, recomendar ou justificar o uso de métodos geofísicos quando compatíveis com a complexidade da intervenção, o risco de impacto ao patrimônio ou a sensibilidade da área envolvida, de forma embasada.

A adoção de diretrizes orientativas nesse sentido contribuirá para o fortalecimento da preservação do patrimônio arqueológico e paleontológico, promovendo maior segurança técnica nas decisões, redução de impactos não intencionais, melhor planejamento, especialmente em contextos de obras de infraestrutura, atividades minerárias, pesquisas geológicas, empreendimentos energéticos e intervenções urbanas.

Como sugestão para análise técnica por parte da área técnica responsável e, se considerado pertinente, para encaminhamento desta contribuição técnica para avaliação no âmbito do CONAMA, visando eventual inclusão de diretrizes orientativas em resoluções em andamento ou futuras revisões, com base em princípios de prevenção e precaução, propõem-se as seguintes diretrizes orientativas como base:

Os estudos, pesquisas autorizados pelo IPHAN poderão utilizar, quando tecnicamente justificável, métodos indiretos de investigação do meio físico, incluindo técnicas geofísicas, como instrumentos de apoio à caracterização, localização e delimitação de bens arqueológicos, históricos ou paleontológicos, conforme critérios definidos pelo responsável técnico do empreendimento com base em boas práticas.

Em áreas com potencial arqueológico ou paleontológico, poderão ser utilizados métodos indiretos de investigação do subsolo, incluindo técnicas geofísicas, como apoio à identificação prévia de vestígios soterrados, reduzindo o risco de impactos decorrentes de escavações ou obras.

Ferramentas de monitoramento indireto do meio físico poderão ser utilizadas como apoio à detecção precoce de alterações estruturais, vazios, fraturas ou umidade em bens tombados, edificações históricas ou sítios arqueológicos.

A geofísica poderá ser usada, quando tecnicamente justificável, ao monitoramento e à prevenção de danos em áreas de elevada sensibilidade arqueológica ou paleontológica, quando tecnicamente justificável.

A geofísica poderá ser usada, quando tecnicamente justificável ao licenciamento Ambiental, no contexto de estudos que regulamenta os Impacto Ambiental (EIA/RIMA). Esses estudos devem considerar os impactos aos sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais.

Nos processos de autorização de obras, intervenções ou pesquisas que possam afetar o patrimônio cultural, poderão ser utilizados métodos indiretos de investigação e monitoramento do meio físico como apoio à avaliação de riscos e à definição de medidas preventivas, quando tecnicamente justificável.

Reitero meus agradecimentos pela atenção dispensada e coloco-me à disposição para eventuais esclarecimentos adicionais, sempre com o objetivo de colaborar de forma construtiva com o aprimoramento das práticas e da proteção do patrimônio.

Por causa do novo cenário da Lei Geral do Licenciamento Ambiental, provavelmente será necessário mais resoluções orientativas para evitar problemas de desconhecimentos de tais estudo.

1278267436

Resposta

A Ouvidoria-Geral do IPHAN confirma o recebimento da sua manifestação registrada na Plataforma Fala.Br com Protocolo nº 72020.004362/2025-17.

Em consulta o Centro Nacional de Arqueologia sobre a sua demanda, a área responsável se manifestou nos seguintes termos:

”O Centro Nacional de Arqueologia agradece pelas contribuições, é muito importante o envio de sugestões e críticas para que o IPHAN possa aprimorar as exigências e as análises de relatórios de pesquisas, visando a preservação e difusão do patrimônio arqueológico em contextos de impactação promovida por empreendimentos. É sempre um desafio aliar a gestão do patrimônio ao desenvolvimento econômico e, para isso, o uso de tecnologias moderniza e qualifica a tarefa de fiscalização.”

Diante dos esclarecimentos apresentados acima, permanecemos à disposição ao que for necessário.

Atenciosamente, Ouvidoria-Geral Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN

1.8.2 Número de protocolo 72020.003903/2025-81 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional Fale aqui (teor)

Sugiro a avaliação da inclusão do uso de métodos geofísicos como ferramenta essencial para diagnóstico indireto, monitoramento e prevenção de danos em áreas de interesse histórico, arqueológico e paleontológico sob a competência do IPHAN.

A geofísica aplicada ao patrimônio é um conjunto de técnicas não destrutivas, capazes de identificar estruturas, cavidades, objetos e formações soterradas sem necessidade de escavação. Seu uso reduz significativamente o risco de destruição acidental de bens arqueológicos, fósseis e vestígios culturais durante obras e estudos de campo.

Entre as principais aplicações, destacam-se:

Localização e mapeamento de sítios arqueológicos enterrados, como antigas fundações, cerâmicas, sepultamentos e construções;

Diagnóstico e delimitação de fósseis e formações paleontológicas antes da execução de obras e pesquisas mineral, auxiliando a proteção e o planejamento de resgates;

Monitoramento de estruturas históricas, identificando vazios, fraturas e umidade em fundações e paredes;

Apoio ao licenciamento de infraestruturas obras e pesquisas de mineral, gás e óleo, garantindo que estudo geofísicos não sejam somente com objetivo exploratório, mas para mitigação, prevenção e intervenções que respeitem o patrimônio cultural e natural.

Os métodos geofísicos aplicáveis incluem o Radar de Penetração no Solo (GPR), Tomografia de Resistividade Elétrica (ERT), Magnetometria, Sísmica de Refração e Eletromagnéticos, entre outros.

A adoção dessas técnicas pelo IPHAN fortalecerá a preservação do patrimônio arqueológico e paleontológico brasileiro, reduzindo impactos, melhorando o planejamento de campo e integrando ciência, cultura e meio ambiente.

Data da Resposta: 15/12/2025, às 11:03 Tipo: Resposta Conclusiva Texto: Prezado

A Ouvidoria-Geral do IPHAN confirma o recebimento da sua manifestação registrada na Plataforma Fala.Br com Protocolo nº 72020.003903/2025-81.

Em consulta ao Centro Nacional de Arqueologia sobre a sua demanda, a área responsável se manifestou nos seguintes termos:

”A aplicação de métodos geofísicos é de grande importância para a identificação de elementos arqueológicos, especialmente estruturas históricas. Embora não haja uma exigência explícita de uso desses métodos nas diretrizes do IPHAN, os profissionais técnicos responsáveis por avaliar e autorizar a execução das pesquisas têm autonomia para solicitar a adoção de diferentes técnicas, incluindo as geofísicas. Isso vem ocorrendo com frequência crescente, devido à maior facilidade de acesso e uso de tecnologias nas últimas décadas, como no caso de pesquisas em ambientes aquáticos, em que muitas vezes se solicita a verificação do ambiente por meio de equipamentos de radar.”

Diante dos esclarecimentos apresentados acima, permanecemos à disposição ao que for necessário. Atenciosamente, Ouvidoria-Geral Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN

1278267436

1.9 Ouvidoria IBAMA

1.9.1 Número de protocolo 02303.027478/2025-64 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Fale aqui (teor)

Prezados (as),

Agradeço o retorno encaminhado pela Diretoria de Proteção Ambiental (Dipro) / Centro Nacional de Emergências Ambientais e Climáticas (Ceneac), bem como os esclarecimentos quanto aos limites de competência do Ibama, apresentadas na Manifestação Fala.BR nº 02303.023995/2025-64 .

Compreendo que o Ibama não detém competência para impor exigências de licenciamento ambiental em empreendimentos de atribuição estadual ou municipal, tampouco para estabelecer, de forma mandatória, metodologias técnicas específicas. Entretanto, a presente proposição não objetiva tornar obrigatória a utilização da geofísica, nem interferir na repartição federativa de competências.

O objetivo central é sugerir que os métodos geofísicos sejam recomendados e incluídos como ferramentas técnicas facultativas, disponíveis como referência normativa, especialmente no âmbito:

da fiscalização ambiental;

do diagnóstico indireto em situações de risco, dano ou suspeita de irregularidade ambiental;

da prevenção e resposta a emergências ambientais;

Ressalta-se que a proposta não visa impor obrigatoriedade, mas sim estabelecer base normativa que permita aos empreendimentos, aos responsáveis técnicos e aos órgãos fiscalizadores solicitar, recomendar ou justificar o uso de estudos geofísicos quando compatíveis com a complexidade, o risco ambiental ou a sensibilidade da área.

apoiar ações fiscalizatórias federais;

fundamentar autos de infração, relatórios técnicos e medidas preventivas;

subsidiar análises em áreas sensíveis sob competência federal.

método não destrutivo;

recurso de apoio à tomada de decisão;

instrumento compatível com os princípios da prevenção e precaução.

Sugeri se para análise técnica por parte da área técnica responsável e, se considerado pertinente, para eventual o encaminhamento desta contribuição técnica para avaliação no âmbito do CONAMA, visando eventual inclusão de diretrizes orientativas em resoluções em andamento ou futuras revisões, com base em princípios de prevenção e precaução:

Os órgãos públicos poderão adotar, quando tecnicamente justificável, tecnologias de sensoriamento remoto e métodos indiretos não invasivos como instrumentos auxiliares para o monitoramento, a fiscalização e a prevenção de danos ambientais, especialmente em áreas de difícil acesso ou associadas a atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental.

Entre esses estudos podem, incluem-se:

I – imagens multiespectrais e hiperespectrais obtidas por drones ou satélites orbitais;

II – métodos geofísicos aplicados à identificação indireta de estruturas subterrâneas, galerias, cavidades artificiais, shaft e lavras;

III – levantamentos de dados geofísicos por drones para detecção de anomalias associadas a atividades minerárias.

RESPOSTA DIA 29/01/2026

Resposta Prezado(a) Senhor(a),

Sua manifestação foi encaminhada à Diretoria de Proteção Ambiental (Dipro), área técnica responsável, que apresentou a seguinte resposta:

Em relação à solicitação de manifestação do representante do Ibama no Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), informamos que o CONAMA recebe propostas da sociedade civil através de mecanismos formais de participação social, que incluem grupos de trabalho, câmaras técnicas, consultas públicas e a atuação direta de representantes eleitos no plenário. Desde a reestruturação em 2023, o conselho retomou uma maior abertura para a participação de entidades ambientalistas, ONGs, setor produtivo e comunidades locais na formulação de resoluções e normas. As principais formas de envio e tramitação de propostas são: Grupos de Trabalho (GTs) e Câmaras Técnicas: A sociedade civil participa ativamente de GTs que elaboram ou revisam resoluções sobre temas específicos (licenciamento, resíduos, qualidade do ar, etc.). Participa + Brasil: O governo federal utiliza plataformas digitais como o "Participa + Brasil" para consultas públicas, onde cidadãos e entidades podem enviar contribuições técnicas e sugestões de texto para normas ambientais. Representação no Plenário: Entidades civis eleitas ou indicadas para assentos no plenário têm a prerrogativa de apresentar propostas diretamente, moções e recomendações para votação. Encaminhamento Direto: Propostas podem ser protocoladas junto à Secretaria-Executiva do CONAMA, muitas vezes submetidas por entidades ambientalistas cadastradas (como na lista do Cadastro Nacional de Entidades Ambientalistas - CNEA). O processo decisório no CONAMA é composto por várias etapas, desde a proposição, passando pela relatoria nas câmaras técnicas, até a votação final na plenária, onde a sociedade civil busca influenciar normas como as resoluções de licenciamento. Portanto, considerando que a área técnica já fez a sua manifestação quanto à proposição para o Ibama, sugiro que o interessado busque os canais indicados para encaminhamento de eventual proposta diretamente ao CONAMA, caso assim desejar.

A Ouvidoria está à disposição.

1.9.2 Número de protocolo 02303.023995/2025-64 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Fale aqui (teor)

Sugiro a inclusão e ampliação do uso de métodos geofísicos como ferramenta essencial de diagnóstico indireto, monitoramento e controle ambiental no âmbito das ações do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

A geofísica ambiental é uma ferramenta não destrutiva que permite investigar o subsolo, identificar infiltrações, fraturas, contaminações, variações de umidade, rejeitos e anomalias estruturais, subsidiando o licenciamento, a fiscalização e a prevenção de crimes ambientais.

Propõe-se que o IBAMA avalie a inclusão dos estudos geofísicos nos protocolos, manuais técnicos e check list voltados à proteção da fauna, dos recursos hídricos e do solo, especialmente nas seguintes aplicações:

Monitoramento contínuo com geofísica de barragens de rejeitos e contenção: detecção de percolação, fraturas e infiltrações;

Áreas contaminadas por rejeitos, metais pesados, combustíveis ou esgoto: delimitação de plumas subterrâneas e avaliação de risco ambiental;

Aterros sanitários e industriais: controle da migração de contaminantes e verificação da integridade do subsolo;

Cemitérios e postos de combustíveis: diagnóstico de infiltração e contaminação de solos e águas subterrâneas;

Poços tubulares e captações de água subterrânea: caracterização de aquíferos, controle da exploração e prevenção da contaminação;

Obras de infraestrutura e mineração: mapeamento geotécnico e identificação de cavidades, zonas de instabilidade e risco ambiental;

Fiscalização de crimes ambientais: detecção de aterros clandestinos, soterramento irregular de resíduos e alterações ilícitas em cursos d'água que impactem a fauna e contaminação água subterrâneas.

Os principais métodos aplicáveis incluem Tomografia de Resistividade Elétrica (ERT), Polarização Induzida (IP), potencial espontâneo, GPR (Radar de Penetração no Solo), Sísmica de Refração, Passiva microsísmica para monitoramento contínuo de barragem, e Métodos Eletromagnéticos.

A adoção da geofísica pelo IBAMA fortalecerá a capacidade técnica de diagnóstico, fiscalização e prevenção de danos ambientais, contribuindo diretamente para a proteção da fauna e da água subterrânea

Data da Resposta: 28/11/2025, às 11:27 Tipo: Resposta Conclusiva Texto: Prezado(a) Senhor(a),

Sua manifestação foi encaminhada à Diretoria de Proteção Ambiental (Dipro)/ Centro Nacional de Emergências Ambientais e Climáticas (Ceneac) área técnica responsável, que apresentou a seguinte resposta:

Agradecemos a sugestão encaminhada referente à incorporação de métodos geofísicos como ferramenta de diagnóstico indireto, monitoramento e controle ambiental no âmbito das ações do Ibama.

Os métodos geofísicos de investigação do subsolo como Tomografia de Resistividade Elétrica (ERT), Polarização Induzida (IP), GPR, sísmica de refração, métodos eletromagnéticos, entre outros apresentam, de fato, aplicabilidade relevante em estudos ambientais, especialmente para caracterização de contaminação, avaliação hidrogeológica, integridade estrutural e detecção de anomalias geotécnicas.

Entretanto, é importante esclarecer que conforme a Lei Complementar nº 140/2011, não compete ao Ibama o licenciamento ambiental de empreendimentos como cemitérios, postos de combustíveis, aterros/lixões, barragens de rejeitos e contenção, poços tubulares, captações de água subterrânea e instalações de pequeno e médio porte. Tais atividades são, em regra, licenciadas pelos órgãos ambientais estaduais ou municipais, de acordo com porte, localização e potencial poluidor. Assim, eventuais exigências regimentares ou procedimentais para o uso de geofísica nesses empreendimentos devem ser avaliadas pelo órgão licenciador competente, conforme a repartição federativa estabelecida na LC 140/2011.

No âmbito do licenciamento ambiental federal, compete ao Ibama analisar e autorizar empreendimentos e atividades que ultrapassem os limites de um único estado, que estejam localizados em mar territorial, plataforma continental ou zona econômica exclusiva, que afetem Terras Indígenas, Unidades de Conservação federais (exceto Áreas de Proteção Ambiental APA), ou que sejam considerados estratégicos para o país. Entre os principais empreendimentos licenciados pelo Ibama destacam-se: exploração e produção de petróleo e gás offshore, portos e terminais de grande porte, linhas de transmissão interestaduais, rodovias e ferrovias federais, atividades nucleares, grandes projetos de mineração com interface federativa, operação de plataformas e refinarias em ambiente marinho, sistemas de dutos interestaduais, hidrelétricas determinadas pela União, além de empreendimentos militares e outros projetos classificados como de significativo impacto ambiental de âmbito nacional.

Dentro desse processo, cabe destacar que o Ibama poderá, quando necessário e devidamente fundamentado, exigir a utilização de métodos geofísicos para o empreendedor, em etapas de diagnóstico, monitoramento ou controle de impactos, sempre que tais técnicas forem pertinentes ao tipo de empreendimento e ao risco potencial.

Adicionalmente, o Ibama possui diversas áreas técnicas com competências distintas, cada uma com atribuições específicas que podem, direta ou indiretamente, se relacionar com métodos e tecnologias de diagnóstico ambiental. Assim, a eventual adoção, padronização ou integração do uso de técnicas geofísicas deve ser avaliada separadamente por cada área técnica, de acordo com sua finalidade institucional.

Cabe ressaltar que no âmbito da administração pública federal, a carreira de Especialista em Meio Ambiente da qual fazem parte os Analistas Ambientais e os Técnicos do Ibama possui natureza generalista. A legislação que rege o cargo não estabelece formações específicas obrigatórias, permitindo o ingresso de profissionais oriundos de diversas áreas do conhecimento. Embora essa diversidade contribua para uma atuação multidisciplinar, ela também implica que o órgão não possui, de forma estruturada, um corpo técnico especializado somente para assuntos dessa área.

Por esse motivo, metodologias geofísicas, embora reconhecidamente úteis em diversos contextos ambientais, demandam avaliação caso a caso, considerando competências legais, disponibilidade de pessoal capacitado e compatibilidade com procedimentos vigentes. A eventual incorporação de tecnologias como a geofísica ambiental requer análise interna, definição de diretrizes, capacitação específica ou, quando aplicável, cooperação com instituições que possuam expertise técnica consolidada.

A Ouvidoria está à disposição.

Atenciosamente,

Ouvidoria do Ibama www.gov.br/ibama

1.9.3 Número de protocolo 02303.003861/2026-16 Tipo Solicitação Esfera Federal Órgão destinatário IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Fale aqui (teor)

Venho, respeitosamente, solicitar manifestação institucional desse Instituto acerca do enquadramento, reconhecimento metodológico e eventuais critérios aplicáveis ao uso de métodos geofísicos como ferramentas complementares no âmbito do licenciamento ambiental federal.

Considerando que o IBAMA já reconhece a aplicabilidade de métodos geofísicos para fins de diagnóstico indireto, monitoramento e controle ambiental, especialmente em contextos de contaminação, avaliação hidrogeológica e integridade estrutural, entende-se oportuno esclarecer aspectos relacionados à sua utilização no âmbito dos empreendimentos licenciados pela União.

1. Fundamentação Técnica

Métodos como:

Tomografia de Resistividade Elétrica (ERT)

Polarização Induzida (IP)

GPR (Ground Penetrating Radar)

Sísmica de refração

Métodos eletromagnéticos

são amplamente reconhecidos como técnicas não destrutivas capazes de:

Delimitar plumas de contaminação;

Identificar zonas saturadas;

Detectar vazios e erosão interna;

Mapear heterogeneidades subsuperficiais;

Apoiar caracterização hidrogeológica indireta;

Contribuir para o monitoramento preventivo de estruturas associadas a grandes empreendimentos.

Tais técnicas apresentam especial relevância em empreendimentos licenciados no âmbito federal,

tais como:

exploração e produção de petróleo e gás offshore;

grandes projetos de mineração com interface federativa;

rodovias e ferrovias federais;

portos e terminais de grande porte;

linhas de transmissão interestaduais;

empreendimentos com impacto sobre terras indígenas ou unidades de conservação federais.

2. Solicitações de Esclarecimento Técnico

Diante do exposto, solicita-se manifestação institucional quanto aos seguintes pontos:

2.1 Reconhecimento Técnico

O IBAMA reconhece formalmente que métodos geofísicos podem atuar como ferramentas complementares relevantes no diagnóstico ambiental e no monitoramento de empreendimentos licenciados federalmente?

Há posicionamento institucional consolidado quanto à sua aplicabilidade em contextos de:

avaliação hidrogeológica;

monitoramento de contaminação;

estabilidade de estruturas associadas;

identificação de processos erosivos internos;

suporte à modelagem ambiental?

2.2 Critérios de Exigência no Licenciamento Federal

Existem diretrizes internas ou critérios técnicos que orientem quando tais métodos podem ser exigidos no Termo de Referência ou como condicionante de licença?

A decisão pela exigência dessas metodologias ocorre exclusivamente caso a caso, ou há parâmetros técnicos de referência?

Há notas técnicas, manuais ou orientações internas que tratem da utilização de métodos indiretos de investigação do subsolo no licenciamento federal?

2.3 Avaliação Prospectiva

Considerando o avanço tecnológico e a complexidade crescente dos empreendimentos licenciados pela União, questiona-se:

Existe avaliação institucional quanto à possibilidade de sistematizar diretrizes orientativas sobre o uso de métodos geofísicos como ferramentas complementares?

O Instituto vislumbra potencial de cooperação técnica ou capacitação específica para ampliar a capacidade de análise desses estudos quando apresentados pelos empreendedores?

3. Contexto de Segurança Ambiental e Prevenção

Diante da magnitude e do potencial de impacto dos empreendimentos sob competência federal, a robustez metodológica dos estudos ambientais mostra-se essencial para subsidiar decisões técnicas seguras e alinhadas aos princípios da prevenção e da precaução.

A presente consulta não pretende sugerir obrigatoriedade metodológica, tampouco interferir na repartição federativa estabelecida pela Lei Complementar nº 140/2011, mas compreender:

o enquadramento institucional atual;

os critérios técnicos aplicáveis;

e a eventual perspectiva de aprimoramento metodológico no âmbito do licenciamento ambiental federal.

4. Solicitação Final

Diante do exposto, solicita-se manifestação formal quanto:

ao reconhecimento técnico da aplicabilidade de métodos geofísicos no licenciamento federal;

à existência (ou não) de critérios orientativos para sua exigência;

à forma como tais estudos são avaliados tecnicamente quando apresentados;

à eventual perspectiva de sistematização futura de diretrizes sobre o tema.

