

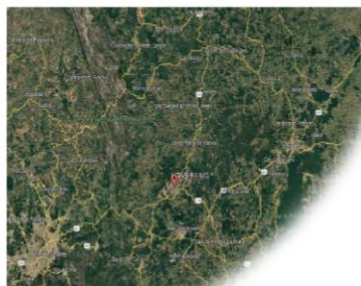
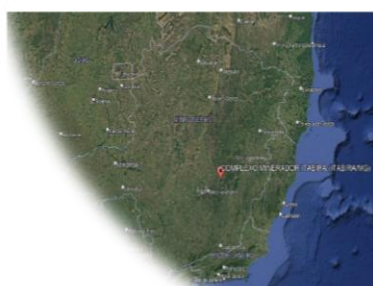


# Estudos Espeleológicos

COMPLEXO MINERADOR DE ITABIRA

PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DE EROSÕES NA ÁREA DA ADUTORA DE ÁGUA  
DA BARRAGEM RIO DE PEIXE

ITABIRA – MG



Belo Horizonte – abril de 2026

EMPREENDEDOR	
Razão Social	Vale S.A.
Gerência	Espeleologia
Contato	Ramon Araújo
Endereço	Edifício Concórdia, Alameda Oscar Niemeyer, 132. Vila da Serra, Nova Lima - MG. Nova Lima/ MG. CEP: 34006-049
Telefone	(31) 97195-4535
E-mail	ramon.araujo@vale.com

Equipe Técnica		
Profissional	Categoria de Atuação	Área de Atuação
Fernando J G Frigo CREAMG-73682/D	Geólogo Especialista	Meio Físico Espeleologia

## 1 - APRESENTAÇÃO

Este documento visa contextualizar os estudos espeleológicos para realização de obras de correção de processos localizados na área do sistema de captação de água da Barragem Rio de Peixe. Este sistema integra a infraestrutura operacional da Mina de Conceição, sendo responsável pelo suprimento hídrico das instalações industriais da Usina de Beneficiamento de Minério Conceição I.

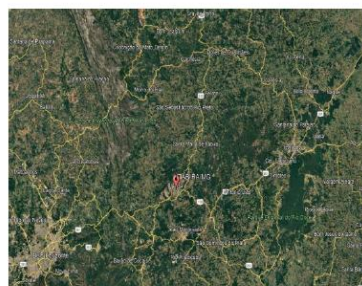
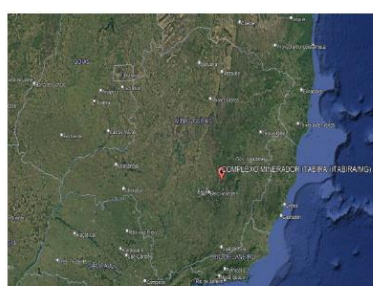
Durante atividades de inspeção e monitoramento das estruturas associadas à adutora de captação, foram identificados processos erosivos em desenvolvimento em dois taludes na área da captação da Barragem Rio de Peixe, nas proximidades da rodovia AMG-1210. As feições erosivas observadas apresentam diferentes estágios de evolução e estão associadas, principalmente, à concentração e ao escoamento superficial de águas provenientes das bacias de contribuição adjacentes.

A progressão desses processos tem potencial para comprometer a estabilidade geotécnica dos taludes, afetar a integridade da infraestrutura hidráulica existente e provocar a degradação da vegetação nativa presente no entorno.

Diante desse cenário, tornou-se necessária a realização de intervenções emergenciais destinadas à estabilização dos taludes, recomposição das áreas erodidas, adequação do sistema de drenagem superficial e manutenção da infraestrutura associada à adutora de captação.

Tais intervenções requereram, de forma localizada e pontual, a supressão de vegetação em áreas estritamente necessárias à execução das obras e à garantia de acesso operacional seguro às frentes de trabalho.

Sendo assim, as intervenções pretendidas buscam impedir o iminente risco de ampliação da degradação ambiental no local afetado pela instabilidade e apresentam caráter corretivo e localizado, sendo destinadas exclusivamente à recuperação das áreas degradadas e à proteção da infraestrutura existente, não implicando ampliação das áreas operacionais do empreendimento (figura 1).