Coloco-me à disposição para eventuais contribuições técnicas formais no momento oportuno e declaro que minha intenção é melhorar os procedimentos, de ajuda e de entender a necessidade. Reiterando que a presente manifestação possui caráter exclusivamente técnico e acadêmico, com o objetivo de compreender o enquadramento institucional vigente e, se pertinente, contribuir para o aprimoramento contínuo dos procedimentos, sempre em respeito às competências legais desta Agência.

1278267436

Resposta Prezado(a) Senhor(a),/

Informamos que sua demanda não é da competência da Ouvidoria, mas sim uma consulta. Isso quer dizer que você quer uma resposta oficial do Ibama sobre uma situação específica (hipotética ou concreta), que precisa ser analisada com cuidado, às vezes até juridicamente.

Por isso, esse tipo de demanda não é um pedido de acesso à informação nem manifestação de ouvidoria (como denúncia, reclamação, sugestão ou elogio). Ela deve seguir o rito do processo administrativo, conforme a Lei nº 9.784/1999.

Para isso, você deve protocolar sua demanda diretamente no Ibama pelo Peticionamento Eletrônico. Veja como:

1. Acesse: SEI Ibama: Módulo de Peticionamento Eletrônico disponível para usuários externos cadastrados Ibama 2. Escolha a opção Acessar perfil de usuário externo. 3. Se não tiver cadastro, clique em Clique aqui se você ainda não é cadastrado e depois em Clique aqui para continuar. 4. Preencha o formulário para criar seu cadastro. 5. Você receberá um e-mail com orientações para finalizar seu cadastro Depois que sua conta de acesso externo estiver criada e ativa, você poderá peticionar eletronicamente e enviar ao Ibama requerimentos e documentos. / Sugerimos que, juntamente com o seu requerimento, você apresente documento comprobatório que ateste que possui plenos poderes para o pedido em questão./

Se tiver dúvidas sobre o peticionamento eletrônico ou utilização do SEI, entre em contato com o Serviço de Arquivo e Protocolo do Ibama (Seprt) pelo e-mail: sei.sede@ibama.gov.br ou pelos telefones (61) 3316-1385 / 3316-1109. Ou acesse o manual da ferramenta no link: Documentos e processos eletrônicos - Sistema Eletrônico de Informações (Sei!) Ibama

A Ouvidoria está à disposição.

Atenciosamente,

Ouvidoria do Ibama www.gov.br/ibama

1.10 Número de protocolo 01217.001103/2026-61 Tipo Solicitação Esfera Federal Órgão destinatário CEMADEN-Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais Fale aqui (teor)

Venho, respeitosamente, solicitar manifestação técnica institucional deste Centro acerca do enquadramento, reconhecimento, eventual utilização e potencial aprimoramento do uso de métodos geofísicos rasos como ferramentas complementares no monitoramento e avaliação de áreas suscetíveis a:

movimentos de massa

subsidência

instabilidade de taludes

processos erosivos evolutivos

colapsos estruturais associados a vazios subterrâneos

demais processos geodinâmicos objeto de monitoramento por este Centro

A presente solicitação possui finalidade exclusivamente técnica e acadêmica, buscando compreender o posicionamento institucional do CEMADEN quanto ao uso de métodos indiretos de investigação do subsolo como instrumentos auxiliares à modelagem, previsão e monitoramento de risco.

1. Fundamentação Técnica

Métodos como Eletrorresistividade (ERT), Polarização Induzida (IP), GPR, sísmica rasa, métodos eletromagnéticos e magnetometria aplicada a estruturas rasas são amplamente reconhecidos na literatura técnico-científica como ferramentas não destrutivas capazes de:

Identificar zonas saturadas

Mapear discontinuidades estruturais

Detectar vazios ou cavidades

Identificar erosão interna e piping

Avaliar heterogeneidades subsuperficiais

Auxiliar na caracterização indireta de parâmetros geotécnicos

Tais técnicas vêm sendo empregadas por diferentes órgãos federais e instituições de pesquisa em contextos de infraestrutura, mineração, patrimônio arqueológico, controle ambiental e avaliação hidrogeológica, demonstrando maturidade metodológica e aplicabilidade institucional.

2. Considerando a Missão Institucional do CEMADEN

O CEMADEN tem como finalidade institucional o monitoramento, modelagem e emissão de alertas relacionados a desastres naturais, com foco na redução de risco e na prevenção de perdas humanas e materiais.

Nesse contexto, solicita-se esclarecimento técnico quanto aos seguintes pontos:

2.1 Utilização Atual

Métodos geofísicos rasos são atualmente empregados direta ou indiretamente em projetos de pesquisa, cooperações técnicas, validações de modelos, campanhas de campo ou parcerias institucionais?

Caso não empregados diretamente pelo Centro, dados geofísicos provenientes de instituições parceiras são eventualmente utilizados como subsídio técnico às análises desenvolvidas?

2.2 Reconhecimento Técnico

O CEMADEN reconhece tecnicamente que métodos geofísicos rasos podem atuar como ferramentas complementares na:

identificação de zonas saturadas associadas à instabilidade de encostas?

deteção de estruturas internas não visíveis superficialmente?

identificação de processos erosivos internos ou subsidência?

suporte à modelagem hidrogeológica e geotécnica aplicada à previsão de risco?

Solicita-se, se possível, manifestação expressa quanto ao reconhecimento técnico da aplicabilidade potencial dessas ferramentas, ainda que sua utilização não seja rotineira no âmbito do Centro.

2.3 Avaliação Prospectiva e Potencial de Pesquisa

Considerando o avanço contínuo das tecnologias de monitoramento e diagnóstico ambiental, questiona-se:

Existe avaliação técnica interna quanto à possível ampliação ou integração futura de métodos indiretos de investigação do subsolo nos protocolos de monitoramento preventivo?

O Centro vislumbra potencial de aplicação desses métodos em projetos de pesquisa, desenvolvimento tecnológico ou cooperação institucional?

Há interesse institucional em aprofundar estudos comparativos ou experimentais que avaliem a contribuição incremental desses métodos para a robustez da modelagem de risco?

3. Contexto de Aprimoramento Metodológico

Reconhece-se que o CEMADEN atua prioritariamente com sistemas de monitoramento hidrometeorológico, geotécnico e modelagem numérica. Contudo, diante do cenário crescente de eventos extremos e da complexidade dos processos subsuperficiais associados a instabilidades, entende-se que a integração progressiva de ferramentas complementares pode representar campo legítimo de investigação científica.

A presente consulta não pretende sugerir obrigatoriedade metodológica, mas compreender:

Se tais métodos são tecnicamente reconhecidos como complementares possíveis;

Se são considerados passíveis de integração futura;

Se há espaço institucional para aprofundamento técnico-científico sobre o tema.

4. Solicitação Final

Diante do exposto, solicita-se manifestação formal quanto:

ao reconhecimento técnico da aplicabilidade potencial de métodos geofísicos rasos como ferramentas complementares;

à eventual utilização atual ou indireta dessas técnicas;

à existência de avaliação institucional sobre sua incorporação futura;

à possibilidade de desenvolvimento de estudos ou projetos de pesquisa que investiguem sua contribuição à melhoria dos protocolos de monitoramento.

Coloco-me à disposição para esclarecimentos adicionais.

Resposta

Bom dia,

O grupo de pesquisa em geodinâmica do CEMADEN tem desenvolvido estudos aplicando métodos geofísicos para modelagem geológico-geotécnica-hidrográfica de encostas que podem esclarecer as dúvidas do requerente. Sugerimos leituras dos seguintes trabalhos:

BORTOLOZO, CASSIANO ANTONIO; HOWLEY, NOEL; LEGG, ANDY; PRYER, TRISTAN; PAULA, DANIELLE SILVA DE; MENDES, TATIANA SUSSEL GONÇALVES; METHODIEV, DANIEL; ANDRADE, MARCIO ROBERTO MAGALHÃES DE; SIMÕES, SILVIO JORGE COELHO; MORAES, MAICONN VINICIUS DE; MORAES, MARCIO AUGUSTO ERNESTO DE; PAMPUCH, LUANA ALBERTANI; MENDES, RODOLFO MOREDA; EGAS, HARIDEVA MARTURANO. Obtaining 2D Soil Geotechnical Profiles from Cokriging Interpolation of Sample Data and Electrical Resistivity Tomography (ERT) Applications in Mass Movements Studies. *INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOSCIENCES (ON LINE)*, v. 15, p. 525-548, 2024.

SOUSA, ISADORA ARAÚJO; BORTOLOZO, CASSIANO ANTONIO; GONÇALVES MENDES, TATIANA SUSSEL; DE ANDRADE, MARCIO ROBERTO MAGALHÃES; NETO, GIOVANNI DOLIF; METHODIEV, DANIEL; PRYER, TRISTAN; HOWLEY, NOEL; COELHO SIMÕES, SILVIO JORGE; MENDES, RODOLFO MOREDA. Development of a soil moisture forecasting method for a landslide early warning system (LEWS): Pilot cases in coastal regions of Brazil. *JOURNAL OF SOUTH AMERICAN EARTH SCIENCES*, v. 1, p. 104631, 2023.

BORTOLOZO, CASSIANO ANTONIO; MENDES, TATIANA SUSSEL GONÇALVES; EGAS, HARIDEVA MARTURANO; METHODIEV, DANIEL; MORAES, MAICONN VINICIUS DE; ANDRADE, MARCIO ROBERTO MAGALHÃES DE; PRYER, TRISTAN; ASHBY, BEN; MOTTA, MARIANA FERREIRA BENESEIUTI; SIMÕES, SILVIO JORGE COELHO; PAMPUCH, LUANA ALBERTANI; MENDES, RODOLFO MOREDA; MORAES, MARCIO AUGUSTO ERNESTO DE. Enhancing landslide predictability: Validating geophysical surveys for soil moisture detection in 2D and 3D scenarios. *JOURNAL OF SOUTH AMERICAN EARTH SCIENCES*, v. 132, p. 104664, 2023.

BORTOLOZO, CASSIANO ANTONIO; PORSANI, JORGE LUÍS; PRYER, TRISTAN; BENJUMEA, JORGE LUIS ABRIL; SANTOS, FERNANDO ACÁCIO MONTEIRO DOS; COUTO JR., MARCO ANTONIO; PAMPUCH, LUANA ALBERTANI; MENDES, TATIANA SUSSEL GONÇALVES; METHODIEV, DANIEL; MORAES, MARCIO AUGUSTO ERNESTO DE; MENDES, RODOLFO MOREDA; ANDRADE, MARCIO ROBERTO MAGALHÃES DE. Curupira V1.0: Joint Inversion of VES and TEM for Environmental and Mass Movements Studies. *INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOSCIENCES*, v. 14, p. 1160-1176, 2023.

BORTOLOZO, CASSIANO ANTONIO; MENDES, TATIANA SUSSEL GONÇALVES; MOTTA, MARIANA FERREIRA BENESEIUTI; SIMÕES, SILVIO JORGE COELHO; PRYER, TRISTAN; METHODIEV, DANIEL; ANDRADE, MARCIO ROBERTO MAGALHÃES DE; MORAES, MAICONN VINICIUS DE; PAULA, DANIELLE SILVA DE; BASTOS, NÉLIO JOSÉ; PAMPUCH, LUANA ALBERTANI; MENDES, RODOLFO MOREDA; MORAES, MARCIO AUGUSTO ERNESTO DE. Obtaining 2D Soil Resistance Profiles from the Integration of Electrical Resistivity Data and Standard Penetration Test (SPT) and Light Dynamic Penetrometer (DPL) Resistance Tests-Applications in Mass Movements Studies. *INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOSCIENCES (ON LINE)*, v. 14, p. 840-854, 2023.

BORTOLOZO, C. A.; MENDES, T. S. G.; MOTTA, M. F. B.; DE ANDRADE, MÁRCIO ROBERTO MAGALHÃES; LAVALLE, L. V. A.; MENDES, R. M.; SIMOES, S. J. C.; METHODIEV, D.; RENK, J. F. C.. GEOFÍSICA APLICADA EM ESTUDOS DE MOVIMENTOS DE MASSA E ENGENHARIA DE PEQUENO PORTE. *BOLETIM SGBF*, v. 1, p. 14-17, 2021.

BORTOLOZO, CASSIANO ANTONIO; MOTTA, MARIANA FERREIRA BENESEIUTI; ANDRADE, MARCIO ROBERTO MAGALHÃES DE; LAVALLE, LAURA VANESSA ARAQUE; MENDES, RODOLFO MOREDA; SIMÕES, SILVIO JORGE COELHO; MENDES, TATIANA SUSSEL GONÇALVES; PAMPUCH, LUANA ALBERTANI. Combined analysis of electrical and electromagnetic methods with geotechnical soundings and soil characterization as applied to a landslide study in Campos do Jordão City, Brazil. *JOURNAL OF APPLIED GEOPHYSICS*, v. 161, p. 1-14, 2019.

LAVALLE, L. V. A.; BORTOLOZO, C. A.; PACHECO, T. C. K. F.; ANDRADE, M. R. M.; MOTTA, M. F. B.; MENDES, RODOLFO MOREDA; METHODIEV, D.; GUEDES, M. R. G.; PORSANI, J. L.. Evaluation methodology for obtaining geotechnical parameters using electrical resistivity.

FIRST BREAK, v. 36, p. 55-58, 2018.

BORTOLOZO, C. A.; LAVALLE, L. V. A.; ANDRADE, M. R. M.; MOTTA, M. F. B.; MENDES, R. M.; METODIEV, D.; PACHECO, T. C. K. F.; GUEDES, M. R. G.; PORSANI, J. L. . Geophysical methods to characterize a mass movement event in tropical soils in Campos do Jordão City, Brazil. FIRST BREAK, v. 36, p. 71-73, 2018.

LAVALLE, LAURA VANESSA ARAQUE; A. STABILE, RODRIGO; A. BORTOLOZO, CASIANO; M. MENDES, RODOLFO; C. GARCIA, JOÃO V.; F. B. MOTTA, MARIANA; R. M. ANDRADE, MARCIO; KÖNIG, TÉHRRIE; METODIEV, DANIEL. Environmental Data Observation System-Solam for Analysis and Interpretation of Soil Moisture Variation and Precipitation Indexes. INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOSCIENCES, v. 09, p. 658-667, 2018.

MENDES, RODOLFO MOREDA; DE ANDRADE, MÁRCIO ROBERTO MAGALHÃES; TOMASELLA, JAVIER; DE MORAES, MÁRCIO AUGUSTO ERNESTO; SCOFIELD, GRAZIELA BALDA. Understanding shallow landslides in Campos do Jordão Municipality - Brazil: disentangle the anthropic effects from natural causes in the disaster of 2000. Natural Hazards and Earth System Sciences Discussions, v. 1, p. 1-25, 2017.

Cabe esclarecer ainda que, as estações geotécnicas compostas por sensores de umidade do solo (sondas de capacitância) que fazem parte da rede de monitoramento do CEMADEN tem os dados abertos disponíveis pra download no Mapa Interativo (<https://mapainterativo.cemaden.gov.br/>)

Atenciosamente, CEMADEN/MCTI

1278267436

1.11 Número de protocolo 21212.000949/2025-51 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Fale aqui (teor)

Sugiro, respeitosamente, a avaliação da inclusão do uso de métodos geofísicos como ferramenta recomendada em investigação indireta em seus programas, projetos de pesquisa e diretrizes técnicas, especialmente nos temas relacionados a recursos hídricos, agricultura de precisão, monitoramento de solos, planejamento territorial no âmbito das ações de agricultura sustentável, conservação de solos e gestão hídrica coordenadas pela EMBRAPA. A geofísica aplicada à agricultura e aos sistemas agroambientais consiste em um conjunto de técnicas não destrutivas capazes de identificar variações de umidade, salinização, compactação do solo, profundidade de aquíferos, presença de nutrientes e contaminações subterrâneas, fornecendo subsídios técnicos fundamentais para o manejo rural, aumento da produtividade e prevenção de impactos ambientais. Propõe-se que a EMBRAPA considere a inclusão dos estudos geofísicos em suas diretrizes, normas técnicas para execução, manuais de mapeamento de solos, guias de agricultura de precisão e checklists operacionais, especialmente nos seguintes contextos:

Mapeamento de solos agrícolas com potencial produtivo • Identificação de áreas com maior disponibilidade de água no subsolo; • Avaliação de compactação e profundidade de horizontes do solo; • Delimitação de zonas produtivas e improdutivas para agricultura de precisão. Gestão hídrica e perfuração de poços rurais • Caracterização de aquíferos utilizados em irrigação (espessura, recarga, profundidade); • Avaliação prévia de risco de contaminação por fertilizantes e agrotóxicos. Monitoramento de áreas contaminadas no meio rural • Identificação de plumas subterrâneas de defensivos agrícolas; • Avaliação de infiltração de dejetos de pecuária e biodigestores. Agricultura de precisão e nutrição do solo • Uso de geofísica com drones equipados com gamaespectrometria e sensor multiespectral, permitindo: • Mapeamento de variações de potássio, indicador de fertilidade, além de indicar (potássio, torio, urânio para mapeamento geoquímico de solos). Detecção de anomalias geoquímicas associadas a minerais ou perturbações no solo; Criação de mapas de aptidão agrícola de alta resolução, utilizando análise multiespectral para agricultura de precisão. Gestão de recursos naturais e conservação • Monitoramento de salinização do subsolo, desertificação e erosão; • Mapeamento da profundidade do lençol freático para proteção de nascentes; • Identificação de fraturas que controlam fluxo subterrâneo e recarga hídrica. Gestão de Riscos Ambientais • Detecção de plumas de contaminação subterrânea (combustíveis, agroquímicos, resíduos industriais) • Avaliação de áreas de risco junto a aterros, tanques e instalações agroindustriais • Mapeamento de erosão interna e subsidência em taludes e áreas de plantio

Métodos recomendados incluem: • ERT – Tomografia de Resistividade Elétrica (umidade, contaminação, solo); • IP – Polarização Induzida (identificação de minerais e zonas alteradas); • GPR – Radar de Penetração no Solo (mapeamento raso de horizontes e raízes); • EM – Métodos Eletromagnéticos (salinidade, umidade, condutividade do solo); • Sísmica de Refração e Microssísmica (compacidade e estruturas geológicas); • gamaespectrometria em drones (potássio, torio, urânio para mapeamento geoquímico de solos). Permitindo que estudantes, universidades realizem estudos focado em ações para agricultura com base normas técnicas já definidas nos moldes aceitos pela EMBRAPA.

Data da Resposta: 02/12/2025, às 16:26 Tipo: Resposta Conclusiva Texto: Prezado(a),

Gostaríamos de agradecer o envio da sugestão para contribuir com a Embrapa e ciência brasileira. Em resposta a sua sugestão, informamos que os métodos recomendados já são utilizados em estudos mais específicos em áreas menores, já que muitos dos sensores indicados não têm possibilidade de uso mais genérico. A única exceção seria a espectrometria gama onde, atualmente, são utilizados os sobrevôos realizados por outras instituições públicas, como a SGB/CPRM, por vezes em parceria com a Embrapa, para a definição de pontos de coleta de amostras de solo para fins de classificação segundo o preceito do mapeamento digital de solos.

Atenciosamente, Embrapa Solos

A Ouvidoria da Embrapa agradece o seu contato. Encaminhamos acima a resposta a sua manifestação, elaborada pela área competente da Embrapa e permanecemos à disposição.

1.12 Número de protocolo 50001.037819/2026-38 Tipo Solicitação Esfera Federal Órgão destinatário ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres Fale aqui (teor)

Venho, respeitosamente, solicitar manifestação institucional dessa Agência acerca do reconhecimento e da aplicabilidade de métodos geofísicos no âmbito da regulação, fiscalização e segurança da infraestrutura de transportes sob competência da ANTT.

Considerando que técnicas geofísicas constituem métodos indiretos e não destrutivos capazes de identificar vazios subterrâneos, instabilidades geotécnicas, zonas de fraturamento, processos erosivos internos, contaminações e outras anomalias subsuperficiais, solicita-se posicionamento formal quanto aos seguintes pontos:

A ANTT reconhece a aplicabilidade de métodos geofísicos como ferramenta complementar em estudos técnicos relacionados a rodovias, ferrovias, túneis, obras de arte especiais, pátios logísticos e demais estruturas reguladas pela Agência?

Há situações em que dados geofísicos já são utilizados, direta ou indiretamente, como subsídio à análise de projetos, fiscalização de contratos de concessão, monitoramento estrutural ou avaliação de riscos?

Existem orientações técnicas, referenciais normativos ou exigências contratuais que admitam ou recomendem a utilização de métodos geofísicos em investigações de subsolo ou diagnósticos preventivos?

A utilização de informações geofísicas pode contribuir para o aumento da robustez técnica, redução de incertezas e fortalecimento da gestão de riscos associados à infraestrutura regulada?

A presente solicitação tem como objetivo obter esclarecimento técnico institucional sobre o reconhecimento e eventual utilização dessas ferramentas no contexto regulatório da ANTT, especialmente no que se refere à prevenção de passivos estruturais e mitigação de riscos operacionais.

Ressalta-se que a intenção não é substituir disciplinas já consolidadas, mas compreender como os métodos geofísicos podem atuar de forma complementar, agregando segurança técnica e previsibilidade à tomada de decisão regulatória.

Resposta; Prezado (a) Senhor (a) ,

Em atenção à demanda registrada na Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação - Fala.BR sob o nº 50001.037819/2026-38, retransmitimos os esclarecimentos que esta Ouvidoria obteve da Superintendência de Transporte Ferroviário SUFER e Superintendência de Infraestrutura Rodoviária SUROD

A presente manifestação tem por objeto a solicitação de esclarecimento institucional quanto à possibilidade de utilização de métodos geofísicos como ferramentas complementares em estudos técnicos relacionados à infraestrutura de transportes, especialmente no que se refere a rodovias, ferrovias, túneis, obras de arte especiais, pátios logísticos e demais estruturas vinculadas aos contratos de concessão regulados pela ANTT.