Complexo Minerador Itabira  
Barragem Rio de Peixe  
Sistema de Coordenadas UTM  
Sirgas 2000, Zona 23S

Figura 1: Localização da manutenção a ser realizada na região próxima da estrada MG-129 e da adutora do Rio do Peixe - Complexo Itabira.

A área de manutenção das erosões está localizada em área com predominância do potencial espeleológico baixo de acordo com o CECAV (2012).

A região faz parte da Unidade Espeleológica do Quadrilátero Ferrífero – Conceição (Oliveira et. al (2011)) e localmente está situada na Unidade Geomorfológica Itabira na região nordeste do Quadrilátero Ferrífero. Nesta área houve prospecções que subsidiaram o projeto de Ampliação das cavas das Minas do Meio e Conceição.

## 2 – RESULTADOS

Como resultados da avaliação da área do projeto, observou-se o predomínio de vegetação de porte médio a alto. O contexto espeleológico local - CECAV (Jansen, 2012) é de ocorrência de potencial baixo ou improvável, com destaque de poucos afloramentos insipientes em drenagens e poucas quebras de relevo. Nas áreas associadas ao *buffer* de 250 m (AID), o potencial espeleológico também é baixo, a improvável, associado a áreas antropizadas por construções, acessos e pela ocupação da adutora. Figura 2 – mapa de potencial do CECAV, 2012.



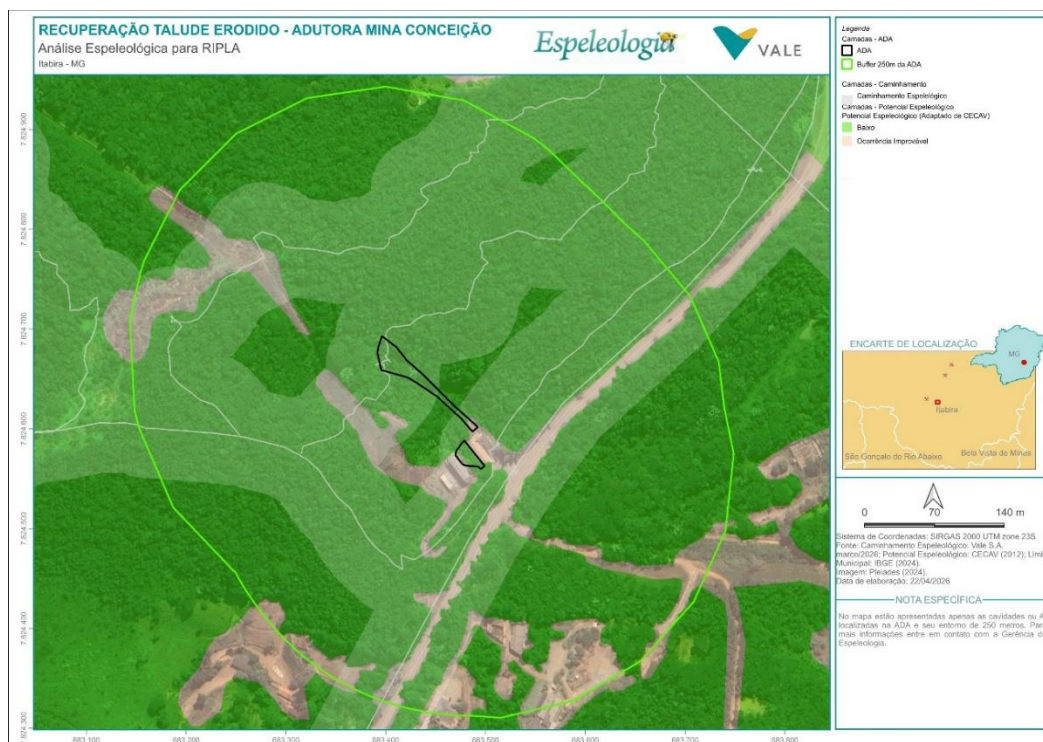


Figura 2: Mapa de potencial espeleológico segundo a base do CECAV (Jansen, 2012) com os caminhamentos realizados.

O potencial baixo corresponde as áreas de ocorrência de filitos provavelmente pertencentes ao Grupo Piracicaba (Supergrupo Minas) e rochas metaultramáficas e gnaisses associados ao Grupo Nova Lima (Supergrupo Rio das Velhas), sustentando relevos constituídos por colinas de topo convexo, talwegues pouco encaixados (rasos), vertentes suaves e alongadas (baixa declividade) e latossolos e/ou cambissolos.

Corroborando, no contexto geológico, são observados saprólitos de xistos argilosos, avermelhados, e intemperizados junto à tubulação. Figura 3.



Figura 3: Detalhe da ocorrência de xistos alterados de cor avermelhada, que predominam na área solicitada para intervenção e entorno de 250m. Não ocorrem feições espeleológicas, potencial baixo.

Neste contexto, formas de relevo que tradicionalmente abrigam cavidades não foram observadas na região de intervenção proposta (figura 4), o que foi comprovado com os caminhamentos anteriores existentes e na visita local da ADA.



Figura 4: Vista para o local da erosão na adutora, e região mais baixa, nas quais precisam da intervenção. Detalhe da ocorrência de xistos alterados de cor avermelhada e mata de entorno.

Com relação ao potencial espeleológico local, gerado pelo mapa multicritério, com base em geologia local mais detalhada, na área de intervenção (ADA) e entorno de 250m, e através dos caminhamentos executados (BRANDT, 2012) e as visitas recentes, o potencial espeleológico local resultante, é baixo, com uma pequena faixa no entorno de potencial médio (figura 5) e áreas improváveis devido ao processo de ocupação antrópica, pelas estruturas da adutora e acessos. O mapa de potencial espeleológico com caminhamentos também está incluído no anexo 1.