Nesse contexto, o cidadão questiona se tais métodos podem ser reconhecidos ou empregados como instrumentos de apoio à análise de projetos, monitoramento estrutural, investigação de subsolo, avaliação de riscos e apoio às atividades de fiscalização e regulação conduzidas pela Agência.

Cumprir informar que o escopo técnico-operacional das atividades relacionadas à implantação, operação, manutenção e monitoramento da infraestrutura ferroviária encontra-se disciplinado principalmente por meio das cláusulas e positivamente constantes nos contratos de concessão celebrados entre a União e as concessionárias ferroviárias, bem como por normativos técnicos, regulamentos e instrumentos regulatórios aplicáveis ao setor.

Nesse sentido, as operadoras ferroviárias detentoras de concessões públicas federais são responsáveis por observar integralmente as disposições contratuais, técnicas e regulatórias estabelecidas pela ANTT, as quais definem os parâmetros mínimos de segurança operacional, manutenção da infraestrutura, monitoramento de ativos e gestão de riscos associados à operação ferroviária.

A adoção de metodologias, técnicas de investigação ou ferramentas de diagnóstico incluindo métodos indiretos de análise geotécnica ou geofísica insere-se, quando aplicável, no âmbito das soluções técnicas adotadas pelas concessionárias para cumprimento de suas obrigações contratuais, desde que observados os parâmetros regulatórios, normas técnicas e diretrizes de engenharia aplicáveis ao setor.

Nos termos do que dispõe a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação), a Administração Pública deve garantir a transparência ativa e passiva das informações de interesse público, ressalvadas as hipóteses legais de restrição de acesso.

Nesse sentido, grande parte das informações relacionadas ao arcabouço regulatório, contratos de concessão ferroviária, normativos técnicos e documentos institucionais produzidos pela Agência encontra-se disponibilizada para consulta pública no portal eletrônico institucional da ANTT.

Assim, caso seja de interesse do cidadão aprofundar a análise sobre os instrumentos regulatórios e contratuais aplicáveis ao setor ferroviário, recomenda-se a realização de pesquisa ativa no portal institucional da Agência, especialmente na página dedicada às concessões ferroviárias, disponível em: Concessões Ferroviárias - capa Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT

Nesse ambiente eletrônico são disponibilizadas informações sobre contratos de concessão, documentos regulatórios, relatórios técnicos, instrumentos de fiscalização e demais documentos públicos relacionados à gestão do subsistema ferroviário federal.

No que se refere aos estudos técnicos relacionados a rodovias, considerando sua abrangência conceitual e seu caráter técnico-institucional, a demanda requer análise técnica aprofundada pelas unidades competentes, inclusive quanto à eventual existência de referenciais normativos, contratuais ou de orientações técnicas aplicáveis.

Caso haja interesse na obtenção de manifestação técnica formal e detalhada acerca do tema, orienta-se que o pleito seja protocolado por meio do Sistema Eletrônico de Informações SEI/ANTT, com a devida delimitação do objeto, fundamentos técnicos e finalidade pretendida, possibilitando a adequada instrução processual e a análise pelas áreas técnicas competentes.

A ANTT permanece à disposição para os esclarecimentos adicionais que se façam necessários.

Atenciosamente,

Ouvidoria da ANTT

1.13 Número de protocolo 25072.057390/2025-33 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário FUNASA – Fundação Nacional de Saúde Fale aqui (teor)

ugiro a avaliação da inclusão do uso de métodos geofísicos como ferramenta essencial de diagnóstico indireto, monitoramento e prevenção de contaminações no âmbito das ações de saneamento básico e segurança hídrica coordenadas pela Fundação Nacional de Saúde.

A geofísica é um conjunto de técnicas não destrutivas que permite identificar infiltrações, fraturas, percolação, variações de umidade e contaminações subterrâneas, fornecendo subsídios técnicos para o planejamento de poços tubulares, avaliação de aquíferos e prevenção de riscos à saúde pública.

Propõe-se que a FUNASA considere a inclusão dos estudos hidrogeofísicos nas normas técnicas, manuais técnicos e check list e saneamento e abastecimento de água, especialmente nos seguintes contextos:

Poços tubulares e captações subterrâneas: caracterização de aquíferos (profundidade, espessura, recarga e qualidade da água);

Poços próximos a áreas contaminadas: avaliação preventiva de risco e delimitação de plumas subterrâneas de contaminação;

Aterros sanitários e lixões desativados: identificação de percolação e mapeamento de contaminação subterrânea;

Cemitérios: detecção de infiltração de necrochorume e profundidade do lençol freático;

Áreas urbanas, industriais e mineração(barragem de rejeitos): monitoramento da presença de metais pesados e compostos tóxicos no subsolo devido a drenagem acida no caso de barragem de rejeitos;

Planejamento hídrico em comunidades rurais: definição de locais adequados para novos poços, evitando contaminações cruzadas e sobre exploração.

Os métodos geofísicos recomendados incluem Tomografia de Resistividade Elétrica (ERT), Polarização Induzida (IP), GPR, sísmica de refração, microssísmica, sísmica passiva e métodos eletromagnéticos

Resposta Prezado Senhor,

Agradecemos o registro de sua demanda na Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação, a qual contribuirá para o aperfeiçoamento de nossos processos internos.

Em resposta a sua manifestação, encaminhamos, em anexo, Despacho nº 23/2025 COENG e Nota técnica 3/2025/COENG/CGEAR/DENSP/PRESI.

Com esses esclarecimentos encerramos a presente demanda e permanecemos à disposição.

Atenciosamente,

Ouvidoria Fundação Nacional de Saúde Telefones (61) 3314-6477/3314-6299

1278267436



FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE
NOTA TÉCNICA Nº 3/2025/COENG/CGEAR/DENSP/PRESI

PROCESSO Nº 25072.057390/2025-33

INTERESSADO: Arismildo de Melo Lima - CPF 025.056.022-47

1. **ASSUNTO**

1.1. Sugestão de inclusão de métodos geofísicos como ferramenta essencial de diagnóstico indireto, monitoramento e prevenção de contaminações no âmbito das ações de saneamento básico e segurança hídrica coordenadas pela Fundação Nacional de Saúde.

2. **REFERÊNCIAS**

- 2.1. ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR.15.935. Investigações ambientais: aplicações de métodos geofísicos**, 21p. 2011.
- 2.2. ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12212:2017. Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea**. Rio de Janeiro, 2017.
- 2.3. ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12244:2006. Construção de poço tubular para captação de água subterrânea**. Rio de Janeiro, 2006.
- 2.4. AQUINO, W.F. **Métodos geofísicos eletromagnéticos aplicados ao diagnóstico da contaminação do solo e das águas subterrâneas em área de infiltração de resíduos industriais**. São Paulo, 121p. Dissertação (Mestrado em Hidrogeologia e Recursos Minerais) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. 2000.
- 2.5. AQUINO, W.F.; S., M. C; B., D.; T., P. S. **Métodos da geofísica ambiental aplicados à investigação de contaminação subterrânea**. *Revista brasileira de geologia de engenharia e ambiental*. 2021, 11. 74-97. 10.29327/241867.11.1-5.
- 2.6. BRAGA, A.C.O. **Métodos de eletrorresistividade e polarização induzida aplicados nos estudos da captação e contaminação de águas subterrâneas: uma abordagem metodológica e prática**. Rio Claro, 126p. Tese (Livre Docência em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. 2006.
- 2.7. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Orientações Técnicas para Elaboração e Apresentação de Propostas e Projetos para Sistemas de Abastecimento de Água**. Funasa, 2017.
- 2.8. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento/ Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde – 5.ed.** Brasília: Funasa, 2019. 545 p.: il.
- 2.9. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Portaria nº 6.028, de 21 de dezembro de 2020. Dispõe sobre as atividades de Hidrogeologia e Geologia Ambiental no âmbito da Fundação Nacional de Saúde – Funasa**. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 22 dez. 2020.
- 2.10. FREITAS, K. B. **Métodos geoelétricos aplicados à prospecção de águas subterrâneas/ Monografia (graduação)** – Universidade Federal Rural do Semiárido, Curso de Ciência e Tecnologia. 2016. 56 f.: il.
- 2.11. ROCHA, R.; R, E.; P, E.; A, A. A. **Métodos geofísicos aplicados à prospecção de água subterrânea em rochas cristalinas do Alentejo – vantagens e limitações**. In: VI Congresso Nacional de Geologia, Monte de Caparica, 4–6 jun. 2003. Comunicações. Monte de Caparica: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2003. p. D73-D76.

3. **SUMÁRIO EXECUTIVO**

3.1. A manifestação recebida pelo sistema Fala.BR - Relatório Demanda de Ouvidoria, SEI nº 5722198 - sugere que a Funasa passe a incorporar estudos hidrogeofísicos em seus normativos, manuais e checklists, destacando sua utilidade para a locação de poços, avaliação de riscos em áreas contaminadas, identificação de percolação em aterros e cemitérios, diagnóstico de contaminações em áreas industriais e de mineração, e apoio ao planejamento hídrico rural. São mencionados métodos como Tomografia de Resistividade Elétrica (ERT), Polarização Induzida (IP), Radar de Penetração no Solo (GPR), sísmicas e métodos eletromagnéticos.

3.2. A manifestação enfatiza que a geofísica reúne técnicas indiretas e não destrutivas capazes de identificar infiltrações, fraturas, percolação, variações de umidade e anomalias associadas a contaminações, subsidiando o planejamento de poços e a avaliação de aquíferos, com benefícios para a segurança hídrica e a redução de riscos à saúde pública.

4. ANÁLISE

4.1. Em atenção ao Despacho nº 425/2025/CGEAR (5731851), de 17/11/2025, que encaminha Relatório de Demanda registrado na Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação, e considerando as atribuições da Fundação Nacional de Saúde (Funasa) no apoio técnico a municípios para ações de saneamento básico, segurança hídrica e implantação de sistemas de abastecimento, apresenta-se a seguir a análise solicitada. Ressalta-se, ainda, que a Coordenação de Engenharia (COENG) da Coordenação-Geral de Engenharia e Arquitetura (CGEAR) possui competências específicas no âmbito das atividades de hidrogeologia, o que fundamenta a avaliação da proposta de inclusão de estudos hidrogeofísicos nos instrumentos normativos e operacionais da instituição.

4.2. Inicialmente, destaca-se que a ABNT NBR 15935:2011 contempla a aplicação de métodos geofísicos em investigações ambientais, incluindo técnicas de superfície e de poço. A norma reconhece sua utilidade para caracterização geológica e hidrogeológica, identificação e delimitação de áreas contaminadas, detecção de resíduos enterrados, reconhecimento de cavas e delimitação de aterros e lixões.

4.3. A literatura técnico-científica também reconhece a importância desses métodos, destacando sua capacidade de caracterizar estruturas geológicas, delimitar zonas saturadas e reduzir incertezas e custos na etapa de locação de poços (AQUINO et al., 2021; BRAGA, 2006; FREITAS, 2016; ROCHA et al., 2003).

4.4. Esses métodos são empregados tanto em investigações preventivas, voltadas à caracterização geológica e à identificação de áreas vulneráveis à contaminação, quanto em investigações confirmatórias, remediação e monitoramento, avaliando alterações no meio geológico decorrentes de contaminantes (BRAGA, 2006). Técnicas como ERT, IP, GPR e métodos eletromagnéticos têm sido descritas como eficazes para aprimorar a locação de poços e reduzir incertezas geológicas, desde que selecionadas conforme o contexto geológico e os objetivos da investigação (AQUINO, 2000; AQUINO et al., 2021).

4.5. No que se refere à perfilagem geofísica de poços, trata-se do registro sistemático de propriedades elétricas, radioativas, acústicas e mecânicas das formações geológicas por meio de ferramentas específicas introduzidas no interior do poço, com representação gráfica contínua dos dados obtidos (ABNT NBR 12212:2017; ABNT NBR 12244:2006). Conforme estabelecem essas normas, a perfilagem constitui etapa recomendada no desenvolvimento do projeto e durante a construção do poço, subsidiando a identificação de zonas aquíferas, a distinção entre camadas produtivas e improdutivas e a adequada definição do posicionamento dos filtros na coluna de revestimento.

4.6. A perfilagem ótica, por sua vez, consiste na obtenção de imagens das paredes internas do poço mediante equipamento de vídeo acoplado a cabo e baixado ao longo da coluna, permitindo inspeção visual detalhada do revestimento, das litologias expostas e de eventuais descontinuidades geológicas (ABNT NBR 12244:2006).

4.7. No âmbito das diretrizes institucionais vigentes, o *Manual de Orientações Técnicas para Elaboração e Apresentação de Propostas e Projetos para Sistemas de Abastecimento de Água* da Funasa (BRASIL, 2017) define o estudo geofísico como investigação destinada à identificação de áreas favoráveis à ocorrência de água subterrânea, recomendando sua realização para locação do poço a ser perfurado quando indicada pelo laudo hidrogeológico. O Manual também prevê que esses estudos sejam incluídos no projeto de engenharia e orçados antes da perfuração do poço.

4.8. A Portaria Funasa nº 6.028, de 21 de dezembro de 2020, que regulamenta as atividades de Hidrogeologia e Geologia Ambiental no âmbito da instituição, reforça esse entendimento ao priorizar solicitações que apresentem “estudos hidrogeológico e geofísico que indiquem o ponto favorável à perfuração” (art. 10, VI, “a”), reconhecendo o papel dos métodos geofísicos na redução de incertezas e na melhoria da segurança hídrica. Além disso, a norma inclui o levantamento geofísico para locação do poço e a perfilagem ótica entre os itens previstos na Ficha de Custos para Construção/Manutenção de Poços Tubulares (Anexo D).

4.9. Quanto à gestão de resíduos sólidos, o Manual de Saneamento (BRASIL, 2019) indica que estudos geológicos e geotécnicos detalhados, incluindo sondagens SPT (*Standard Penetration Test*) e, quando aplicável, métodos geofísicos, devem subsidiar a seleção de áreas para instalação de aterros sanitários, no contexto de um conjunto integrado de técnicas de investigação.

4.10. Esclarece-se, contudo, que temas como avaliação de plumas de contaminação, diagnóstico de áreas degradadas, investigação de necrochorume, monitoramento de áreas industriais, barragens e mineração, embora relacionados ao uso de métodos geofísicos com impacto na água subterrânea, não integram o escopo próprio de atuação da COENG/CGEAR/FUNASA em hidrogeologia, sendo atribuições de órgãos ambientais e de vigilância em saúde.

5. CONCLUSÃO

5.1. Diante desse contexto, e no exercício de suas competências, a Funasa adota estudos geológicos e hidrogeológicos como referenciais para o planejamento de ações de saneamento. A eventual inclusão de orientações específicas sobre métodos hidrogeofísicos deve considerar pertinência institucional, a viabilidade técnica, a disponibilidade de recursos e a aplicabilidade aos diferentes contextos municipais atendidos.

5.2. Assim, agradecemos pela sugestão e informamos que será encaminhada às áreas técnicas responsáveis pela revisão dos normativos, manuais e checklists de engenharia da Funasa, para análise quanto à possibilidade de incorporar diretrizes específicas sobre estudos hidrogeofísicos, em conformidade com as competências legais da Fundação, os marcos normativos vigentes e as necessidades dos serviços de saneamento básico e de segurança hídrica.

Confeccionado por Thaís Motta Veiga - Consultora.

Revisada e Aprovada por Rafael Pinheiro de Rezende - Coordenador de Água e Esgoto.



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Pinheiro de Rezende, Coordenador de Infraestrutura de Água e Esgoto**, em 28/11/2025, às 17:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.funasa.gov.br/consulta>, informando o código verificador **5753806** e o código CRC **764E5A0A**.

**DESPACHO**

nº 23/2025 COENG

Referência: Processo nº 25072.057390/2025-33

Sugestão da inclusão do uso de métodos geofísicos como ferramenta essencial de diagnóstico
Assunto: indireto, monitoramento e prevenção de contaminações no âmbito das ações de saneamento básico e segurança hídrica coordenadas pela Fundação Nacional de Saúde.

À Ouvidoria da Fundação Nacional de Saúde,

1. Trata-se do Despacho nº 1286/2025 OUVIDORIA (5728381), de 17 de novembro de 2025, que encaminhou o Relatório registro demanda de Ouvidoria (5722198) referente a demanda recebida pelo sistema Fala BR.
2. Em atenção ao Despacho nº 425/2025 CGEAR (5731851), de 17 de novembro de 2025, e objetivando resposta desta FUNASA ao sistema FALA BR, esta área técnica manifestou-se na Nota Técnica nº 3/2025/COENG/CGEAR/DENSP/PRESI (5753806) onde conclui-se que:

"A Funasa adota estudos geológicos e hidrogeológicos como referenciais para o planejamento de ações de saneamento. A eventual inclusão de orientações específicas sobre métodos hidrogeofísicos deve considerar pertinência institucional, a viabilidade técnica, a disponibilidade de recursos e a aplicabilidade aos diferentes contextos municipais atendidos.

Assim, agradecemos pela sugestão e informamos que será encaminhada às áreas técnicas responsáveis pela revisão dos normativos, manuais e checklists de engenharia da Funasa, para análise quanto à possibilidade de incorporar diretrizes específicas sobre estudos hidrogeofísicos, em conformidade com as competências legais da Fundação, os marcos normativos vigentes e as necessidades dos serviços de saneamento básico e de segurança hídrica."
3. Quanto a existência de informações com possíveis restrições de acesso, rememoramos que os normativos, manuais e checklists de engenharia da Funasa estão disponíveis para consulta no endereço eletrônico <http://www.funasa.gov.br/>. Logo, não vislumbramos óbices ao encaminhamento da resposta e/ou no documento gerado em sua integralidade.
4. Ante todo o exposto, sugere-se a restituição da demanda à Ouvidoria para ciência e impulsos subsequentes.
5. É o Despacho que levamos ao conhecimento de Vossa Senhoria.

Respeitosamente,

Rafael Pinheiro de Rezende
Coordenador de Água e Esgoto

Acolho e aprovo o presente Despacho.

Ao DENSP para aprovação.

Grazielle Cândida Fernandes Marra
Coordenadora-Geral de Engenharia e Arquitetura

Ciente e de acordo.

À OUVIDORIA para ciência e resposta ao interessado.

José Antônio da Motta Ribeiro

Diretor do Departamento de Engenharia de Saúde Pública - Substituto



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Pinheiro de Rezende, Coordenador de Infraestrutura de Água e Esgoto**, em 28/11/2025, às 17:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Grazielle Cândida Fernandes Marra, Coordenadora-Geral de Engenharia e Arquitetura**, em 03/12/2025, às 09:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **José Antônio da Motta Ribeiro, Diretor Substituto**, em 04/12/2025, às 13:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.funasa.gov.br/consulta>, informando o código verificador **5758925** e o código CRC **21623B51**.

1.14 Número de protocolo 48003.019109/2025-83 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica Fale aqui (teor)

Sugiro respeitosamente a inclusão e ampliação do uso de métodos geofísicos como ferramenta essencial de diagnóstico indireto, monitoramento e controle técnico no âmbito das ações regulatórias e de auto fiscalização por parte do empreendimento, especialmente nas atividades relacionadas à geração, transmissão, distribuição e segurança de estruturas críticas do setor elétrico.

A geofísica aplicada é uma tecnologia não destrutiva que permite investigar o subsolo, identificar infiltrações, fraturas, subsidência, variações de umidade, vazios, contaminações e anomalias estruturais que podem comprometer a segurança hídrica, geotécnica, elétrica e ambiental das instalações sob regulação da ANEEL.

Diante disso, propõe-se que a ANEEL avalie a incorporação dos estudos geofísicos em protocolos, padronizações destes dados (segundo normas nacionais e internacionais, caso tal normativa nacional não se adeque), manuais de fiscalização e checklists regulatórios, com aplicações específicas como:

Aplicações recomendadas para a ANEEL 1. Barragens de Usinas Hidrelétricas e PCHs

Detecção de percolação, zonas de fragilidade no maciço e fundação.

Identificação de vazios, fraturas e infiltrações

Monitoramento contínuo com microssismicidade e métodos elétricos.

Complementação às inspeções visuais e geotécnicas exigidas pela política de segurança de barragens.

2. Linhas de Transmissão e Distribuição

Investigação de instabilidades no solo em torres, especialmente em áreas de erosão e solos saturados.

Detecção de cavidades e zonas de subsidência em regiões cársticas ou com mineração.

Avaliação de risco em bases de torres após eventos climáticos extremos ou sísmicos (chuvas, ciclones, enchentes).

3. Subestações e Sistemas de Aterramento

Verificação indireta da integridade do sistema de aterramento sem escavação.

Identificação de zonas de corrosão e falhas em malhas enterradas.

Mapeamento de variações de resistividade que impactam a segurança elétrica.

4. Reservatórios e Áreas de Entorno

Detecção de assoreamento subterrâneo, infiltrações e zonas de perda d'água.

Identificação de fraturas em áreas de adução, vertedouros e condutos forçados.

5. Instalações de geração renovável

Solar: avaliação de compactação e instabilidade em áreas de usinas de grande porte. Eólica: análise de risco geotécnico em bases de torres e acessos. Biomassa: detecção de infiltrações em lagoas, tanques e estruturas.

6. Fiscalização e combate a irregularidades

Identificação de ligações clandestinas subterrâneas, cabos enterrados irregularmente.

Detecção de aterros clandestinos que possam afetar faixas de servidão.

Localização de modificações não autorizadas em áreas de concessão.