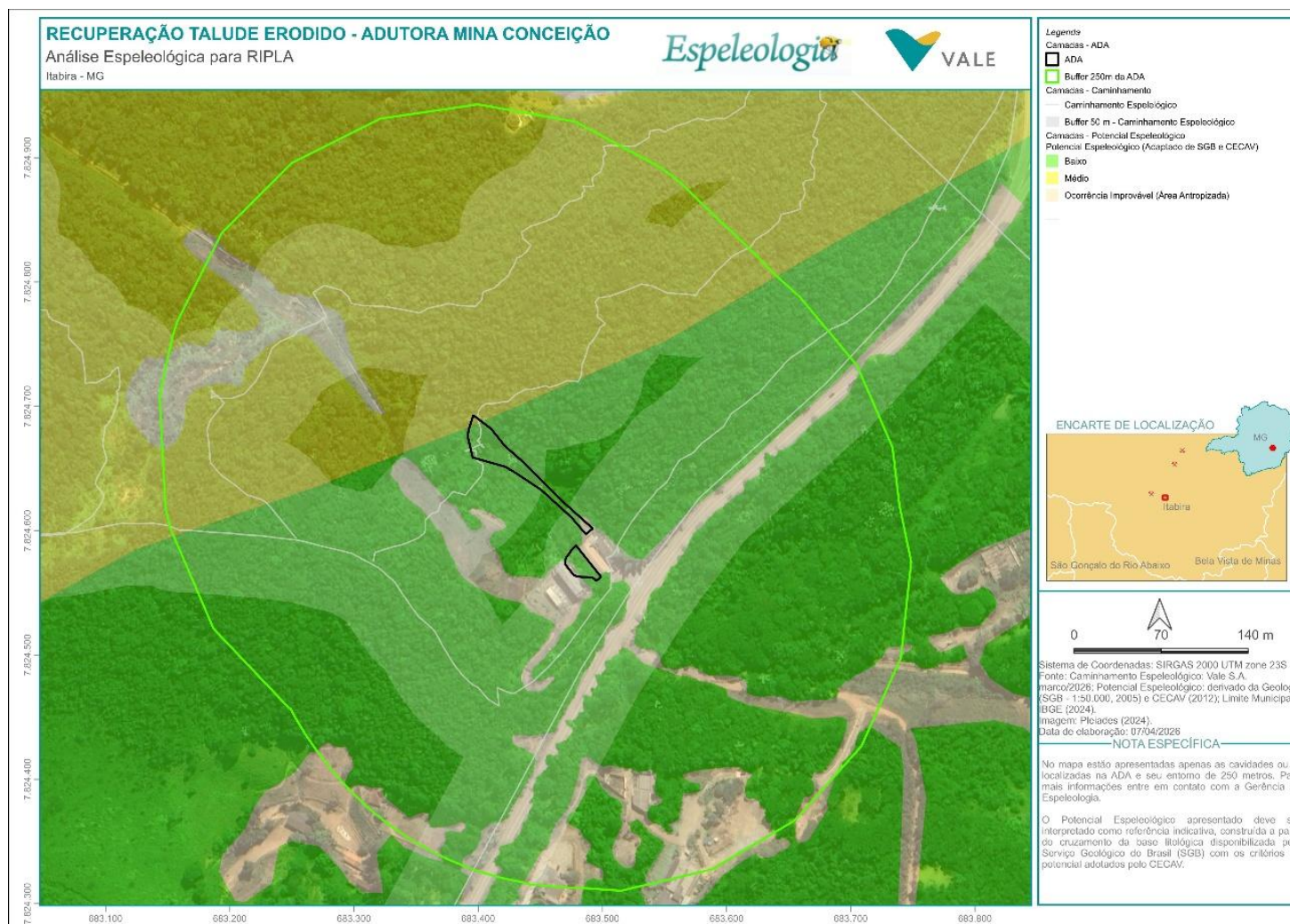


Figura 5: Mapa de potencial Espeleológico e caminhamentos realizados – Vale, adaptado de CECAV (2012).

### 3 - CONCLUSÕES

Nas visitas locais, foram observadas características litológicas (xistos alterados e solos espessos de alteração de rocha) e uma morfologia caracterizada por colinas e vales de drenagem seca - encaixados que não proporcionam a formação de cavidades.

Ainda de acordo com os caminhamentos executados não foram encontradas feições espeleológicas comprovando o baixo potencial local.

Desta forma, conforme Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, não há necessidades de estudos espeleológicos adicionais nestas áreas.



## 4 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BRANDT (2012): Espeleologia do Bloco 3 do Projeto Serra da Serpentina - Relatório 1a e 2a campanha Itabira. 1VALE02-OS-00001. Relatório interno Vale – prospecção no Complexo de Minas de Itabira – Vale, julho de 2012.

ICMBio / CECAV. Base de Dados Espeleológicos. Disponibilizada em:  
<http://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html> Acessado em 05/06/2017.

JANSEN, D.C.; CAVALCANTI, L. F. & LAMBLÉM, H. S. 2012. *Mapa de Potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil*. Escala 1:2.500.000. Revista Brasileira de Espeleologia. v.1, n.1, 2012.

Oliveira, O.A.B; Olivito, J.P.R; Silva, D.R. Caracterização da Unidade Espeleológica e das Unidades Geomorfológicas da região do Quadrilátero Ferrífero – MG. Vale - Gerência de Espeleologia e Tecnologia, Belo Horizonte - MG, 2011. Revista Espeleo-Tema, Vol. 22, pg. 61-78.

SEMAD. Instrução de Serviço SEMAD N° 08 Revisão 01, de 05 de outubro de 2018. Dispõe sobre os procedimentos para a instrução dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos efetiva ou potencialmente capazes de causar impactos sobre cavidades naturais subterrâneas e suas áreas de influência.

## 5 – ANEXOS

Anexo 1\_ Mapa de Potencial Espeleológico (Multicritério Vale – PDF).

Anexo 2\_ ART

Anexo 3\_ CTF



RECUPERAÇÃO TALUDE ERODIDO - ADUTORA MINA CONCEIÇÃO

Análise Espeleológica para RIPLA

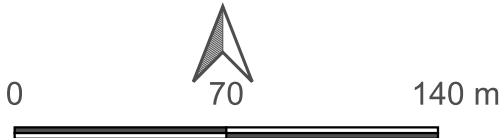
Itabira - MG



- Legenda
- Camadas - ADA
- ADA
  - Buffer 250m da ADA
- Camadas - Caminhamento
- Caminhamento Espeleológico
  - Buffer 50 m - Caminhamento Espeleológico
- Camadas - Potencial Espeleológico
- Potencial Espeleológico (Adaptado de SGB e CECAV)
- Baixo
  - Médio
  - Ocorrência Improvável (Área Antropizada)



ENCARTE DE LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM zone 23S  
Fonte: Caminhamento Espeleológico: Vale S.A. marco/2026; Potencial Espeleológico: derivado da Geologia (SGB - 1:50.000, 2005) e CECAV (2012); Limite Municipal: IBGE (2024).  
Imagem: Pleiades (2024).  
Data de elaboração: 07/04/2026

NOTA ESPECÍFICA

No mapa estão apresentadas apenas as cavidades ou AI localizadas na ADA e seu entorno de 250 metros. Para mais informações entre em contato com a Gerência de Espeleologia.

O Potencial Espeleológico apresentado deve ser interpretado como referência indicativa, construída a partir do cruzamento da base litológica disponibilizada pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB) com os critérios de potencial adotados pelo CECAV.



## Anexo 2\_ ART



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-MG**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº MG20264834050**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

INICIAL

<b>1. Responsável Técnico</b>	
FERNANDO JOSE GALLO FRIGO	
Título profissional: GEÓLOGO	RNP: 1410080463 Registro: MG0000073682D MG
Empresa contratada: VALE S/A	
Registro Nacional: 0000064699-MG	
<b>2. Dados do Contrato</b>	
Contratante: VALE S A	
AVENIDA JOÃO PINHEIRO	
Complemento:	Bairro: CENTRO
Cidade: ITABIRA	UF: MG
	CPF/CNPJ: 33.592.510/0164-09
	Nº: SN
	CEP: 35900970
Contrato: Não especificado	Celebrado em: 02/03/2026
Valor: R\$ 1.000,00	Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado
Ação Institucional: Outros	
<b>3. Dados da Obra/Serviço</b>	
AVENIDA JOÃO PINHEIRO	
Complemento: ADUTORA RIO DO PEIXE	
Cidade: ITABIRA	Bairro: CENTRO
	UF: MG
	CEP: 35900970
Data de Início: 01/04/2026	Previsão de término: 30/06/2026
	Coordenadas Geográficas: 0, 0
Finalidade: AMBIENTAL	Código: Não Especificado
Proprietário: VALE S A	CPF/CNPJ: 33.592.510/0164-09
<b>4. Atividade Técnica</b>	
14 - Elaboração	Quantidade
74 - Parecer técnico > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00
	Unidade
	un
74 - Parecer técnico > GEOCIÊNCIAS > CIÊNCIAS DA TERRA > #26.1.2 - DE ESPELEOLOGIA	1,00
	un
<b>5. Observações</b>	
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART	
Estudos espeleológicos no licenciamento para Recuperação do Talude Erodido Entre Booster 02 E Casa De Bombas .	
<b>6. Declarações</b>	
- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5298/2004.	
- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declararam concordar	
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <a href="https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lcpd/politica-privacidade-dados">https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lcpd/politica-privacidade-dados</a> . Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.	
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.	
<b>7. Entidade de Classe</b>	
SINGEO-MG - Sindicato dos Geólogos no Estado de Minas Gerais	

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: d323Z  
Impresso em: 15/04/2026 às 10:17:47 por: , ip: 155.190.28.5

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br)  
Tel: 0800 031 2732

[atendimento@crea-mg.org.br](mailto:atendimento@crea-mg.org.br)  
Fax:

**CREA-MG**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais



Este documento foi assinado eletronicamente por Fernando Frigo e Ramon Araújo. Para verificar as assinaturas vá ao site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> e utilize o código 1332-3213-6672-1743. This document has been electronically signed by Fernando Frigo and Ramon Araújo. To verify the signatures, go to the site <https://vale.portaldeassinaturas.com.br> and use the code 1332-3213-6672-1743.



## Anexo3\_CTF

		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
		<b>Registro n.º</b>	<b>Data da consulta:</b>		<b>CR emitido em:</b>
		5620507	25/03/2026	25/03/2026	25/06/2026
<b>Dados básicos:</b>					
CPF: 702.513.126-15					
Nome: FERNANDO JOSÉ GALLO FRIGO					
<b>Endereço:</b>					
logradouro: RUA BRAZ CUBAS					
N.º: 77		Complemento: 401			
Bairro: CRUZEIRO		Município: BELO HORIZONTE			
CEP: 30310-220		UF: MG			
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP</b>					
<b>Código</b>	<b>Descrição</b>				
1-2	Lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento				
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p>					
<b>Chave de autenticação</b>			UVGBTXWEFL4VGGHM		