Métodos geofísicos aplicáveis

ERT – Tomografia de Resistividade Elétrica

IP – Polarização Induzida

SP – Potencial Espontâneo

GPR – Radar de Penetração no Solo

Sísmica de Refração

Medições eletromagnéticas

Microssismicidade / sismicidade passiva para monitoramento contínuo

Benefícios esperados à ANEEL

A adoção de métodos geofísicos permitirá:

aumento da confiabilidade regulatória

melhoria na segurança das infraestruturas elétricas

redução do risco geotécnico em UHEs, PCHs, linhas e subestações

reforço à fiscalização por meio de ferramentas objetivas

prevenção de acidentes e continuidade do fornecimento de energia

Alinhamento com boas práticas internacionais e nacionais:

Guias no Estados Unidos: EM 1110-1-1802 – Geophysical Exploration for Engineering and Environmental Investigations;

EM 1110-2-1901 – Seepage Control for Dams, FEMA – Federal Emergency Management Agency (FEMA P-1017 / Dam Safety) , AASHTO (rodovias) (R 37 – Ground Penetrating Radar for Pavement, R 38 – Determination of Pavement Layer Thickness by GPR, T 177 – Seismic modulus of soils, FHWA NHI-16-072).

Guias no Canadá: Canadian Dam Association (CDA – Dam Safety Guidelines) e Transportation Association of Canada (Geotechnical Guide for Transportation Infrastructure);

Guias ANCOLD Guidelines na Austrália e Geoscience Australia – Landslide Risk Guidelines, UNESCO Technical Documents in Hydrology – Dams and Reservoirs;

Guias: ICOLD – International Commission on Large Dams (ICOLD Bulletin 70 – “Dam Safety”, ICOLD Bulletin 158 – “Internal Erosion in Dams” ,ICOLD Bulletin 160 – “Monitoring of Dams”, ICOLD Bulletin 175 – Geotechnical Investigations, ICOLD 164 e 181), 5930:2015 – British Standard – Code of Practice for Ground Investigations;

NORMAS DE ABGE E ABNT: ABGE 200/2023 – Geofísica aplicada – Métodos e técnicas;

ABGE 202/2023 – Investigação geofísica em terra – Métodos elétricos;

ABGE 204/2023 – Investigação geofísica em água – Métodos acústicos;

ABNT NBR 15495 – Geofísica – Procedimentos gerais;

ABNT NBR 15515 – Eletrorresistividade.

1278267436

Resposta Bom dia,

A equipe da Ouvidoria da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL agradece muito por entrar em contato conosco e queremos destacar o quanto sua manifestação é importante. Ela desempenha um papel fundamental no aprimoramento dos serviços públicos e no controle social das ações realizadas pela nossa equipe, unidades organizacionais e diretoria da própria ANEEL.

Em relação à sua manifestação, e amparados pela Lei nº 13.460/2017, que dispõe sobre participação, proteção e defesa dos direitos das pessoas que usam os serviços públicos da administração pública, gostaríamos de expressar nossa gratidão pelo envio de sua sugestão.

Assim, para a apresentação de sua proposta, desde 1998, a ANEEL tem se empenhado em tornar seu processo de tomada de decisão mais transparente, permitindo a participação e o controle social. Ao longo desse tempo, aprimoramos os mecanismos pelos quais a sociedade pode apresentar suas percepções e contribuições sobre os temas que são estudados e regulados pela Agência.

Com a publicação da Lei nº 13.848/2019, também conhecida como Lei das Agências, fizemos mais melhorias, redefinindo o escopo dos instrumentos que usávamos até então e instituindo um novo instrumento.

A partir de 1º de outubro de 2019, temos as seguintes referências:

- Tomada de Subsídios: Este é o ponto de partida para estudar e prospectar assuntos de interesse da ANEEL. Envolve a coleta de dados e informações, intercâmbio de documentos e até mesmo reuniões técnicas.

- Consulta Pública: Aqui, a Diretoria da Agência submete minutas de normas, contratos de concessão ou Relatórios de Análise de Impacto Regulatório (AIR) à apreciação da sociedade. A discussão ocorre por meio do intercâmbio de documentos, e a abertura e os resultados são decididos em Reuniões Públicas da Diretoria.

- Audiência Pública: Esta é uma etapa mais avançada de discussão, onde a Diretoria toma decisões sobre assuntos relevantes. A sociedade é convidada a apresentar suas contribuições por meio de manifestações orais em sessões públicas. Podem ocorrer uma ou mais reuniões, presenciais ou via internet.

Os temas que a ANEEL estuda e regula estão na Agenda Regulatória, e as Reuniões Públicas da Diretoria são semanais, abertas à participação de todos e transmitidas ao vivo em nosso portal e no YouTube.

Em caso de dúvidas, entre em contato por meio dos telefones (61) 2192-8983/2192-8158/ou pelo e-mail/reuniaodir@aneel.gov.br.

Ou pelo site: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social>

Estamos sempre à sua disposição para atendê-lo(a) e ouvir suas preocupações. Não hesite em entrar em contato com a Ouvidoria da ANEEL quando desejar. Sua opinião é muito importante para nós. Responda à nossa pesquisa de satisfação e nos ajude a manter a excelência em nossos atendimentos.

Atenciosamente,

Ouvidoria - OUV

Agência Nacional de Energia Elétrica ANEEL

1.15 Número de protocolo 59009.000204/2026-51 Tipo Acesso à Informação Esfera Federal Acesso à Informação MIDR - Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional Fale aqui (teor)

Venho por meio desta solicitar manifestação institucional deste Ministério acerca da possibilidade de utilização e integração de métodos de investigação geofísica como ferramenta de apoio técnico nas áreas relacionadas às competências do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR).

Considerando que o MIDR possui atribuições voltadas ao desenvolvimento regional, segurança hídrica, infraestrutura hídrica, planejamento territorial e gestão de riscos e desastres, questiona-se se existem diretrizes, programas ou iniciativas que contemplem o uso de métodos geofísicos aplicados à investigação do subsolo para subsidiar ações nessas áreas.

Os métodos geofísicos são amplamente utilizados para a caracterização indireta do subsolo, permitindo identificar estruturas geológicas, aquíferos, zonas de fratura, cavidades e outras condições relevantes para o planejamento territorial, implantação de obras, gestão de recursos hídricos e prevenção de riscos geológicos.

Diante disso, solicita-se a gentileza de que este Ministério se manifeste quanto aos seguintes pontos:

- Se o MIDR possui políticas, programas ou iniciativas que considerem o uso de métodos geofísicos no planejamento ou na execução de ações relacionadas à segurança hídrica, infraestrutura hídrica, desenvolvimento regional ou gestão de riscos.

- Se há orientações técnicas, diretrizes ou instrumentos institucionais que incentivem ou prevejam a utilização de métodos geofísicos em estudos do meio físico associados a projetos apoiados ou coordenados pelo Ministério.

- Caso não haja instrumentos específicos, se o Ministério considera pertinente ou possível a utilização de levantamentos geofísicos como ferramenta complementar para subsidiar estudos técnicos relacionados às suas áreas de atuação, bem como a eventual elaboração de orientação técnica ou nota técnica institucional sobre o tema.

A presente manifestação tem caráter de consulta institucional, visando compreender o posicionamento do Ministério quanto ao potencial uso dessas tecnologias no apoio ao planejamento territorial, à segurança hídrica e à gestão de riscos no âmbito das políticas públicas e programas conduzidos por este Ministério.

Resposta

Decisão Acesso Concedido

Senhor(a),

Em atenção ao Pedido de Informação registrado no Fala.BR sob o nº 59009.000204/2026-51, sua demanda foi tramitada internamente, obtendo resposta via Secretarias Nacionais desta Pasta Ministerial.

Sugere-se a leitura dos documentos anexos sobre o assunto objeto de questionamento.

A fim de melhorarmos constantemente os nossos serviços, gostaríamos de saber como foi o seu atendimento. Sua avaliação é muito importante para nós.

Atenciosamente,

1278267436



Ministério do Desenvolvimento Regional
Secretaria Nacional de Segurança Hídrica
Departamento de Projetos Estratégicos
Coordenação-Geral de Estudos e Projetos

Nota Técnica nº 142/2021/CGEP/DPE/SNSH/MDR

PROCESSO Nº 59000.028916/2020-29

1. INTRODUÇÃO

1.1. Trata a presente Nota Técnica o atendimento à recomendação prescrita no Ofício 29729/2021-TCU/Seprac (3214757), do Tribunal de Contas da União, referente à contratação das obras de implantação do Trecho IV do Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF), Ramal do Apodi.

1.2. Especificamente o que se dispõe:

"a) Recomendar, com fundamento no art. 11, da Resolução-TCU 315, de 22 de abril de 2020 c/c art. 250, inciso III, do RI/TCU, ao Ministério do Desenvolvimento Regional, como forma de atender ao Acórdão 3.005/2015-TCU-Plenário, Ministro Relator Benjamin Zymler, e prescrito nos arts. 9º, § 2º, da Lei 12.462/2011 e 74, § 1º, inciso IV, do Decreto 7.581/2011, que o Ministério do Desenvolvimento Regional elabore normativo próprio que oriente a elaboração de projetos quanto a quantidade mínima de sondagens necessárias para a garantia de um projeto mais adequado ao que será encontrado no momento da obra em si".

1.3. Assim, o presente documento trata de apresentar um conjunto de diretrizes e orientações quanto aos diversos serviços de investigação geológico-geotécnicas aplicáveis no âmbito dos estudos, projetos e obras do Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF e obras similares de infraestrutura hídrica do DPE - Departamento de Projetos Estratégicos/SNSH-MDR.

2. OBJETIVO

2.1. O objeto deste documento é a apresentação de proposta de Normativo Técnico de diretriz e orientação quanto ao tipo e quantidade mínima de sondagens a serem realizadas durante as várias fases de projeto que garantam um satisfatório conjunto de informações que tragam maior confiabilidade e qualidade.

2.2. O Normativo deverá ser utilizado no Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF e, também, nas obras de infraestrutura hídrica semelhantes, no âmbito do DPE - Departamento de Obras Estratégicas da Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (SNSH).

2.3. O seu objetivo é apresentar as considerações quanto aos procedimentos de investigação, dentro de um conceito objetivo de normalização e consistência dos resultados, tendo em vista a caracterização e classificação de materiais, fundações e áreas de empréstimos, sem obviamente, contrapor às Normas Técnicas vigentes.

3. ANTECEDENTES

3.1. Em 2012 o então antigo Ministério da Integração Nacional – MI solicitou à Gerenciadora dos Contratos de Projetos e Obras do PISF que procedesse a elaboração de um documento propondo a Normalização das Investigações Geológico-Geotécnicas com aplicação geral nos projetos e obras em curso.

3.2. Desta solicitação resultou a Nota Técnica 1376-NTC-3500-20-04-015-R00, datada de maio de 2012, a qual foi adotada como uma das referências desta Nota Técnica.

3.3. Outras normas vigentes e adotadas nos demais organismos públicos coordenadores ou gerenciadores de projetos e obras de infraestrutura foram consideradas, de modo a construir um contexto consistido de diretrizes e critérios voltados para auxiliar a todos os atores (Projetistas, Empreiteiras, Supervisoras, demais Prestadores de Serviços e Agentes de Fiscalização) envolvidos na condução dos seus respectivos trabalhos, adequando cada um às diversidades de situações que compõem a obra.

3.4. Foram consultados documentos adotados principalmente na CODEVASF, ELETROBRÁS, DNIT e ABGE, além de outros, de domínio público e de abrangência nacional e internacional, divulgados por meio de publicações técnicas ou em sites eletrônicos específicos.

4. ESCOPO BÁSICO DA NOTA TÉCNICA

4.1. A Investigação Geológico-Geotécnica é um campo vasto de aplicações do conhecimento da Geologia de Engenharia e da Geotecnia. Os métodos de investigação são aplicados com densidade e abrangência conforme o nível de estudos e projetos, buscando-se sempre harmonizar a caracterização da área de interesse com os custos dos levantamentos, bem como com a acurácia e confiabilidade da informação obtida.

4.2. A Associação Brasileira de Geologia de Engenharia - ABGE (Geologia de Engenharia e Ambiental, Volume II – Métodos e Técnicas, 2018), discorre sobre os diversos métodos de investigação e suas aplicações nas atividades que envolvem as fases que antecedem a construção de obras civis, assim como nos estudos diversos do meio ambiente, demonstrando que os métodos são complementares e que os avanços de uma fase para outra de um projeto permite, a obtenção cumulativa de informações que proporcionam, entre outras vantagens, a revisão e reinterpretação dos resultados dos serviços executados em fases anteriores.

4.3. Cita ainda que “os estudos e investigações geológico-geotécnicas devem ser direcionadas para a obtenção de objetivos” como:

- estabelecer a viabilidade do empreendimento em função das condições geológicas, geotécnicas e geoambientais;
- selecionar a alternativa mais favorável às referidas condições;
- identificar os problemas de instabilidade dos terrenos e dos riscos geológicos pertinentes; e
- determinar as propriedades geotécnicas dos materiais, necessários à elaboração dos projetos e execução das obras.

4.4. A Norma Técnica NBR 8.044/1983, atualizada pela NBR 8.044/2018 deve ser a primeira referência levada em conta visto que aborda, dentre outros aspectos, os Estudos Preliminares (constituído do Reconhecimento Preliminar,

Estudos de Alternativas e Anteprojeto), Etapa de Projeto Básico e Etapa de Projeto Executivo.

4.5. O Manual de Planejamento Geral de Projetos de Irrigação da CODEVASF (BUREAU OF RECLAMATION, 2002), também discorre sobre as fases que envolvem um empreendimento, destacando: estudos regionais e de pré-viabilidade; estudos de viabilidade; projeto básico; e, detalhamento do projeto básico ou projeto executivo.

4.6. Assim sendo, na fase dos Estudos Preliminares, Estudos Regionais ou Pré-viabilidade, no que concerne aos aspectos relevantes para o objeto do presente documento, busca-se proceder um reconhecimento das condições gerais da geologia e da topografia, tendo como referência as cartas regionais e imagens (fotografias aéreas e outras) mais atuais.

4.7. A ABGE (Geologia de Engenharia e Ambiental, Volume II – Métodos e Técnicas, 2018) recomenda a adoção de procedimentos com base no Sensoriamento Remoto, pela possibilidade de obtenção de informações da superfície do terreno, com rapidez e baixo custo, por unidade de área, utilizando-se de imagens aéreas e orbitais que permitem a identificação de grupos litológicos e feições morfoestruturais.

4.8. Na fase dos Estudos de Viabilidade, quando são avaliadas as alternativas de implantação das estruturas que compõe o empreendimento, são necessárias informações topográficas, geológicas, geofísicas e geotécnicas com o maior grau de detalhe, fazendo-se o emprego de procedimentos e equipamentos específicos que investigam, ainda no campo, as condições locais.

4.9. Como nesta fase o foco é estabelecer a alternativa mais atrativa, do ponto de vista da relação custo-benefício, as investigações geológico-geotécnicas usuais são aquelas que envolvem a conjugação dos dados de campo obtidos por métodos diretos e indiretos expeditos. Neste caso é recomendado o emprego de métodos geofísicos (sísmica de refração e/ou eletrorresistividade) associados ao mapeamento e à realização de sondagens, por meio de trados e poços, que permitam definir as características dos materiais, espessura dos estratos superiores, assim como a classificação geológico-geotécnica dos solos e dos maciços rochosos.

4.10. Nos Estudos de Projeto Básico visa-se definir os detalhes das estruturas e sistemas do empreendimento, o que exige elevado grau de conhecimento dos terrenos e dos materiais naturais de construção que deverão ser empregados, sendo necessária a adoção de procedimentos e equipamentos que permitam descrever as variações litológicas, as estruturas geológicas e a característica geotécnica desses materiais, bem como seu comportamento diante das solicitações que lhes serão impostas. Nesta fase a realização de ensaios “in situ” e em laboratório, sobre amostras deformadas e indeformadas, obtidas no campo, é imprescindível para a determinação dessas características e comportamentos, informações consideradas relevantes para a construção do “Modelo Geológico Geral”.

4.11. Dado que os procedimentos de investigação são pontuais, nesta fase a densidade de pontos a serem investigados é relevante para a qualidade e confiabilidade da informação obtida. Não há norma que estabeleça um quantitativo mínimo específico de investigação, considerando os tipos de estruturas componentes de obras de infraestrutura hídrica, pois que esse critério cabe, de fato, ao discernimento do profissional, ou da equipe de profissionais envolvida.

4.12. O Projeto Executivo, em geral, acontece em condição simultânea, ou quase, com os estágios iniciais de implementação das obras, em situação que permite aferir e ajustar os parâmetros geotécnicos adotados nos cálculos de estabilidade das estruturas, momento então oportuno para realização de investigações e ensaios sobre os materiais em condições definitivas, o que proporciona otimização ou mesmo alteração das estruturas e cuidados especiais com as fundações que receberão estas estruturas. Nesta fase, investigações adicionais devem ser precedidas do mapeamento geológico geotécnico de detalhe, o qual permite o reconhecimento das estruturas (lineações, fraturas e outras) superficiais observáveis, orientando o plano de tratamento a ser dado às fundações.

4.13. O Projeto Executivo é assim o ato culminante de todo um processo, que na sua trajetória, ao contemplar as diversas fases de estudos e investigações, desde o Inventário, a Viabilidade até o Projeto Básico, certifica ou revisa o “Modelo Geológico Geral” concebido nas fases anteriores.

4.14. Importa acrescentar que, por mais intensa que seja a campanha de investigação, haverá incertezas, que somente serão sanadas com o decorrer da obra. Em outros termos, nenhuma campanha consegue estabelecer o modelo definitivo que represente o real contexto geológico no qual se encontra inserida a estrutura, qualquer que seja ela.

4.15. Cada etapa de um empreendimento representa um percentual adquirido no conhecimento, que somente se resolve com a conclusão da obra (Figura 1).

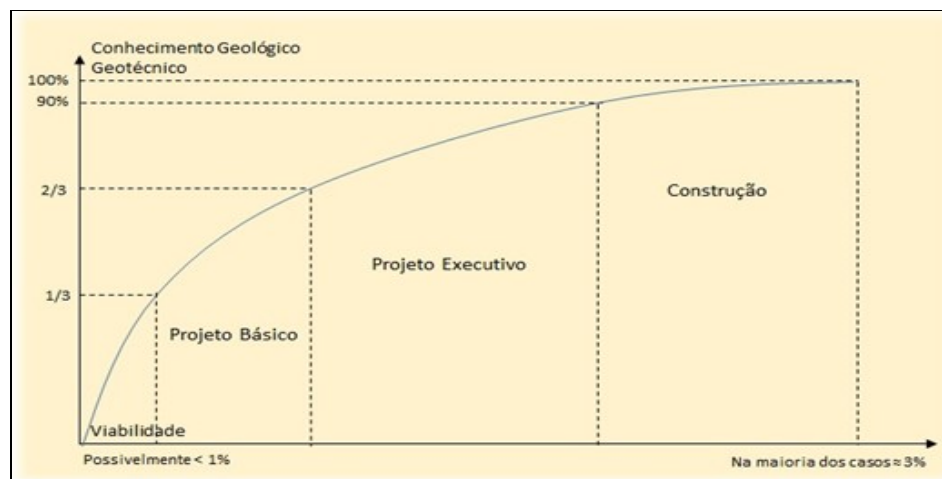


Figura 1: Evolução do Conhecimento Geológico Geotécnico nas Diferentes Fases de Um Projeto, e Seus Respective Custos, em Percentual, em Relação ao Total da Obra (Adaptado de International Tunnelling and Underground Space Association – ITA, 2015)

4.16. Cabe ainda ressaltar que existe uma ordem considerada ótima para a realização das investigações de campo, que devem iniciar com os serviços de reconhecimento e mapeamento, necessários à programação das investigações, e de topografia com implantação de marcos geodésicos, estacas e piquetes que possibilitam a amarração geográfica dos pontos, ou seqüência de pontos de investigação.

5. ESTRUTURAS DO PISF E OBRAS SEMELHANTES

5.1. O Programa de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional e obras de Infraestrutura hídrica semelhantes, são constituídos por estruturas principais como: canais de adução escavados; canais de adução em aterro; estações elevatórias; barragens; vertedouros e outras estruturas de controle de vazão; túneis; aquedutos; adutoras; bueiros; e, áreas de empréstimo.

5.2. Além destas, outras estruturas acessórias fazem parte do contexto, incluindo bermas, valetas, drenos, blocos de ancoragem, e ainda os materiais considerados essenciais às obras, provenientes de jazidas ou de zonas de espera e/ou bota-fora.

5.3. Assim, o programa de investigação geológico-geotécnica de cada estrutura deve ser desenvolvido numa sequência lógica, em consonância com a fase do empreendimento, atendendo as especificações e recomendações das Normas Técnicas nas quais Projetistas, Supervisoras, Fiscalizadoras e a Gerenciadora se apoiam, adotando-se os procedimentos e recursos tecnológicos compatíveis com as boas práticas da engenharia.

6. MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO CONFORME A FASE DO ESTUDO E A ESTRUTURA

6.1. Os métodos de investigação apresentados nos quadros abaixo são referidos na bibliografia clássica relativa ao assunto. Sua aplicação, conforme a estrutura em foco e a fase do estudo (viabilidade, projeto básico e projeto executivo) está sendo entendida como diretriz e orientação mínima, cabendo a cada empresa responsável pelos estudos ou execução dos serviços uma avaliação crítica da sua suficiência.

6.2. Atenção destacada é dada aqui para a questão dos Túneis, onde é comum se deparar com dificuldades de investigação, visto que a maior parte da extensão deste tipo de estrutura não chega a ser alcançada de modo adequado pelos métodos de investigação direta.

6.3. No entanto, a partir do 3º Simpósio sobre Túneis Urbanos – TURB 1999, da United States National Committee on Tunneling Technology – USNC/TT, evento organizado pela ABGE, na cidade de São Paulo, entre 18 e 19 de outubro, de 1999, passou-se a considerar como referencial o artigo técnico denominado “O Efeito das Condições Geológicas na Economia das Obras Subterrâneas” que traz uma correlação entre o comprimento efetivo das investigações (sondagens, mapeamentos e outras) e o comprimento dos túneis, numa razão no mínimo maior que 1,5 para a qual já se nota uma redução das alterações de projeto durante a construção.

6.4. Em outras palavras o referido artigo indica que quanto maior for o somatório da extensão das investigações (implicitamente as investigações diretas e indiretas), menores serão as alterações impostas ao projeto durante sua execução.

6.5. Assim sendo, para cada tipo de estrutura, e em conformidade com a fase em questão, deve-se desenvolver um programa específico, apresentando os objetivos e métodos a serem empregados, que deverá ser objeto do conhecimento dos responsáveis pela Supervisão, Fiscalização, bem como pelo Gerenciamento dos projetos, acompanhando o que recomenda a ABGE (na mesma publicação acima citada e no Manual de Sondagens da ABGE, Nº 3 – 5ª Edição, de 2013), que sugere, como referência as seguintes técnicas: pesquisa bibliográfica; fotointerpretação; levantamentos de campo por meio de mapeamento geológico; investigação por métodos indiretos, tais como sísmica, e/ou de eletrorresistividade, magnetometria, entre outros; investigação direta, por meio de sondagens (rotativas e à percussão), trados, poços; mapeamento geotécnico; coleta de amostras (deformadas e indeformadas); ensaios de campo do tipo SPT, permeabilidade, infiltração e outros; e, ensaios de laboratório sobre amostras deformadas e indeformadas.

6.6. Seguem, abaixo, os quadros indicando as diretrizes mínimas e orientativas de investigações geológicas e geotécnicas para aplicação nos projetos de infraestrutura do DPE – Departamento de Projetos Estratégicos - SNSH/MDR.

DIRETRIZES MÍNIMAS E ORIENTATIVAS DE INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS PARA APLICAÇÃO NOS PROJETOS DE INFRAESTRUTURA DO DPE – DEPARTAMENTO DE PROJETOS ESTRATÉGICOS SNSH/MDR

ESTRUTURA	FASE DO EMPREENDIMENTO	MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO	SITUAÇÃO	FINALIDADE	ENSAIOS DE CAMPO	FINALIDADE	FREQÜNCIA	
CANAIS DE ADUÇÃO ESCAVADOS	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Ao Longo do Eixo dos Canais Abrangendo o Fundo dos Mesmos, Taludes e Bermas Laterais	Reconhecimento dos Materiais e Estruturas				
		Geofísica		Espessuras dos Materiais de Cobertura, Situação do Topo Rochoso, Escavabilidade dos Materiais e Estimativa de Posição do Nível d'Água Subterrâneo				
		Sísmica de Refração e/ou Eletrorresistividade e/ou Outro Método a Ser Indicado por Especialista						
		Trados / Trincheiras		Descrição dos Materiais, Coleta de Amostras e Reconhecimento dos Horizontes	Densidade "In Situ" Umidade Natural			
	PROJETO BÁSICO	Sondagem a Percussão	Nas Zonas de Travessia de Drenagem, Sobre Cobalões e Aluviões Nos Trechos em Solos de Cobertura em Sondagens Mistas	Interpretação dos Dados da Geofísica, Reconhecimento dos Materiais de Alteração e Determinação do Nível do Lençol Freático	Parâmetros de Resistência à Penetração - SPT	Indicação de Eventos e Tratamentos	Em Todas as Sondagens Ensaio Por Met Penetração	
		Sondagem Rotativa	Nos Trechos Indicados Como de Escavação em Rocha e Fundações de Canais	Determinação das Características dos Maciços Rochosos Com Vista aos Métodos de Escavação	Coefficientes de Permeabilidade dos Materiais de Cobertura	Indicação da Necessidade de Outros Ensaios de Campo	A Cada Horizonte de Escavado	
	PROJETO EXECUTIVO	Mapeamento Geológico-Geotécnico de Detalhe	Ao Longo do Eixo dos Canais, nas Frentes de Escavação e nos Taludes	Definição dos Procedimentos e Métodos de Escavação e Avaliação do Comportamento Estrutural das Estruturas, Visando Eventual Tratamento de Estabilização	Análise e Caracterização das Estruturas Geológicas	Determinação dos Atributos Para Definição dos Métodos de Estabilização e Proteção dos Taludes	Permanente	
		Sondagem Mista	Nas Situações Identificadas Pelo Mapeamento Geológico-Geotécnico	Confirmação dos Procedimentos e Métodos de Escavação e Subsídios Para os Procedimentos de Estabilização	Descrição Visual dos Testemunhos e Características das Estruturas Geológicas	Determinação do Comportamento das Estruturas (Equipamento, Direção e Mergulho), Identificação de Materiais Expansivos	A Ser Definido pelo N	
	CANAIS DE ADUÇÃO EM ATERRO	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Ao Longo do Eixo dos Canais Abrangendo a Extensão dos Taludes e Bermas, nas Zonas de Cobertura de Solos, Travessias de Drenagens, Sobre Solos Aluvionares e Áreas de Jazidas	Reconhecimento dos Materiais e Estruturas			
			Geofísica		Espessuras dos Materiais de Cobertura, Situação do Topo Rochoso, Escavabilidade dos Materiais e Estimativa de Posição do Nível d'Água Subterrâneo			
			Sísmica de Refração e/ou Eletrorresistividade e/ou Outro Método a Ser Indicado por Especialista					
			Trados / Trincheiras		Reinterpretação da Geofísica, Descrição dos Materiais, Coleta de Amostras e Determinação do Nível do Lençol Freático	Densidade "In Situ" Umidade Natural Resistência à Penetração - SPT		
PROJETO BÁSICO		Sondagem a Percussão			Permeabilidade dos Materiais de Cobertura	Determinação dos Parâmetros de Resistência dos Solos e Permeabilidade	Em todas as Sondagens Ensaio de SPT a Cada Horizonte do Amostrado	
		Trados / Trincheiras						
PROJETO EXECUTIVO		Sondagem a Percussão			Adensamento da Investigação e Coleta de Materiais Para Ensaios de Resistência de Materiais	Determinação dos Atributos Para Definição dos Métodos de Estabilização e Proteção dos Taludes		
		Poços ou Trincheiras de Inspeção						
		Aterro Experimental				Ensaios de Controle da Compactação	Comportamento Geral dos Materiais	A Dependência das Necessidades

ESTRUTURA	FASE DO EMPREENDIMENTO	MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO	SITUAÇÃO	FINALIDADE	ENSAIOS DE CAMPO	FINALIDADE	FREQÜÊNCIA		
ESTAÇÕES DE BOMBAMENTO	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Na Região do Eixo do Canal de Aproximação, Forebay de Montante, Casa de Bombas, Sistema Adutor e Forebay de Jusante, Anrregando as Estruturas e Taludes	Reconhecimento dos Materiais e Estruturas Geológicas					
		Geofísica	Ao Longo do Eixo e Seções Ortogonais à Estrutura, Forebays de Montante e Jusante e Canais	Determinação das Espessuras dos Materiais de Cobertura, Situação do Topo Rochoso, Escavabilidade dos Materiais					
		Sísmica de Refração e/ou Eletroresistividade e/ou Outro Método a Ser Indicado por Especialista		Reinterpretação da Investigação Geofísica, Confirmação das Espessuras dos Estratos, Caracterização dos Materiais e Topo Rochoso, Tendo em Vista os Métodos de Escavação	Parâmetros de Resistência à Penetração - SPT			SPT em Todas as Seções a Cada Metro	
	PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	Sondagem Mistá Roto Percussiva	Perfil ao Longo do Eixo da Estrutura, 10m de Rocha com 90% de Recuperação		Classificação Geomecânica Preliminar dos Taludes e Fundações	Ensaio de Infiltração em Solo e Permeabilidade em Rocha		Infiltração em Cada E Solo Amostrado Permeabilidade a Cada Rocha	
		Mapeamento Geológico-Geotécnico de Detalhe	Na Fundação das Estruturas		Plano de Investigações Adicionais	Identificação de Estruturas Geológicas Importantes			
		Sondagem Mistá Roto Percussiva	Ao Longo do Eixo da Estrutura e em Seções Ortogonais a Cada 5m Abaixo da Cota de Fundação		Adensamento da Investigação Confirmação das Características dos Materiais	Adensamento dos Parâmetros de Resistência à SPT		A Dependente das Decoretas da Natureza	
BARRAGENS	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Na Bacia de Contribuição e Locais Alternativos de Barragens	Reconhecimento dos Materiais, Determinação das Condições do Eixo do Barramento, Ombreiras e Eventuais Jazidas					
		Geofísica	Na Região dos Possíveis Eixos do Barramento	Espessuras dos Materiais de Cobertura, Situação do Topo Rochoso, Escavabilidade dos Materiais			Linhas Geofísicas A E		
		Sísmica de Refração e/ou Eletroresistividade e/ou Outro Método a Ser Indicado por Especialista							
		Trados, Trincheiras e/ou Poços de Inspeção	Na Região dos Possíveis Eixos do Barramento Nas Zonas de Cobertura de Solos, Planícies e Terraços Aluvionares e Região de Jazidas de Material		Descrição dos Materiais, Coleta de Amostras e Reconhecimento dos Horizontes	Densidade "In Situ" Umidade Natural	Caracterização e Reconhecimento dos Materiais de Jazidas		Em Todas as Sondagens e Ensaios de SPT a Cada Metro de Penetração e Infiltração em Cada Horizonte do Amostrado Permeabilidade a Cada Rocha
		Sondagem a Percussão	Na Região dos Possíveis Eixos dos Barramentos			Parâmetros de Resistência Penetração - SPT	Reconhecimento dos Parâmetros de Resistência e Permeabilidade dos Solos de Fundação		Em Todas as Sondagens e Ensaios de SPT a Cada Metro de Penetração e Infiltração em Cada Horizonte do Amostrado Permeabilidade a Cada Rocha
		PROJETO BÁSICO	Sondagem Mistá Roto Percussiva (Instalação Alternativa de Medidores de NA)	Na Região do Futuro Eixo de Barramento		Determinação das Características e dos Parâmetros de Resistência dos Materiais da Fundação e Ombreiras da Barragem Determinação do Comportamento do Lençol Freático	Densidade "In Situ" Umidade Natural	Confirmação dos Parâmetros de Resistência e Permeabilidade dos Solos e Rochas de Fundação	
	Poços e/ou Trincheiras de Inspeção		Na Projção da Estrutura de Barramento Na Região das Ombreiras, e na Fundação, No Caso de Fundação Sobre Solos ou Saprolitos		Acesso ao Material da Fundação Obtenção de Amostras Indeformadas Realização de Ensaio Especial	Ensaio Especial de Campo			
	Mapeamento Geológico-Geotécnico de Detalhe						Caracterização e Determinação de Parâmetros de Resistência dos Solos		
	PROJETO EXECUTIVO E OBRA	Sondagens Mistas	Ao Longo do Eixo de Barramento		Identificar e Definir as Altitudes das Anomalias da Fundação	SPT, Infiltração e Permeabilidade em Sondagens			
		Mapeamento Geológico da Fundação	Após a Remoção dos Materiais de Cobertura e Exposição da Rocha de Fundação		Aprimorar o Conhecimento Hidrogeotécnico Programar Investigações Adicionais, Plano de Injeção e Tratamento da Fundação	Ensaio de Densidade "In Situ"			
		Sondagem Rotativa	Na Fundação, ao Longo do Eixo de Barramento		Determinar as Condições de Tratamento das Estruturas Geológicas	Ensaio de Perda d'Água Sob Pressão Injeção de Calda	Dimensionamento da Cortina de Injeção	A Ser Definido pelo N	

ESTRUTURA	FASE DO EMPREENDIMENTO	MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO	SITUAÇÃO	FINALIDADE	ENSAIOS DE CAMPO	FINALIDADE	FREQÜÊNCIA	
TÚNEIS	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Mapeamento Regional	Descrição das Litologias, Estruturas Regionais, Feições, Propriedades dos Maciços				
		Geofísica	Ao Longo do Eixo da Estrutura	Determinação das Espessuras dos Materiais de Cobertura, Situação do Topo Rochoso, Identificação de Áreas de Estruturas Geológicas				
		Sísmica de Refração e/ou Eletroresistividade e/ou Outro Método a Ser Indicado por Especialista						
		Trados, Trincheiras e/ou Poços de Inspeção	Nas Zonas de Cobertura de Solos nos Emboques		Apoio na Interpretação dos Registos de Dados Geofísicos e Caracterização Geotécnica dos Materiais	Densidade "In Situ" Umidade Natural	Determinação dos Parâmetros de Resistência dos Materiais nos Emboques Para Aplicação em Modelos de Análise de Estabilidade	
		Sondagem a Percussão				Parâmetros de Resistência à SPT		
		PROJETO BÁSICO	Sondagem Rotativa	Nos Emboques, Solos Topográficos e Sítios Específicos Definidos Pela Investigação Geofísica e Mapeamento Geológico Atravessando a Seção do Túnel Até 5m Abaixo da Direz do Piso		Identificação e Caracterização dos Maciços Rochosos Definição do Perfil de Alteração da Rocha, Grau de Fraturamento e Qualidade da Rocha	Densidade "In Situ" Umidade Natural	Determinação das Classes do Maciço Rochoso Precisar as Direções e Mergulho das Estruturas
	Trados e Poços de Inspeção		Na Projção dos Emboques Sobre Solos em Seus Diversos Horizontes Geotécnicos		Acesso aos Materiais dos Emboques Obtenção de Amostras Indeformadas e/ou Realização de Ensaio Especial	Ensaio Especial de Campo		
	Mapeamento Geológico-Geotécnico de Detalhe		Mapeamento ao Longo do Traçado do Túnel com o Apoio de Trincheiras de Inspeção		Detalhamento da Seção Geotécnica Longitudinal do Túnel	Densidade "In Situ" Umidade Natural	Confirmação dos Parâmetros de Resistência dos Solos e/ou Saprolitos nos Emboques	
	PROJETO EXECUTIVO E OBRA	Sondagem Rotativa Vertical e Inclinada	Na Projção dos Emboques e em Trechos Geotécnicos Críticos a Serem Indicados por Especialistas		Detectar o Posicionamento e Características de Estruturas Geológicas Verticais e Sub-Verticais	Determinação do RQD Endoscopia Óptica para Precisar as Direções e Mergulho das Estruturas	Caracterização Específica do Comportamento Geológico-Geotécnico dos Maciços	
		Sondagem Rotativa Horizontal	Nas Frentes de Escavação nas Proximidades das Zonas de Falha, Contato Litológico, Intrusões, etc.		Orientação do Procedimento de Escavação e Identificação das Eventuais Zonas de Transição de Rocha	Ensaio para Determinação do Estado de Tensão dos Maciços e Planejamento dos Ciclos de Avanço nas Escavações		
		Mapeamento Geológico-Geotécnico (Revisão e Acompanhamento)	Nas Frentes de Escavação Acompanhando o Processo de Abertura do Túnel		Revisão da Classificação Geotécnica Controle das Premissas Gerais do Projeto Básico Revisão das Premissas de Reforço, Estabilização, Drenagem e Impermeabilização	Estudos de Complementação do Maciço Ensaio de Carga e de Placa Ensaio para Determinação das Tensões "In Situ"	Determinação do Grau de Impermeabilidade do Maciço Frente ao Estado de Tensões	A Cada Ciclo de Avanço
	ADUTORAS	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Ao Longo do Eixo da Estrutura	Inspeção dos Afloramentos, Taludes, Depósitos Coluvionares e Aluvionares			
Geofísica								
PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO		Trados, Trincheiras e/ou Poços de Inspeção	Nas Zonas de Cobertura de Solos, Aluviões e Travessia de Drenagem		Apoio na Interpretação da Geofísica Determinação da Espessura dos Materiais de Cobertura e a Situação do Topo Rochoso			
		Sondagem a Percussão	Nas Transições de Relevo e/ou de Traçado e em Locais com Maior Espessura de Solos ou Depósitos de Encostas		Classificação Geomecânica e Determinação da Capacidade de Carga dos Materiais da Fundação	Resistência à Penetração SPT Determinação da Linha Freática		
Sondagem Rotativa	Nos Locais Definidos para os Blocos de Ancoragem				Determinação do RQD Classificação dos Maciços	Confirmação dos Parâmetros de Resistência dos Materiais de Fundação		

ESTRUTURA	FASE DO EMPREENDIMENTO	MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO	SITUAÇÃO	FINALIDADE	ENSAIOS DE CAMPO	FINALIDADE	FREQÜNCIA	
VERTEDEIRO E OUTRAS ESTRUTURAS DE CONTROLE DE VAZÃO	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Ao Longo das Possíveis Situações de Eixo de Barramento	Reconhecimento dos Materiais e Determinação das Condições do Eixo de Barramento e Fundações				
		Trado / Trincheira	Ao Longo das Possíveis Situações de Eixo de Barramento	Descrição dos Materiais, Coleta de Amostras e Reconhecimento dos Horizontes	Densidade "In Situ" e Ensaios Especiais de Campo	Caracterização e Determinação de Parâmetros de Resistência dos Solos		
	PROJETO BÁSICO	Mapeamento Geológico-Geotécnico de Detalhe	Ao Longo do Eixo da Estrutura Após a Abertura de Picadas de Reconhecimento e Execução das Sondagens Previstas	Identificação e Definição das Alçadas e Características das Anomalias da Fundação e Correção do Posicionamento das Investigações				
		Sondagem Rotativa	Nos Trechos Identificados Como de Escavação ou Fundação em Rocha	Confirmação do Topo Rochoso e Determinação das Características dos Maciços Rochosos com Vista Aos Métodos de Tratamento e/ou Escavação	Determinação do RQD e Coeficientes de Permeabilidade dos Maciços	Caracterização Específica do Comportamento Geológico-Geotécnico dos Materiais da Fundação	Indicação de Evermann	em Todas as Sondagens de SPT a Cada Penetração
	PROJETO EXECUTIVO	Mapeamento Geológico-Geotécnico da Fundação	Ao Longo do Eixo do Barramento e do Vertedouro, Após a Remoção de Materiais de Cobertura e Exposição da Rocha de Fundação	Classificação Geológico-Geotécnica do Maciço da Fundação e Determinação dos Métodos de Tratamento e Regularização				
		Sondagem Rotativa	Na Fundação, ao Longo do Eixo da Estrutura	Determinação das Condições de Tratamento das Estruturas Geológicas em Profundidade	Confirmação do RQD e Injeção de Cálida	Dimensionamento da Cortina de Injeção		A Dependência dos Registos de Informação
	AQUEDUTOS	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Ao Longo do Eixo da Estrutura	Identificação dos Aloramentos, Situação dos Tahdes e Depósitos Colúvionares e Ahriónares			
			Geofísica					
			Sísmica de Refração e/ou Eletroresistividade e/ou Outro Método a Ser Indicado por Especialista					
		PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	Trados, Trincheiras e/ou Poços de Inspeção	Na Fundação	Descrição dos Materiais e Coleta de Amostras	Densidade "In Situ" e Unidade Natural		
Sondagem Rotativa	Na Projeção dos Pilares da Estrutura		Identificação dos Aloramentos, Situação dos Tahdes e Depósitos Colúvionares e Ahriónares	Caracterização e Classificação Geotécnica dos Materiais e Determinação da Permeabilidade da Fundação	Confirmação dos Parâmetros de Resistência dos Materiais da Fundação			
BUEIROS	PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	Poços / Trincheiras de Inspeção	Em Todas as Situações de Travessia	Classificação Geomecânica e Determinação da Capacidade de Carga dos Materiais da Fundação	Resistência à Penetração SPT e Fretística	Confirmação dos Parâmetros de Resistência dos Materiais da Fundação		
		Sondagem a Percussão						Ensaio de Infiltração
ÁREAS DE EMPRÉSTIMO	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Reconhecimento do Local e Identificação das Fazidas de Materiais Naturais de Construção	Inspeção dos Aloramentos, Tahdes, Depósitos Colúvionares e Ahriónares				
		Sísmica de Refração e/ou Eletroresistividade e/ou Outro Método a Ser Indicado por Especialista	Perfis Paralelos e/ou Cruzados para Maior Cobertura da Região das Fazidas	Determinação da Espessura dos Materiais de Cobertura e Coleta de Amostras				
	PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	Trados, Trincheiras e/ou Poços de Inspeção	Em Malha Específica e Espaçamento Determinado Pela Equipe Técnica em Função da Dimensão e Diversidade da Área	Descrição dos Materiais de Cobertura e Coleta de Amostras				
		Sondagem a Percussão		Reinterpretação dos Dados de Geofísica Relativos aos Materiais de Cobertura e Determinação dos Volumens Disponíveis				

(Assinatura eletrônica)
ALEXANDRE JOSÉ DE CARVALHO
 Coordenador de Análise de Projetos

(Assinatura eletrônica)
JIMMU DE AZEVEDO IKEDA
 Coordenador-Geral de Estudos e Projeto



Documento assinado eletronicamente por **Alexandre José de Carvalho**, Coordenador de Análise de Projetos, em 14/10/2021, às 16:41, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.mi.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **3401319** e o código CRC **07B5D7FB**.



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
Secretaria-Executiva

DESPACHO

Processo nº 59009.000204/2026-51

À Ouvidoria.

Assunto: Pedido de acesso à informação.

1. Trata-se do Extrato do Pedido nº 59009.000204/2026-51 (SEI nº 6515112, pág. 2), por meio do qual o requerente solicita o envio de informações no âmbito do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR, com fundamento na [Lei nº 12.527, de 15 de novembro de 2011](#), que regula o direito de acesso à informação previsto no inciso [XXXIII do art. 5º](#) e no inciso II do § 3º do art. 37 da [Constituição Federal](#).

2. Sobre o assunto, encaminha-se o Despacho CGIgeo (SEI nº 6519529), da Coordenação-Geral de Informações Estratégicas e Geoespaciais da Diretoria de Gestão Estratégica - Digeç, que informa:

(...)

2. Sobre o assunto, informa-se que, até o presente momento, não há utilização ou integração de métodos de investigação geofísica como ferramenta de apoio técnico na área mencionada. As atividades atualmente desenvolvidas não contemplam o emprego dessas metodologias, inexistindo implementação ou previsão de sua aplicação em análises ou estudos conduzidos no âmbito da área técnica.

(...)

3. Assim, submete-se o presente processo para conhecimento e adoção das medidas necessárias à elaboração de resposta ao interessado, conforme proposto.

Atenciosamente,

CLAUDENICE CUSTÓDIO RIBEIRO

Chefe de Gabinete



Documento assinado eletronicamente por **Claudenice Custódio Ribeiro**, **Chefe de Gabinete da Secretaria Executiva**, em 11/03/2026, às 16:55, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.mi.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **6524400** e o código CRC **C9D1701C**.

1278267436



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
Departamento de Planejamento, Orçamento e Gestão Interna
Coordenação-Geral de Planejamento, Acompanhamento e Controle
Coordenação de Normatização e Diligências

DESPACHO

Processo nº 59009.000204/2026-51

Interessado: SIC

Assunto: Pedido de acesso à informação.

1. Refiro-me ao Despacho SIC nºs 6515146 e 6552444, concernente ao pedido SEI 6515112, no [Fala.BR](#), o qual realiza consulta institucional e solicita informações sobre o uso de ferramentas de mapeamento geofísico como apoio às políticas públicas do Órgão, identificação de áreas de risco ou com potencial de exploração, nos termos de orientação técnico-normativa sobre o tema.
2. Sobre o assunto, após diligência junto ao Departamento de Prevenção e Mitigação, área técnica desta Sedec, participo que no âmbito desta Sedec, os métodos geofísicos são previstos dentro de estudos propostos para atendimentos de demandas específicas, com o objetivo de subsidiar projetos de engenharia. Emprega-se, portanto, os métodos geofísicos considerando as orientações dos profissionais especializados.
3. Nesse sentido, submeto o presente processo para dar prosseguimento ao andamento do assunto, conforme proposto.

Atenciosamente,

LUÍS FELIPE LOPES DE LIMA LINS

Coordenador-Geral de Planejamento, Acompanhamento e Controle



Documento assinado eletronicamente por **Luís Felipe Lopes de Lima Lins, Coordenador(a)-Geral de Planejamento, Acompanhamento e Controle**, em 23/03/2026, às 11:44, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.mi.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **6552748** e o código CRC **1C0FDFDE**.

1278267436



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
Secretaria Nacional de Políticas de Desenvolvimento Regional e
Territorial
SDR OUVIDORIA

Ofício nº 18/2026/SDR OUVIDORIA/SDR-MIDR

Brasília, 25 de março de 2026.

À Senhora

PAULA ELJAICK DE BARROS FRANCO YIDA

Ouvidora do Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional

Ouvidoria do Ministério da Integração e do Desenvolvimento
Regional

Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional

Assunto: Pedido de acesso à informação.

Senhora Ouvidora,

1. Cumprimentando-a cordialmente, em atenção ao **Pedido nº 59009.000204/2026-51 (SEI nº 6515112)**, recebido por meio da plataforma Fala.BR, que trata de consulta acerca da possibilidade de utilização de métodos geofísicos como ferramenta de apoio às ações deste Ministério nas áreas de desenvolvimento regional, segurança hídrica, planejamento territorial e gestão de riscos, a Secretaria, por intermédio de sua área técnica, apresenta os seguintes esclarecimentos.
2. Em atenção aos Despachos (SEI 6554903), da Coordenação-Geral de Gestão do Território (CGGT), e (SEI 6554621), da Coordenação-Geral de Sistemas Produtivos Inovadores (CGPI), ambos desta Diretoria, esclarecemos que esta unidade não adota métodos de investigação geofísica como instrumento para a execução das atividades vinculadas às suas competências.
3. Por fim, a Secretaria permanece à disposição para eventuais articulações institucionais e contribuições técnicas, no que couber às suas competências, especialmente em iniciativas que possam fortalecer a integração de instrumentos voltados ao planejamento e à gestão territorial.

Atenciosamente,

[Documento Assinado Eletronicamente]

LUCAS ARANTES MIOTTI

Chefe de Gabinete

SDR/MIDR



Documento assinado eletronicamente por **Lucas Arantes Miotti, Chefe de Gabinete da Secretaria Nacional de Desenvolvimento Regional e Urbano**, em 01/04/2026, às 17:06, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.mi.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **6556093** e o código CRC **4140AEFE**.

SGAN Quadra 906, Módulo F, Bloco A - 2º Andar Brasília-DF CEP: 70790-060

(61) 2034 5619 e 2034 5428 www.mdr.gov.br

A resposta a este documento deverá ser protocolada por meio do [Petitionamento Eletrônico no sítio do MIDR](#).



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Secretaria Nacional de Segurança Hídrica
Coordenação-Geral de Gestão Integrada

DESPACHO

Processo nº 59009.000204/2026-51

Ao Gabinete da Secretaria Nacional de Segurança Hídrica -
GAB/SNSH

1. Referimo-nos ao Despacho SIC (SEI nº 6515146), por meio do qual se remete o pedido (SEI nº 6515112), recebido via Fala.BR, referente à consulta institucional acerca da utilização de ferramentas de mapeamento geofísico como subsídio às políticas públicas deste Órgão, especialmente para a identificação de áreas de risco ou com potencial de exploração, nos termos da orientação técnico-normativa pertinente ao tema.

2. A respeito da matéria, informa-se que foi localizada a Nota Técnica nº 142/2021/CGEP/DPE/SNSH/MDR (SEI nº 3401319, Processo nº 59000.028916/2020-29), elaborada em atendimento a recomendação do Tribunal de Contas da União (TCU), com o propósito de consolidar diretrizes e orientações técnicas aplicáveis aos serviços de investigação geológica e geotécnica relacionados aos estudos, projetos e obras do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF), bem como de outros empreendimentos de infraestrutura hídrica de natureza semelhante no âmbito do DPE/SNSH/MDR.

3. Conforme consignado no referido documento, a etapa de estudos de viabilidade demanda a obtenção de informações topográficas, geológicas, geofísicas e geotécnicas, sendo recomendada, nesse contexto, a adoção de métodos geofísicos, a exemplo da sísmica de refração e da eletrorresistividade, em complemento ao mapeamento e às sondagens. O documento esclarece, ainda, que os métodos indicados nos quadros anexos possuem caráter orientativo e correspondem a parâmetros mínimos a serem observados.

4. De igual modo, a Tabela “Diretrizes e Orientações de Investigações Geológicas e Geotécnicas” (SEI nº 3404820, Processo nº 59000.028916/2020-29) reforça essas referências ao prever, conforme a tipologia da estrutura e a fase do empreendimento, a utilização de métodos indiretos, tais como sísmica, eletrorresistividade e magnetometria, entre outros, no contexto dos projetos de infraestrutura hídrica sob responsabilidade desta Secretaria Nacional de Segurança Hídrica.

5. O Processo nº 59000.028916/2020-29 evidencia a existência de

orientações técnicas institucionais que contemplam a utilização de métodos de investigação geofísica em estudos, projetos e obras de infraestrutura hídrica, conforme consta da Nota Técnica nº 142/2021/CGEP/DPE/SNSH/MDR (6554305) e Tabela Diretrizes e Orientações de Investigações Geológicas e Geotécnicas (6554317).

6. A SNSH detém competência institucional para conduzir o processo de formulação, revisão, implementação, monitoramento e avaliação da Política Nacional de Segurança Hídrica, bem como da Política Nacional de Recursos Hídricos e de seus instrumentos, no âmbito de uma governança descentralizada e participativa dos recursos hídricos. Para o exercício dessas atribuições, o MIDR atua de forma articulada com diversos órgãos da administração pública federal e em cooperação com Estados e Municípios, mediante a formalização de instrumentos de repasse de recursos destinados à ampliação da oferta hídrica, à promoção de melhores condições de saúde e bem-estar para a população, à geração de emprego e renda e, por conseguinte, à redução das desigualdades regionais.

7. No que se refere à manifestação acerca da incorporação de métodos de investigação geofísica, cumpre destacar que tais procedimentos já se encontram plenamente inseridos na execução do Programa Água Doce (PAD). Enquanto política pública direcionada à ampliação do acesso à água de qualidade no Semiárido, o Programa utiliza a geofísica como elemento técnico estruturante, indispensável tanto à seleção das comunidades a serem atendidas quanto à caracterização das condições físicas do meio.

8. Nesse contexto, os levantamentos indiretos do subsolo assumem papel central na definição mais precisa dos pontos de locação de poços em aquíferos fraturados e aluvionares, contribuindo para o uso mais eficiente dos recursos públicos e para a redução significativa dos insucessos associados às perfurações.

9. A importância desses estudos também decorre da necessidade de obtenção de informações confiáveis acerca da vazão e da salinidade dos aquíferos, parâmetros essenciais, no âmbito do Programa Água Doce, para o adequado dimensionamento dos sistemas de dessalinização por osmose reversa. Sem o suporte técnico proporcionado pelas investigações geofísicas e hidrogeológicas, restaria comprometida a definição de variáveis críticas ao funcionamento desses sistemas, como a pressão de operação das membranas e a capacidade de produção necessária ao atendimento sustentável das comunidades beneficiadas, de modo compatível com a disponibilidade do recurso hídrico subterrâneo.

10. Diante da complexidade das condições hidrogeológicas observadas na área de atuação do Programa, o Água Doce adota postura favorável ao aperfeiçoamento contínuo dos métodos empregados, reconhecendo a importância da permanente atualização técnica das ferramentas de investigação geofísica. A evolução dessas tecnologias, marcada por maior precisão na aquisição de dados e por avanços nos processos de interpretação e processamento, deve ser progressivamente incorporada aos manuais, procedimentos e diretrizes executivas do Programa.

11. Tal orientação busca elevar a eficiência das intervenções de infraestrutura hídrica, ampliar a efetividade das ações implementadas e reforçar a resiliência das comunidades atendidas, assegurando que a

condução da política pública permaneça alinhada às melhores práticas científicas e tecnológicas aplicáveis à promoção da segurança hídrica.

12. Dessa forma, encaminha-se o presente processo para as devidas providências.

Atenciosamente,

[Assinatura eletrônica]

BÁRBARA CATHARINE DE SOUZA
Coordenadora-Geral de Gestão Integrada
CGGI/SNSH

De acordo, encaminhe-se à Ouvidoria.

[Assinatura eletrônica]

AMANDA MESQUITA SOUTO
Chefe de Gabinete da Secretaria Nacional de Segurança Hídrica
GAB/SNSH



Documento assinado eletronicamente por **Bárbara Catharine de Souza, Coordenador(a)-Geral de Gestão Integrada**, em 24/03/2026, às 17:06, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Amanda Mesquita Souto, Chefe de Gabinete da Secretaria Nacional de Segurança Hídrica**, em 24/03/2026, às 17:57, com fundamento no art. 4º, § 3º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.mi.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **6557643** e o código CRC **77B68F31**.

DIRETRIZES MÍNIMAS E ORIENTATIVAS DE INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS PARA APLICAÇÃO NOS PROJETOS DE INFRAESTRUTURA DO DPE – DEPARTAMENTO DE PROJETOS ESTRATÉGICOS - SNSH/MDR

ESTRUTURA	FASE DO EMPREENDIMENTO	MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO	SITUAÇÃO	FINALIDADE	ENSAIOS DE CAMPO	FINALIDADE	FREQÜÊNCIA	ESPAÇAMENTO	DENSIDADE
CANAIS DE ADUÇÃO ESCAVADOS	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Ao Longo do Eixo dos Canais Abrangendo o Fundo dos Mesmos, Taludes e Bermas Laterais	Reconhecimento dos Materiais e Estruturas				A Ser Determinado Pelo Especialista	A Ser Determinado Pelo Especialista
		Geofísica		Espessuras dos Materiais de Cobertura, Situação do Topo Rochoso, Escavabilidade dos Materiais e Estimativa de Posição de Nível d'Água Subterrâneo					
		Sísmica de Refração e/ou Eletroresistividade e/ou Outro Método a Ser Indicado por Especialista							
	PROJETO BÁSICO	Trados / Trincheiras	Nas Zonas de Cobertura de Solos Ao Longo dos Canais	Descrição dos Materiais, Coleta de Amostras e Reconhecimento dos Horizontes	Densidade "In Situ" Unidade Natural			Ao Longo das Linhas de Geofísica a Cada 200m	
		Sondagem a Percussão	Nas Zonas de Travessia de Drenagem, Sobre Cobríveis e Abóios	Interpretação dos Dados da Geofísica, Reconhecimento dos Materiais de Obtenção e Determinação do Nível do Lençol Freático	Parâmetros de Resistência a Penetração - SPT	Indicação de Eventuais Tratamentos	Em Todas as Sondagens - Um Ensaio Por Metro de Penetração	Ao Longo das Linhas de Travessia, Nas Encostas e Terços	Dois Sondagens em Cada Vertente
	PROJETO EXECUTIVO	Sondagem Rotativa	Nos Trechos Indicados Como de Escavação em Rocha e Fundações de Canais	Determinação das Características dos Maciços Rochosos Com Vista aos Métodos de Escavação	Coefficientes de Permeabilidade dos Materiais de Cobertura	Indicação de Eventuais Tratamentos	Outros Ensaios de Campo	A Cada Horizonte de Material Escavado	
		Mapeamento Geológico-Geotécnico de Detalhe	Ao Longo do Eixo dos Canais, nas Frentes de Escavação e nos Taludes	Determinação das Características dos Maciços Rochosos Com Vista aos Métodos de Escavação e Avaliação do Comportamento Estrutural das Estruturas, Visando Eventual Tratamento de Estabilização	Coefficientes de Permeabilidade dos Maciços	Indicação de Eventuais Tratamentos	Em Todas as Sondagens - Um Ensaio Por 3 Metros de Perfuração	Ao Longo do Eixo do Canal nos Pontos Indicados para Escavação em Rocha	Mínimo de Duas por Trecho de Escavação em Rocha
		Sondagem Mista	Nas Situações Identificadas Pelo Mapeamento Geológico-Geotécnico	Confirmação dos Procedimentos e Métodos de Escavação e subsídios Para os Procedimentos de Estabilização	Análise e Caracterização das Estruturas Geológicas	Determinação dos Análises Para Definição dos Métodos de Estabilização e Proteção dos Taludes	Permanente	Ao Longo de Todo o Canal Escavado	
					Descrição Visual dos Terrenhos e Características das Estruturas Geológicas	Determinação do Comportamento das Estruturas (Equipamento, Duração e Nível de Identificação de Materiais Expansivos)		A Ser Definido pelo Mapeamento Geológico-Geotécnico	
CANAIS DE ADUÇÃO EM ATERRÇO	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Ao Longo do Eixo dos Canais Abrangendo a Extensão dos Taludes e Bermas, nas Zonas de Cobertura de Solos, Travessias de Drenagem, Sobre Solos Alóctones e Áreas de Injeção	Reconhecimento dos Materiais e Estruturas				Linhas de Geofísica a Dependem das Condições de Campo	
		Geofísica		Espessuras dos Materiais de Cobertura, Situação do Topo Rochoso, Escavabilidade dos Materiais e Estimativa de Posição de Nível d'Água Subterrâneo					
		Sísmica de Refração e/ou Eletroresistividade e/ou Outro Método a Ser Indicado por Especialista							
		Trados / Trincheiras							
	PROJETO BÁSICO	Sondagem a Percussão		Reinterpretação da Geofísica, Descrição dos Materiais, Coleta de Amostras e Determinação do Nível do Lençol Freático	Densidade "In Situ" Unidade Natural			Ao Longo das Linhas de Geofísica a Cada 200m	A Ser Determinado Pelo Especialista
		Trados / Trincheiras			Resistência a Penetração - SPT	Determinação dos Parâmetros de Resistência dos Solos e Coeficientes de Permeabilidade	Em todas as Sondagens, Um Ensaio de SPT a Cada Metro de Penetração e Infiltração a Cada Horizonte do Material Amostrado	Ao Longo das Linhas de Travessia	Dois Sondagens em Cada Vertente
	PROJETO EXECUTIVO	Sondagem a Percussão						A Cada 400m	Uma Sondagem em Cada Lado das Vertentes, Nas Travessias
		Poços ou Trincheiras de Inspeção		Adensamento da Investigação e Coleta de Materiais Para Ensaios de Resistência de Materiais		Determinação dos Análises Para Definição dos Métodos de Estabilização e Proteção dos Taludes		A Dependem das Necessidades de Maior Aprofundamento da Informação	
		Aterro Experimental			Ensaios de Controle do Comportamento dos Materiais	Geral dos Materiais		A Dependem das Necessidades de Maior Aprofundamento da Informação	

DIRETRIZES MÍNIMAS E ORIENTATIVAS DE INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS PARA APLICAÇÃO NOS PROJETOS DE INFRAESTRUTURA DO DPE – DEPARTAMENTO DE PROJETOS ESTRATÉGICOS - SNSH/MDR

ESTRUTURA	FASE DO EMPREENDIMENTO	MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO	SITUAÇÃO	FINALIDADE	ENSAIOS DE CAMPO	FINALIDADE	FREQÜÊNCIA	ESPAÇAMENTO	DENSIDADE
ESTAÇÕES DE BOMBAMENTO	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Na Região do Eixo do Canal de Aproximação, Forebay de Montante, Casa de Bombas, Sistema Adutor e Forebay de Jusante, Arrastagem as Estruturas e Tabuleiros	Reconhecimento dos Materiais e Estruturas Geológicas					
		Geofísica	Ao Longo do Eixo e Seções Ortogonais à Estrutura, Forebays de Montante e Jusante e Canais	Determinação das Espessuras dos Materiais de Cobertura, Situação do Topo Rochoso, Escavabilidade dos Materiais					Linhas de Geofísica a Dependem das Condições de Campo
		Sísmica de Refração e/ou Eletroresistividade e/ou Outro Método a Ser Indicado por Especialistas							
	PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	Sondagem Mista Roto Percussiva	Perfil ao Longo do Eixo da Estrutura, 10m de Rocha com 90% de Recuperação	Reinterpretação da Investigação Geofísica, Confirmação das Espessuras dos Estratos Rochosos, Tendo em Vista os Métodos de Escavação, Classificação Geomecânica Preliminar dos Tabuleiros e Fundações	Parâmetros de Resistência a Penetração - SPT Ensaio de Infiltração em Solo e Permeabilidade em Rocha		SPT em Todas as Sondagens a Cada Metro de Penetração em Cada Entorno do Solo Amostrado Permeabilidade a Cada 10m de Rocha		Mínimo de Duas Sondagens por Estrutura Associada, Considerando Canal de Aproximação, Forebay de Montante e de Jusante, Casa de Bombas e Sistema Adutor
		Mapeamento Geológico-Geotécnico de Detalhe	Na Fundação das Estruturas	Plano de Investigações Adicionais	Identificação de Estruturas Geológicas Importantes				
		Sondagem Mista Roto Percussiva	Ao Longo do Eixo da Estrutura e em Seções Ortogonais a Cada 5m Abaixo da Cota de Fundação	Adensamento da Investigação, Confirmação das Características dos Materiais, Confirmação das Condições de Fundação e Eventualidade de Tratamento, Revisão da Classificação Geomecânica	Adensamento dos Parâmetros de Resistência a SPT Ensaio de Infiltração em Solo e Permeabilidade em Rocha Coleta de Testemunho de Rocha para Ensaios Especiais em Laboratório de Mecânica das Rochas		A Dependem das Informações do Mapeamento Geológico-Geotécnico da Fundação Decorrente da Necessidade de Maior Adensamento da Informação		
	Peços ou Trincheiras de Inspeção	Quando Necessário, a Ser Definido Pelo Projeto	Coleta de Amostras Específicas	Eventuais Ensaios "In Situ" em Solo					
BARRAGENS	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Na Bacia de Contribuição e Locais Alternativos de Barragens	Reconhecimento dos Materiais, Determinação das Condições do Eixo do Barramento, Ombreiras e Eventuais Jazidas					
		Geofísica	Na Região dos Possíveis Eixos do Barramento	Espessuras dos Materiais de Cobertura, Situação do Topo Rochoso, Escavabilidade dos Materiais					Linhas Geofísicas a Dependem das Condições de Campo
		Sísmica de Refração e/ou Eletroresistividade e/ou Outro Método a Ser Indicado por Especialistas							
	PROJETO BÁSICO	Trados, Trincheiras e/ou Peços de Inspeção	Na Região dos Possíveis Eixos do Barramento Nas Zonas de Cobertura de Solos, Planícies e Terrços Aluvionares e Região de Jazidas de Material		Densidade "In Situ" Unidade Natural	Caracterização e Reconhecimento dos Materiais de Jazidas			Nas Jazidas Uma Trincheira por Ha de Área
		Sondagem a Percussão	Na Região dos Possíveis Eixos dos Barramentos	Descrição dos Materiais, Coleta de Amostras e Reconhecimento dos Horizontes	Parâmetros de Resistência a Penetração - SPT Ensaio de Infiltração em Solo	Caracterização e Reconhecimento dos Materiais de Jazidas	Em Todas as Sondagens, Um Ensaio de SPT a Cada Metro de Penetração e Infiltração a Cada Horizonte do Material Amostrado Permeabilidade a Cada 3m de Rocha		A Dependem das Condições de Campo, No Mínimo Uma Sondagem a Cada 100m de Eixo
		Sondagem Mista Roto Percussiva (Instalação Alternativa de Medidores de NA)	Na Região do Futuro Eixo de Barramento	Determinação das Características e dos Parâmetros de Resistência dos Materiais da Fundação e Ombreiras da Barragem Determinação do Comportamento do Lençol Freático	Densidade "In Situ" Unidade Natural Ensaio Especiais de Campo	Confirmação dos Parâmetros de Resistência e Permeabilidade dos Solos Rochas de Fundação	Em Todas as Sondagens, Um Ensaio de SPT a Cada Metro de Penetração e Infiltração a Cada Horizonte do Material Amostrado Permeabilidade a Cada 3m de Rocha		
PROJETO EXECUTIVO E OBRA	Peços e/ou Trincheiras de Inspeção	Na Projeção da Estrutura de Barramento	Acesso ao Materiais da Fundação		Caracterização e Determinação de Parâmetros de Resistência dos Solos			Pelo Menos Dois Peços ou Trincheiras Para Cada Ombreira	
	Mapeamento Geológico-Geotécnico de Detalhe	Na Região das Ombreiras, e na Fundação, No Caso de Fundação Sobre Solos ou Saprolitos	Obtenção de Amostras Indefinidas Realização de Ensaios Especiais						
	Sondagem Mista	Ao Longo do Eixo de Barramento	Identificar e Definir as Adversas das Anomalias da Fundação	SPT, Infiltração e Permeabilidade em Sondagens					
	Mapeamento Geológico da Fundação	Após a Remoção dos Materiais de Cobertura e Exposição da Rocha de Fundação	Aptidão e Condicionamento Hidrogeotécnico Programa de Investigações Adicionais, Plano de Inspeção e Tratamento da Fundação	Ensaio de Perda d'Água Sob Pressão	Dimensionamento da Cortina de Injeção			A Ser Definido pelo Mapeamento Geológico-Geotécnico	
	Sondagem Rotativa	Na Fundação, ao Longo do Eixo de Barramento	Determinar as Condições de Tratamento das Estruturas Geológicas						

DIRETRIZES MÍNIMAS E ORIENTATIVAS DE INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS PARA APLICAÇÃO NOS PROJETOS DE INFRAESTRUTURA DO DPE – DEPARTAMENTO DE PROJETOS ESTRATÉGICOS - SNSH/MDR

ESTRUTURA	FASE DO EMPREENDIMENTO	METODO DE INVESTIGAÇÃO	SITUAÇÃO	FINALIDADE	ENSAIOS DE CAMPO	FINALIDADE	FREQÜENCIA	ESPAÇAMENTO	DENSIDADE	
TUNÉIS	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Mapeamento Regional	Descrição das Litologias, Espessuras Regionais, Folhetes, Propriedades dos Maciços	Planejamento da Investigação					
		Geofísica	Ao Longo do Eixo da Estrutura	Determinação das Espessuras dos Materiais de Cobertura, Situação do Topo Rochoso, Identificação de Almofas de Escorregão Geológicas	Identificação de Zonas de Acumulação de Água na Cobertura de Maciços					
		Sísmica de Refração e/ou Elasmoresistividade e/ou Outro Método a Ser Indicado por Especialista								
		Trados, Trincheiras e/ou Poços de Inspeção	Nas Zonas de Cobertura de Solos nos Embocos	Apoio na Interpretação dos Registos de Dados Geotécnicos e Caracterização Geotécnica dos Materiais	Densidade "In Situ" Umidade Natural Ensaio Especial em Solos	Determinação dos Parâmetros de Resistência dos Materiais nos Embocos Para Aplicações em Modelos de Análise de Estabilidade				
	PROJETO BÁSICO	Sondagem a Percussão				Parâmetros de Resistência a SPT Determinação da Língua Fretada Ensaio de Infiltração				A Dependem dos Requisitos do Plano de Investigação e das Necessidades de Maior Densidade da Informação
			Sondagem Rotativa	Nos Embocos, Seções Topográficas e Sítios Específicos Definidos Pela Investigação Geofísica e Mapeamento Geológico Avançado a Seção do Túnel Até um Abaixo da Direção do Piso	Identificação e Caracterização dos Maciços Rochosos Definição do Perfil de Abertura da Rocha Grau de Fraturamento e Qualidade da Rocha	Determinação do RQD Coeficientes de Permeabilidade dos Maciços Endoscopia Óptica	Determinação das Classes do Maciço Rochoso Precisas as Direções e Megalhos das Estruturas			
		Trados e Poços de Inspeção	Na Projção dos Embocos Sobre Solos em Seus Diversos Horizontes Geotécnicos	Acesso aos Materiais dos Embocos Obtenção de Amostras Indefinidas e/ou Realização de Ensaio Especial	Densidade "In Situ" Umidade Natural Ensaio Especial de Solo	Confirmação dos Parâmetros de Resistência dos Solos e/ou Saprolitos nos Embocos				
		Mapeamento Geológico-Geotécnico de Detalhe	Mapeamento ao Longo do Traçado do Túnel com o Apoio de Trincheiras de Inspeção	Detalhamento da Seção Geotécnica Logitudinal do Túnel						
	PROJETO EXECUTIVO E OBRA	Sondagem a Percussão	Geofísica Complementar	A Ser Definido por Especialista						
			Sondagem Rotativa Vertical e Inclinada	Na Projção dos Embocos e em Trechos Geotécnicos Críticos a Serem Indicados por Especialistas	Detectar o Posicionamento e Características de Estruturas Geológicas Verticais e Sub-Verticais	Determinação do RQD Endoscopia Óptica para Precisas as Direções e Megalhos das Estruturas	Caracterização Específica de Comportamento Geológico-Geotécnico dos Maciços			
		Sondagem Rotativa Horizontal	Nas Frentes de Escavação nas Proximidades das Zonas de Falha, Contato Litológico, Intrusões, etc.	Orientação do Procedimento de Escavação e Identificação das Eventuais Zonas de Transição de Rocha	Estados de Tensão dos Maciços e Planejamento dos Cálculos de Avanço nas Escavações					
		Mapeamento Geológico-Geotécnico (Revisão Acompanhamento)	Nas Frentes de Escavação Acompanhando o Processo de Abertura do Túnel	Revisão da Classificação Geotécnica Controle das Premissas Gerais do Projeto Diário Revisão das Premissas de Reforço Estabilização, Drenagem e Impermeabilização das Tensões "In Situ"	Estudos de Complementação do Maciço Ensaio de Carga e de Flacuação Ensaio para Determinação das Tensões "In Situ"	Determinação do Grau de Impermeabilidade do Maciço Frente ao Estado de Tensões	A Cada Ciclo de Avanço		A Dependem das Necessidades de de Maior Densidade da Informação	
ADUTORAS	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Ao Longo do Eixo da Estrutura	Inspeção dos Afloramentos, Tabuletes, Depósitos Colúvionares e Aluvionares						
		Sísmica de Refração e/ou Elasmoresistividade e/ou Outro Método a Ser Indicado por Especialista		Apoio na Interpretação da Geofísica	Determinação da Espessura dos Materiais de Cobertura e a Situação do Topo Rochoso					
	PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	Trados, Trincheiras e/ou Poços de Inspeção	Nas Zonas de Cobertura de Solos, Alagares e Travessia de Drenagem							
		Sondagem a Percussão	Nas Transições de Relevo e/ou de Traçado e em Locais com Maior Espessura de Solos ou Depósitos de Encostas	Classificação Geotécnica e Determinação da Capacidade de Carga dos Materiais de Fundação	Resistência a Penetração SPT Determinação da Língua Fretada					
Sondagem Rotativa	Nos Locais Definidos para os Blocos de Ancoragem			Determinação do RQD Classificação dos Maciços	Confirmação dos Parâmetros de Resistência dos Materiais de Fundação			Em Todos os Pontos Pretendidos de Ancoragem a Dependem das Necessidades de Maior Densidade de Informação		

DIRETRIZES MÍNIMAS E ORIENTATIVAS DE INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS PARA APLICAÇÃO NOS PROJETOS DE INFRAESTRUTURA DO DPE – DEPARTAMENTO DE PROJETOS ESTRATÉGICOS - SNSH/MDR

ESTRUTURA	FASE DO EMPREENDIMENTO	MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO	SITUAÇÃO	FINALIDADE	ENSAIOS DE CAMPO	FINALIDADE	FREQUÊNCIA	ESPAÇAMENTO	DENSIDADE	
VERTEDEIRO E OUTRAS ESTRUTURAS DE CONTROLE DE VAZÃO	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Ao Longo das Possíveis Situações de Eixo de Barramento	Reconhecimento do Material e Determinação das Condições do Eixo de Barramento e Fundações						
		Trado / Trincheira	Ao Longo das Possíveis Situações de Eixo de Barramento	Descrição dos Materiais, Coleta de Amostras e Reconhecimento dos Horizontes	Densidade "In Situ" Unidade Natural Ensaio Especial de Campo	Caracterização e Determinação de Parâmetros de Resistência dos Solos			A Cada 200m ou Conforme Determinação da Equipe Especialista	
	PROJETO BÁSICO	Mapeamento Geológico-Geotécnico de Detalhe	Ao Longo do Eixo da Estrutura Após a Abertura de Picadas de Reconhecimento e Execução das Sondagens Previstas	Identificação e Definição das Atitudes e Características das Anomalias da Fundação Correção do Posicionamento das Investigações						
		Sondagem Rotativa	Nos Trechos Identificados Como de Escavação ou Fundação em Rocha	Confirmação do Tipo Rochoso Determinação das Características dos Maciços Rochosos com Vista Aos Métodos de Tratamento e/ou Escavação	Determinação do RQD Coeficientes de Permeabilidade dos Maciços	Caracterização Específica do Comportamento Geológico-Geotécnico dos Materiais da Fundação Indicação de Eventuais Tratamentos	Em Todas as Sondagens, Um Ensaio de SPT a Cada 3m de Penetração	Ao Longo do Eixo do Canal nos Pontos Indicados Para Escavação em Rocha	Mínimo de Três Sondagens por Trecho de Escavação em Rocha	
	PROJETO EXECUTIVO	Mapeamento Geológico-Geotécnico da Fundação	Ao Longo do Eixo do Barramento e do Vertedouro, Após a Remoção de Materiais de Cobertura e Exposição da Rocha de Fundação	Classificação Geológico-Geotécnica do Maciço da Fundação e Determinação dos Métodos de Tratamento e Regularização						
		Sondagem Rotativa	Na Fundação, ao Longo do Eixo da Estrutura	Determinação das Condições de Tratamento das Estruturas Geológicas em Profundidade	Confirmação do RQD Injeção de Cálida	Dimensão da Cortina de Injeção	A Dependendo dos Requisitos do Plano de Tratamento e das Necessidades de Maior Densidade da Informação			
AQUEDUTOS	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Ao Longo do Eixo da Estrutura	Identificação dos Abaramentos, Situação dos Tabuletes e Depósitos Colúmbares e Aluvionares					A Dependendo dos Requisitos do Plano de Investigação e das Necessidades de Maior Densidade de Informação	
		Geofísica								
	Trados, Trincheiras e ou Poços de Inspeção	Na Fundação Na Projeção dos Pilares da Estrutura	Descrição dos Materiais e Coleta de Amostras Caracterização e Classificação Geotécnica dos Materiais e Determinação da Profundidade da Fundação	Densidade "In Situ" Unidade Natural Determinação do RQD Coeficientes de Resistência dos Materiais da Fundação	Confirmação dos Parâmetros de Resistência dos Materiais da Fundação		Uma Sondagem na Projeção do Pilar			
BUEIROS	PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	Poços / Trincheiras de Inspeção	Em Todas as Situações de Travessia	Classificação Geotécnica e Determinação da Capacidade de Carga dos Materiais da Fundação	Resistência à Penetração SPT Determinação da Linha Fréutica Ensaio de Infiltração	Confirmação dos Parâmetros de Resistência dos Materiais da Fundação			Duas ou Mais Sondagens por Estrutura a Dependendo das Necessidades de Maior Densidade da Informação	
		Sondagem a Percussão								
ÁREAS DE EMPRÉSTIMO	ESTUDOS DE VIABILIDADE	Mapeamento Geológico	Reconhecimento do Local e Identificação das Zonas de Materiais Naturais de Construção	Inspeção dos Avanços, Tabuletes, Depósitos Colúmbares e Aluvionares						
	PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO	Sísmica de Refração e/ou Eletroresistividade e/ou Outro Método a Ser Indicado por Especialista	Perfis Paralelos e/ou Cruzados para Maior Cobertura da Regio das Zonas	Determinação da Espessura dos Materiais de Cobertura e Coleta de Amostras						
		Trados, Trincheiras e/ou Poços de Inspeção	Em Malha Específica e Espaçamento Determinado Pela Equipe Técnica em Função da Dimensão e Diversidade da Área	Descrição dos Materiais de Cobertura e Coleta de Amostras Reinterpretação dos Dados de Geofísica Relativos aos Materiais de Cobertura e Determinação dos Volúmenes Disponíveis					A Dependendo das Necessidades de Maior Densidade da Informação	

1.16 Número de protocolo 08198.006115/2026-05 Tipo Solicitação Esfera Federal Órgão destinatário FUNAI – Fundação Nacional dos Povos Indígenas Fale aqui (teor)

Fale aqui (teor) Solicita-se a retificação da solicitação de protocolo nº 08198.006109/2026-40, tendo em vista que o texto originalmente encaminhado se encontrava em fase de revisão e foi enviado sem perceber. Dessa forma, requer-se o arquivamento do referido protocolo, sendo substituído pela presente manifestação. Solicita-se manifestação institucional acerca da utilização de métodos indiretos e não invasivos na avaliação ambiental, territorial e patrimônio indígena em áreas de interesse da FUNAI, especialmente no contexto:

- da proteção de terras indígenas;
- da aplicação dos princípios da prevenção e da precaução.

Considerando a necessidade de minimizar intervenções físicas diretas em territórios sensíveis, solicita-se posicionamento quanto à adoção, recomendação ou análise de técnicas que possibilitem a obtenção de informações do meio físico e do subsolo sem a realização de escavações, perfurações ou supressão vegetal. Nesse contexto, solicita-se manifestação quanto à aplicabilidade, viabilidade ou eventual utilização de métodos indiretos, tais como levantamentos geofísicos e outras técnicas não invasivas, como ferramentas auxiliares em estudos ambientais, monitoramentos e avaliações técnicas, incluindo, mas não se limitando a:

- Aplicações potenciais
- Identificação de áreas adequadas para captação de água subterrânea em poços, longe de área potencialmente contaminadas;
- Delimitação de áreas sensíveis ou de restrição ambiental sem necessidade de intervenção direta;
- Apoio à avaliação de impactos ambientais em empreendimentos potencialmente poluidores que possam afetar terras indígenas ou zonas de amortecimento;
- Detecção de estruturas enterradas ou monitoramento, fiscalização de alterações no subsolo que possam indicar plumas de contaminação (chorume, agrotóxicos, substâncias industriais, metais pesados);
- Monitoramento de áreas sujeitas a processos erosivos, instabilidade geotécnica ou degradação ambiental. Por exemplo, voçorocas e crateras;
- Avaliação prévia para implantação de infraestrutura em áreas de interesse indígena, visando reduzir impactos diretos, já reconhecidas pelo DNIT e utilizadas;
- Identificação de sítios de interesse arqueológico ou paleontológicas por meio de técnicas não invasivas, já reconhecidas pelo IPHAN e utilizadas;
- Apoio a ações de fiscalização ambiental e proteção territorial, incluindo a identificação de alterações no subsolo ou estruturas associadas a atividades irregulares;
- Apoio à gestão hídrica, incluindo identificação de aquíferos, avaliação de qualidade da água subterrânea e monitoramento de contaminação.

Solicita-se, ainda, informar:

1. Se existem diretrizes, normativas, manuais técnicos, protocolos, check list, ou orientações institucionais relacionadas ao uso de métodos indiretos e não invasivos no âmbito das atribuições da FUNAI e se desejam à eventual necessidade de desenvolvimento, aprimoramento ou implementação de instrumentos normativos, orientativos ou procedimentais que contemplem a utilização desses métodos, especialmente no contexto da proteção territorial e da segurança dos povos indígenas, aplicação dos princípios da prevenção, da precaução e da transparência de informação;
2. Se tais métodos são considerados, recomendados ou utilizados em:
 - o Se desejam que estudos sejam levados em consideração em processos de licenciamento ambiental;
 - o Se desejam que estudos sejam levados em consideração em estudos de impacto ambiental (EIA/RIMA);
 - o Se desejam que estudos sejam levados em consideração em atividades de fiscalização e monitoramento territorial;
3. Se desejam que estudos sejam levados em consideração em restrições, condicionantes ou recomendações específicas quanto à aplicação dessas técnicas em terras indígenas;

Ressalta-se que as referidas solicitações não possuem caráter acusatório ou de denúncia, ou facilitar atividade irregulares, tendo como objetivo exclusivo contribuir para o aprimoramento institucional, técnico e procedimental no âmbito da administração pública, na proteção, gestão de áreas de interesse indígena, especialmente quanto à utilização de métodos indiretos e não invasivos em avaliações ambientais e territoriais.

Resposta

Tipo Resposta Conclusiva

Texto da Resposta / Análise da demanda e motivos Prezado

Encaminhamos em anexo o Ofício Digat 923 (10112398), emitido pela Diretoria de Gestão Ambiental e Territorial desta Fundação - Digat/Funai, em resposta à sua manifestação.

Esperamos que as informações fornecidas sejam úteis e solucionem sua questão. Caso necessite de esclarecimentos adicionais, por favor, não hesite em nos contatar e, se for possível, avalie nosso atendimento.

Permanecemos à disposição!

Atenciosamente, Ouvidoria da Funai

Providências adotadas Foi apresentada a manifestação institucional solicitada.

1278267436



10112398

08198.006115/2026-05



MINISTÉRIO DOS POVOS INDÍGENAS
FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS

DIRETORIA DE GESTÃO AMBIENTAL E TERRITORIAL

OFÍCIO Nº 923/2026/DIGAT/FUNAI

Brasília, *data da assinatura eletrônica.*

Ao Senhor
IGOR SILVA DE SOUZA
Ouvidor
Ouvidoria da Funai

Assunto: FalaBR - Solicitação de posicionamento institucional sobre o uso de métodos indiretos e não invasivos na avaliação ambiental, territorial e do patrimônio indígena.

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 08198.006115/2026-05.

Senhor Ouvidor,

1. Trata-se de Solicitação registrada na Plataforma Fala BR (SEI nº 09689334), por meio da qual a/o cidadã/o pede posicionamento institucional sobre o uso de métodos indiretos e não invasivos na avaliação ambiental, territorial e do patrimônio indígena em áreas de interesse da Funai, fundamentando-se nos princípios da prevenção e da precaução e no contexto de proteção territorial, conforme detalhado no referido documento. As informações a seguir consolidam as manifestações da Coordenação-Geral de Políticas Ambientais (CGPam) e da Coordenação-Geral de Análise de Impacto Ambiental (CGaia).
2. No âmbito das atividades da Coordenação-Geral de Análise de Impacto Ambiental (CGaia), os procedimentos adotados no acompanhamento de empreendimentos e atividades com potencial de impacto sobre terras e povos indígenas estão disciplinados pela Instrução Normativa nº 02/2015 e pela Portaria Interministerial nº 60/2015, que estabelecem diretrizes para a atuação institucional nos processos de licenciamento ambiental. Há que se destacar ainda as implicações da Lei Geral 15.190/2025.
3. Ressalta-se que a Funai não realiza diretamente os estudos ambientais, os quais são elaborados por empresas de consultoria contratadas pelos empreendedores. No que se refere ao componente indígena, os Termos de Referência Específicos (TREs) emitidos pela Fundação vedam a coleta de qualquer espécie (fauna, flora ou recursos minerais) em Terras Indígenas, bem como a realização de pesquisa, em qualquer campo, relativa às práticas com conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético por parte dos contratados.
4. De forma geral, os TREs orientam que o Estudo do Componente Indígena (ECI) seja caracterizado pela interdisciplinaridade, devendo ser composto por pesquisa de campo, bibliográfica, documental e cartográfica, ressaltando que a participação dos grupos indígenas e seus saberes é fundamental e imprescindível. Destaca-se, ainda, a necessidade de que o processo seja participativo e

colaborativo e que o levantamento de impactos se dê com ênfase no diálogo.

5. No que se refere à Coordenação-Geral de Políticas Ambientais, cumpre informar que, quanto à existência de diretrizes institucionais, não há, até o momento, normativas, manuais ou protocolos no âmbito da CGPam que tratem de forma sistematizada do uso de métodos indiretos e não invasivos para avaliação ambiental e territorial em Terras Indígenas.

6. Não obstante, a Fundação dispõe de iniciativas que utilizam tecnologias compatíveis com essa abordagem. Destaque-se o Centro de Monitoramento Remoto (CMR - <https://cmr.funai.gov.br/projeto/>), que possibilita o acompanhamento contínuo de ocorrências como desmatamento, degradação e mudanças no uso e ocupação do solo em Terras Indígenas, a partir de imagens de satélite, constituindo importante ferramenta para a proteção territorial sem a necessidade de intervenções físicas diretas.

7. Adicionalmente, encontra-se em fase final de desenvolvimento o Sistema de Informações para Conservação e Restauração Ecológica de Terras Indígenas, que será disponibilizado ao público e reunirá dados relevantes à restauração ecológica de TIs. Tais dados serão organizados em categorias como: governança territorial, uso do solo, biodiversidade, segurança hídrica, mudanças climáticas, modos de vida, sustentabilidade, processos educativos e saúde única. A iniciativa visa qualificar e democratizar o acesso à informação, fortalecendo políticas públicas e ações de conservação e restauração.

8. Frise-se que a Funai não realiza diretamente estudos ambientais, os quais são elaborados por empresas de consultoria no âmbito dos processos de licenciamento ambiental ou de elaboração de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs), por exemplo.

9. A atuação da Funai ocorre ao longo das diferentes etapas do licenciamento, incluindo: elaboração de Termo de Referência Específico para o componente indígena; análise técnica dos estudos (como o Estudo do Componente Indígena e o Plano Básico Ambiental); realização de reuniões com as comunidades indígenas; e emissão de parecer técnico quanto ao prosseguimento do processo. A emissão das licenças ambientais (Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação) é de competência do órgão licenciador. Similarmente, nos processos de acompanhamento de PRADs, a Funai atua de forma subsidiária ao órgão ambiental competente, quando necessário.

10. Nesse contexto, a utilização de métodos indiretos e não invasivos pode representar ferramenta complementar relevante, especialmente por reduzir a necessidade de intervenções físicas em territórios sensíveis. Contudo, sua adoção formal em processos administrativos específicos depende de avaliação pelas unidades competentes da Funai e pelos órgãos ambientais responsáveis.

Atenciosamente,

JÚLIA DE PAIVA PEREIRA LEÃO

Diretora de Gestão Ambiental e Territorial - Substituta



Documento assinado eletronicamente por **Julia de Paiva Pereira Leão, Diretor(a) substituto(a)**, em 15/04/2026, às 18:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site: http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **10112398** e o código CRC **22EE4DA6**.

1278267436



10149660

08198.006115/2026-05



MINISTÉRIO DOS POVOS INDÍGENAS
FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS

Informação Técnica nº 1/2026/CMI/CGI/DPT-FUNAI

Em 23 de abril de 2026

À Senhora Thais Dias Gonçalves
Coordenadora-Geral de Inteligência

Assunto: Manifestação acerca de demanda na plataforma Fala BR

1. Trata-se de manifestação realizada por cidadão por meio da plataforma Fala.BR no qual solicita "*manifestação institucional acerca do enquadramento, reconhecimento metodológico acerca da utilização de métodos indiretos e não invasivos na avaliação ambiental, territorial e patrimônio indígena em áreas de interesse da FUNAI, especialmente no contexto:*

- da proteção de terras indígenas;
- do licenciamento ambiental;
- da aplicação dos princípios da prevenção e da precaução."

2. No âmbito da proteção territorial, e particularmente no escopo de atuação das ações de informação e inteligência, área desta Coordenação de Monitoramento e Produção de Informações, a Funai utiliza como ferramenta principal para monitoramento dos territórios indígenas o Centro de Monitoramento Remoto - CMR, acessível a qualquer cidadão pela internet através do endereço www.cmr.funai.gov.br.

3. O Centro de Monitoramento Remoto da Funai (CMR-Funai) é uma plataforma de monitoramento e visualização de informações espacializadas das Terras Indígenas (TIs) situadas em território brasileiro. Concebido com ênfase no suporte às ações de monitoramento e proteção das TIs, o projeto realiza, dentre outras atividades, o monitoramento constante com atualização diária das alterações da cobertura vegetal nas TIs da Amazônia Legal. Permite ainda visualizar informações de uso e cobertura do solo em todas as terras indígenas do Brasil para anos específicos, bem como possibilita ao usuário cruzar diversas informações espacializadas (de fontes abertas e restritas) sobre os territórios indígenas. Consiste assim em uma ferramenta relevante para o planejamento, execução e monitoramento de ações de proteção territorial nas TIs em todo o país.

4. Sua estrutura contém dados de cobertura vegetal das terras indígenas a partir do ano de 2016, produzindo desde então monitoramento contínuo para alterações nas TIs situadas na Amazônia Legal, de maneira a viabilizar análises sobre o desmatamento em terras indígenas em diferentes recortes temporais.

5. A estrutura de monitoramento detecta diversas modalidades de desmatamento (tabela 1) e cicatriz de queimadas, bem como permite visualizar dados de outros sistemas de monitoramento oficiais,

como dados do PRODES e DETER/Inpe^[1]. Permite ainda visualização de imagens de satélites de média e alta resolução das áreas indígenas de interesse do usuário, inclusive mosaicos de imagens de alta resolução disponíveis mensalmente com cobertura para todo o país.

6. Por estas razões, trata-se de ferramenta importante para o monitoramento da integridade territorial de Terras Indígenas, que pode ser utilizada por qualquer cidadão, através do endereço <<https://cmr.funai.gov.br/>>.

7. Além da área aberta ao público em geral, a plataforma conta também com área restrita a servidores do órgão indigenista. Nesta seção, é possível realizar cruzamento de diversas informações restritas e produzir, de maneira rápida e intuitiva, mapas sem a necessidade de conhecimentos técnicos específicos em geoprocessamento ou cartografia. Neste sentido, a ferramenta possibilita otimizar o trabalho da Funai, viabilizando análises e subsidiando confecção de peças técnicas com vistas a fortalecer a proteção e a gestão territorial e ambiental das TIs.

8. No que tange às demais áreas de atuação da Funai que transcendem a competência desta unidade, sugere-se atentar para as manifestações já efetuadas pelas áreas competentes, em especial o Ofício nº 923/2026/DIGAT/FUNAI (SEI nº 10112398) e Informação Técnica nº 18/2026/CGFis/DPT-FUNAI (SEI nº 09972324).

9. É o que havia a informar.

(Assinado eletronicamente)

MARCELINO SOYINKA

Coordenador de Monitoramento e Produção de Informações

De acordo, encaminhe-se ao Cogab-DPT, em atenção ao Despacho 208 SEAD/GOGAB/DPT (SEI nº 09707970).

(Assinado eletronicamente)

THAIS DIAS GONÇALVES

Coordenadora Geral de Inteligência



Documento assinado eletronicamente por **Thais Dias Goncalves, Coordenador(a)-Geral**, em 23/04/2026, às 15:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcelino Soyinka Santos Dantas, Coordenador(a)**, em 23/04/2026, às 15:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site:

http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](#), informando o código verificador **10149660** e o código CRC **6E57AB7D**.



09972324

08198.006115/2026-05



MINISTÉRIO DOS POVOS INDÍGENAS
FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS

Informação Técnica nº 18/2026/CGFis/DPT-FUNAI

Em 23 de março de 2026

À Senhora Coordenadora de Gabinete da Diretoria de Proteção Territorial,

Assunto: FalaBR - Solicitação de posicionamento institucional sobre o uso de métodos indiretos e não invasivos na avaliação ambiental, territorial e do patrimônio indígena

1. Cuida-se da Solicitação Plataforma Fala BR (09689334) e Solicitação Plataforma Fala BR (09689337), por meio das quais o demandante requer o que segue:

Solicita-se manifestação institucional acerca do enquadramento, reconhecimento metodológico acerca da utilização de métodos indiretos e não invasivos na avaliação ambiental, territorial e patrimônio indígena em áreas de interesse da FUNAI, especialmente no contexto:

- da proteção de terras indígenas;
- do licenciamento ambiental;
- da aplicação dos princípios da prevenção e da precaução.

Considerando a necessidade de minimizar intervenções físicas diretas em territórios sensíveis, solicita-se posicionamento quanto à adoção, recomendação ou análise de técnicas que possibilitem a obtenção de informações do meio físico e do subsolo sem a realização de escavações, perfurações ou supressão vegetal.

Nesse contexto, solicita-se manifestação quanto à aplicabilidade, viabilidade ou eventual utilização de métodos indiretos, tais como levantamentos geofísicos e outras técnicas não invasivas, como ferramentas auxiliares em estudos ambientais, monitoramentos e avaliações técnicas, incluindo, mas não se limitando a:

Aplicações potenciais

- Identificação de áreas adequadas para captação de água subterrânea em poços, longe de área potencialmente contaminadas;
- Delimitação de áreas sensíveis ou de restrição ambiental sem necessidade de intervenção direta;
- Apoio à avaliação de impactos ambientais em empreendimentos potencialmente poluidores que possam afetar terras indígenas ou zonas de amortecimento;
- Detecção de estruturas enterradas ou monitoramento, fiscalização de alterações no subsolo que possam indicar plumas de contaminação (chorume, agrotóxicos, substâncias industriais, metais pesados dissolvidos em solução ácida);
- Monitoramento de áreas sujeitas a processos erosivos, instabilidade geotécnica ou degradação ambiental. Por exemplo, voçorocas e crateras;
- Avaliação prévia para implantação de infraestrutura em áreas de interesse indígena, visando reduzir impactos diretos, já reconhecidas pelo DNIT e utilizadas;
- Identificação de sítios de interesse arqueológico ou paleontológicas por meio de técnicas não invasivas, já reconhecidas pelo IPHAN e utilizadas;
- Apoio a ações de fiscalização ambiental e proteção territorial, incluindo a identificação de

alterações no subsolo ou estruturas subterrâneas associadas a atividades irregulares;

- Apoio à gestão hídrica, incluindo identificação de aquíferos, avaliação de qualidade da água subterrânea e monitoramento de contaminação.

Solicitação de informações institucionais

Solicita-se, ainda, informar:

1. Se existem diretrizes, normativas, manuais técnicos, protocolos, check list, ou orientações institucionais relacionadas ao uso de métodos indiretos e não invasivos no âmbito das atribuições da FUNAI e se desejam à eventual necessidade de desenvolvimento, aprimoramento ou implementação de instrumentos normativos, orientativos ou procedimentais que contemplem a utilização desses métodos, especialmente no contexto da proteção territorial e da segurança dos povos indígenas, aplicação dos princípios da prevenção, da precaução e da transparência de informação;

2. Se tais métodos são considerados, recomendados ou utilizados em:

Se desejam que estudos sejam levados em consideração em processos de licenciamento ambiental;

Se desejam que estudos sejam levados em consideração em estudos de impacto ambiental (EIA/RIMA);

Se desejam que estudos sejam levados em consideração em atividades de fiscalização e monitoramento territorial;

3. Se desejam que estudos sejam levados em consideração em restrições, condicionantes ou recomendações específicas quanto à aplicação dessas técnicas em terras indígenas;

Agora darei uma solução que só a geofísica permite, com o estudo da geofísica nos criaremos zonas que serão mais fiscalizadas e monitoradas, devido ao potencial aurífero que poderiam atrair atividades irregulares e outra, tais áreas poderiam ser mineradas de forma artesanais pela comunidade indígena e com respeito a natureza, o que poderá minar aos poucos a atividade irregular em áreas de interesse indígena.

2. Acerca da demanda, informa-se que não há, no âmbito da fiscalização, normativas, manuais ou protocolos acerca do uso de métodos indiretos e não invasivos para avaliação ambiental, territorial e patrimônio indígena em Terras Indígenas.

3. Registra-se que metodologicamente a fiscalização não adota intervenções físicas prospectivas, especialmente em relação à práticas incidentes na extração ilegal de recursos do subsolo.

4. Quanto a proposição de práticas de mineração correlacionadas aos estudos aventados, recomenda-se vistas a legislação vigente.

Atenciosamente,

(Assinado Eletronicamente)

JULIANA DE ALMEIDA

Coordenadora-Geral - CGFIS/DPT



Documento assinado eletronicamente por **Juliana de Almeida, Coordenador(a)-Geral**, em 30/03/2026, às 16:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site:

[http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **09972324** e o código CRC **E8471AF9**.



MINISTÉRIO DOS POVOS INDÍGENAS
FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS

DESPACHO - 629/2026/COGAB-DPT/DPT

ASSUNTO:	Solicitação Plataforma Fala BR (09689334)
INTERESSADO:	OUVI
PARA A(S) UNIDADE(S):	OUVI
APENAS PARA CIÊNCIA E ACOMPANHAMENTO HIERÁRQUICO DA(S) UNIDADE(S):	--
ENCAMINHAMENTOS	
<input type="checkbox"/> ANÁLISE E MANIFESTAÇÃO	<input type="checkbox"/> PROVIDÊNCIAS SUBSEQUENTES
<input type="checkbox"/> ACOMPANHAMENTO	<input type="checkbox"/> ARQUIVAMENTO
<input type="checkbox"/> OUTROS:	
<p>Em atenção à Solicitação Plataforma Fala BR (09689334), encaminha-se e Informação Técnica nº 18/2026/CGFis/DPT-FUNAI (09972324) e Informação Técnica nº 1/2026/CMI/CGI/DPT-FUNAI (10149660)</p> <p>Atenciosamente,</p> <p style="text-align: center;"><i>(assinado eletronicamente)</i> MARIA JANETE ALBUQUERQUE DE CARVALHO Diretora de Proteção Territorial</p>	

Em 23 de abril de 2026.

Cogab-DPT/DPT



Documento assinado eletronicamente por **Maria Janete Albuquerque de Carvalho, Diretor(a)**, em 30/04/2026, às 08:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site: http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **10154613** e o código CRC **49A5D0A0**.

1.17 Número de protocolo 19955.016810/2026-74 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário MTE - Ministério do Trabalho e Emprego Fale aqui (teor)

Venho, respeitosamente, apresentar uma sugestão de caráter técnico voltada ao aprimoramento das práticas de prevenção de acidentes no âmbito da segurança, saúde no trabalho e valorização da vida, especialmente em atividades que envolvem riscos geotécnicos, estruturais, como mineração, construção civil pesada e obras de infraestrutura. Atualmente, as Normas Regulamentadoras contemplam a gestão de riscos ocupacionais e a necessidade de identificação prévia de perigos. No entanto, observa-se que, em muitos casos, a detecção de instabilidades no subsolo ou em estruturas ocorre apenas após a manifestação de sinais visíveis, o que pode reduzir significativamente a capacidade de prevenção e de precaução. Nesse contexto, destaco a existência de métodos indiretos de monitoramento, amplamente utilizados em estudos técnicos e já disponíveis no Brasil, que permitem a identificação precoce de anomalias com potencial de risco. Entre eles, destacam-se: • Interferometria por Radar de Abertura Sintética (InSAR), capaz de detectar deformações milimétricas em superfície; • Métodos de eletrorresistividade, aplicáveis na investigação de variações no subsolo; • Georradar (GPR), utilizado para identificação de estruturas rasas, vazios e descontinuidades; • Sísmica rasa e microssísmica, aplicáveis na avaliação de estabilidade em túneis, galerias e maciços e lavras; • Sísmica passiva, voltada ao monitoramento contínuo de estruturas e áreas sensíveis. Tais ferramentas podem ser empregadas em contextos como: • monitoramento de barragens, pilhas de rejeito e estéril; • avaliação de estabilidade de taludes; • acompanhamento de estruturas de contenção; • análise de integridade em túneis, lavras e galerias subterrâneas; • prevenção de subsidência e colapsos em obras civis. • Acompanhamento de dinâmica mecânica para evitar engolfamento de trabalhador em lavras subterrâneas. Ressalta-se que o uso dessas tecnologias não substitui os métodos tradicionais de inspeção, mas atua de forma a melhorar, ampliando a capacidade de identificação precoce de riscos que podem impactar diretamente a segurança dos trabalhadores. Dessa forma, sugere-se que o Ministério do Trabalho e Emprego avalie, em futuras revisões normativas, NR ou orientações técnicas, a possibilidade de reconhecer e divulgar tais metodologias como ferramentas auxiliares na gestão de riscos ocupacionais, especialmente em atividades de maior complexidade geotécnica. A presente contribuição tem como objetivo fortalecer a cultura de prevenção, promover a adoção de tecnologias já consolidadas e, principalmente, reduzir a ocorrência de acidentes associados a falhas estruturais e instabilidades não detectadas previamente. Coloco-me à disposição para eventuais esclarecimentos técnicos.

Segue sugestão NR-22 (Mineração)

Sugestão de inclusão (exemplo): “Nos casos de risco geotécnico relevante, recomenda-se a adoção de técnicas complementares de monitoramento, incluindo métodos geofísicos, como a microssísmica para avaliação contínua da estabilidade de maciços, galerias subterrâneas, lavras subterrâneas, estruturas de contenção, pilhas rejeitos, estéril e barragens.” NR-18 Sugestão de inclusão (exemplo): “Em obras que envolvam escavações profundas, túneis ou fundações complexas, poderão ser utilizados métodos indiretos de investigação do subsolo para apoio à identificação de vazios, descontinuidades e zonas de instabilidade, incluindo métodos geofísicos, como a microssísmica”

Segue algumas referências, na qual sugiro fortemente a leitura em anexo e também varios registros em ouvidoria como subsídio. Isso é uma sugestão para melhoria, não é uma denuncia, mas apenas subsídio para futuras revisões de normas.

Resposta

Olá,

Informamos que a demanda foi tratada pela equipe técnica do MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO que respondeu o que segue:

Sua sugestão foi encaminhada para a área técnica responsável, Coordenação - Geral de Normatização e Registro - CGNOR, para conhecimento.

Informamos ainda que as contribuições serão analisadas com devida atenção, considerando sua relevância para o aprimoramento de medidas de proteção e prevenção à saúde ocupacional das trabalhadoras e trabalhadores.

Agradecemos a sua colaboração, e colocamo-nos à disposição.

Atenciosamente,

Ouvidoria Ministério do Trabalho e Emprego

ACESSE: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/canais_atendimento

Gostaria de avaliar e apresentar proposta de melhoria para os serviços públicos federais? Seja um Conselheiro de Usuários! Acesse: <https://conselhodeusuarios.cgu.gov.br>.

Providências adotadas Informamos que a manifestação foi analisada pela área técnica competente, com a realização de consultas sistêmicas e verificação dos fatos relatados.

Após a análise, foram adotadas as providências cabíveis e prestadas as devidas orientações ao manifestante, conforme os normativos vigentes.

1278267436

1.18 Número de protocolo 18800.081238/2026-15 Tipo Sugestão Esfera Federal Órgão destinatário IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Fale aqui (teor)

Fale aqui (teor) Apresenta-se a presente sugestão com o objetivo de contribuir para o aprimoramento de instrumentos econômicos voltados à gestão de riscos ambientais no Brasil, especialmente no contexto do novo cenário regulatório do licenciamento ambiental.

Diversas atividades econômicas que dependem de autorização ou licenciamento ambiental envolvem riscos associados às características do subsolo, tais como:

- barragens e estruturas de contenção de rejeitos

- empreendimentos minerários

- captação e gestão de águas subterrâneas

- grandes obras de infraestrutura

- projetos sujeitos a Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)

A ausência de informações adequadas sobre as condições geológicas, hidrogeológicas, hidrogeofísicas, monitoramento geofísico, ambientais e geotécnicas do subsolo pode aumentar significativamente o risco de falhas estruturais, contaminação ambiental e impactos de grande magnitude.

Métodos geofísicos aplicados ao estudo do subsolo constituem ferramentas técnicas não invasivas capazes de reduzir incertezas e aprimorar a avaliação de riscos ambientais.

Nesse sentido, sugere-se a avaliação da possibilidade de criação de instrumentos econômicos diferenciados baseados na gestão de risco ambiental, tais como:

- Estrutura de taxas ou encargos regulatórios diferenciados para atividades potencialmente poluidoras ou de risco ambiental relevante;

- Redução ou isenção dessas taxas quando o empreendedor apresentar estudos técnicos, de monitoramento, fiscalização e investigação que reduzam incertezas relevantes sobre o meio físico, incluindo estudos geofísicos aplicados à caracterização do subsolo. E caso não exista tais estudos geofísicos, maiores encargos regulatórios ao empreendimento;

- Utilização desses estudos como elemento de suporte para processos de licenciamento ambiental, autorizações de uso de recursos naturais e fiscalização ambiental, por parte dos órgãos fiscalizadores.

Esse mecanismo teria como objetivo:

- incentivar a adoção de estudos técnicos que reduzam riscos ambientais;

- fortalecer a prevenção de acidentes e danos ambientais;

- apoiar os órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente na avaliação técnica de empreendimentos;

- reduzir custos futuros associados a desastres ambientais e passivos ambientais.

Adicionalmente, a eventual declaração de realização desses estudos como condição para obtenção de benefícios econômicos permitiria aos órgãos licenciadores verificar sua efetiva inclusão em documentos técnicos, como o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.

A proposta busca alinhar incentivos econômicos com a gestão preventiva de riscos ambientais, contribuindo para maior eficiência regulatória, segurança ambiental e sustentabilidade das atividades produtivas.

Durante o processo de licenciamento ambiental, o empreendedor poderia preencher um checklist declarando quais estudos técnicos foram realizados, estão sendo realizados ou serão realizados no empreendimento.

A partir dessas informações, poderia ser estabelecido um mecanismo de variação da taxa administrativa dependendo do risco do empreendimento. Quanto maior a quantidade de estudos técnicos realizados no padrão daquele empreendimento, maior seria a inserção da taxa correspondente ao processo de licenciamento. Por outro lado, quanto menor a quantidade de estudos realizados, menor seria a incidência dessa taxa.

Essa declaração feita pelo empreendedor poderia ser posteriormente fiscalizada pelos órgãos ambientais competentes, que verificariam se os estudos declarados foram de fato executados ou estão em execução.

Esse mecanismo permitiria maior controle sobre as informações técnicas apresentadas no licenciamento ambiental, além de estimular a realização de estudos mais completos e contribuir para o aumento da arrecadação do Estado, ao mesmo tempo em que melhora a gestão de riscos ambientais.

Coloca-se a presente sugestão como contribuição técnica para reflexão no âmbito das políticas públicas voltadas à gestão de riscos ambientais e instrumentos econômicos aplicados à proteção ambiental.

Resposta

Prezado(a) Senhor(a),

Sua manifestação foi encaminhada à Diretoria de Licenciamento Ambiental (Dilic) , área técnica responsável, que apresentou a seguinte resposta:

A sugestão apresentada reconhece adequadamente a importância de estudos técnicos aprofundados, inclusive geológicos, geotécnicos e geofísicos, para a adequada avaliação e gestão de riscos ambientais em empreendimentos potencialmente causadores de impactos significativos, especialmente aqueles sujeitos a EIA/RIMA.

Registre-se que, conforme a Lei Geral do Licenciamento Ambiental, além dos estudos definidos de forma geral na legislação, o órgão licenciador pode exigir estudos ambientais adicionais, sempre de forma motivada e adequada às características, aos impactos e aos riscos específicos de cada empreendimento. Essa definição ocorre por meio do Termo de Referência, elaborado no âmbito do processo de licenciamento, o qual já funciona como instrumento estruturado de orientação e controle dos estudos a serem apresentados.

Por outro lado, quanto à proposta de criação de instrumentos econômicos diferenciados, tais como variação de taxas administrativas, redução ou isenção de encargos regulatórios condicionadas à realização de determinados estudos técnicos, esclarece-se que o Ibama, como órgão executor do SISNAMA, não possui competência legal para instituir ou modificar taxas ou conceder isenções dessa natureza. A criação ou alteração de instrumentos econômicos com impacto tributário depende de previsão expressa em lei, não podendo ser implementada por ato administrativo no âmbito do licenciamento ambiental federal.

Assim, embora a proposta contribua para o debate sobre a integração entre gestão de riscos ambientais e incentivos econômicos, eventual adoção de mecanismos dessa natureza demandaria alteração legislativa específica, extrapolando as atribuições atuais do Instituto.

Ouvidoria está à disposição. Atenciosamente, Ouvidoria do Ibama www.gov.br/ibama