

ÍNDICE

4.23 - Programa de Monitoramento do Ambiente Cárstico.....	1/8
4.23.1 - Introdução.....	1/8
4.23.2 - Justificativa.....	2/8
4.23.3 - Objetivos do Programa	3/8
4.23.4 - Metas	3/8
4.23.5 - Indicadores Ambientais.....	4/8
4.23.6 - Público-alvo.....	4/8
4.23.7 - Metodologia e Descrição do Programa.....	4/8
4.23.8 - Inter-relação com outros Programas	5/8
4.23.9 - Instituições Envolvidas	6/8
4.23.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	6/8
4.23.11 - Recursos Necessários	6/8
4.23.12 - Cronograma Físico.....	7/8
4.23.13 - Responsáveis pela Implementação do Programa	8/8
4.23.14 - Equipe Técnica	8/8
4.23.15 - Referências Bibliográficas	8/8

Legendas

Quadro 4.23-1 - Estimativa de quilometragem pela Primeira Aproximação da Probabilidade de Ocorrência de Cavidades, por LTs (JASEN, 2012). 1/8

4.23 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO AMBIENTE CÁRSTICO

4.23.1 - Introdução

Durante a fase dos estudos ambientais constatou-se a existência de áreas de muito alto potencial para ocorrência de cavidades naturais na região de inserção das LT 500 kV Gilbués II – Gentio do Ouro II, LT 230 kV Gentio do Ouro II – Brotas de Macaúbas, LT 500 kV Gentio do Ouro II – Ouarolândia II, LT 500 kV Ouarolândia II – Morro do Chapéus II, Seccionamento da LT 230 kV Senhor do Bonfim – Irecê e as Subestações Associadas. São essas: SE Gilbués II (ampliação); SE Gentio do Ouro II (construção); SE Brotas de Macaúbas (ampliação); SE Ouarolândia II (construção); SE Morro do Chapéu II (ampliação); SE Senhor do Bonfim e SE Irecê (instalação de equipamentos). Com o intuito de simplificar denominou-se o empreendimento como LT 500 KV Gilbués II – Ouarolândia II.

Essas áreas de muito alto potencial corresponderam a 189,5 km de extensão das diretrizes dos traçados que possuem uma extensão total de 743,6 km, e estão associadas aos terrenos sob áreas cársticas do Grupo Salitre e Formação Caboclo. O **Quadro 4.23-1** apresenta por LT a distribuição das classificações por potencial de ocorrência de cavidades.

Quadro 4.23-1 - Estimativa de quilometragem pela Primeira Aproximação da Probabilidade de Ocorrência de Cavidades, por LTs (JASEN, 2012).

Área Alvo	LT	Extensão Total km	Trecho de Muito Alta e Alta Probabilidade (km)	Trecho de Média Probabilidade (km)	Trecho de Baixa e Improvável Probabilidade (km)
Área 01	Seccionamento LT 230 kV Irecê – Senhor do Bonfim	32,484km	16 km	16 km	-
	LT 500 kV Ouarolândia II – Morro De Chapéu II –	94,378km	64 km	30,37 km	-
	LT 500 kV Gentio do Ouro II – Ouarolândia II	152,7km	76 km	45,17 km	31,1
Área 02	LT 230 kV Gentio do Ouro II – Brotas de Macaúbas	121,17km	32 km	49	40,6
	LT 500 kV Gentio do Ouro II – Gilbués II	342,964km	1,5 km	-	341 km

Neste EIA, no item 2.2.2.9- Espeleologia está apresentada o diagnóstico espeleológico realizado na área bem como o esforço prospectivo. Não foram constatadas cavidades localizadas a menos de 250 metros dos traçados, conforme laudo apresentado nos estudos. Contudo, considerando que a região apresenta área com feições exocársticas (dolinas, uvalas, campos de lapíás e vales cegos) e alta sensibilidade associada ao ambiente cárstico na região em questão, este Programa propõe o monitoramento destes ambientes durante as intervenções/atividades que serão realizadas para a instalação das LTs e subestações associadas.

4.23.2 - Justificativa

Conforme descrito neste EIA, a natureza cárstica de algumas regiões que serão atravessadas pelo empreendimento, faz com que essas áreas sejam de grande importância e apresentem grande sensibilidade ambiental. O ambiente cárstico possui aspectos importantes do ponto de vista científico. Este ambiente é caracterizado pela presença das formações externas cársticas tais como lapiás, dolinas, sumidouros, bem como as formações internas das rochas, as cavernas e seus atributos. Por ter uma dinâmica própria e ser essencialmente subterrânea, a rede hidrográfica atrelada a este ambiente é mais sensível com relação às alterações externas, e, por isso, podem vir a ser verificados danos e impactos que extrapolam o local que estará sendo diretamente impactado.

As atividades de supressão da vegetação, terraplanagem, abertura e melhoria de acessos, montagem da praça de torre em áreas de muito alto potencial cárstico, podem causar danos a esses ambientes. Vale destacar que não foi constatada a presença de cavidades durante a prospecção realizada, contudo, no período relacionado às intervenções de obra pode vir a ser identificada nova feição.

Os trechos da LT 500 kV Ourolândia II – Morro do Chapéu II, compreendidos entre os MV 07 até a área de instalação da Subestação Ourolândia II, com 61, 5 km de extensão e os trechos da LT 500 kV Ourolândia II- Gentio do Ouro II, da mesma SE Ourolândia II até o MV 09, com 51,5 km de extensão, foram considerados os trechos que merecem maior atenção. Esses trechos se localizam sobre zonas de carste subjacente, indicado pela ocorrência de dolinas, uvalas, campos de lapiás e sumidouros, que não puderam ser identificadas por meio de caminhamento, isso porque os proprietários e moradores locais tem o costume de aterrar essas feições com maquinários ou com galhos e entulhos. Esses trechos somam um total de 113 km.

Para a locação definitiva das torres, praças e acessos indica-se que haja um cuidado especial, nestes trechos mencionados, que soma 113 km, incluindo a área da SE Ourolândia II, LT Ourolândia II – Gentio do Ouro II até o vértice MV09 e da SE Ourolândia II até o vértice 07 da LT Ourolândia II- Morro do Chapéu II. É importante que seja efetuada em cada um desses de instalação das torres estudos específicos de sondagens, visando a integridade do patrimônio espeleológico, como também do próprio empreendimento em questão. Essa cautela visa identificar locais de menor susceptibilidade a risco geotécnico (subsídências).

Alterações nos terrenos cársticos podem desencadear processos de assoreamento em cavernas localizadas em áreas distantes da intervenção em si, devido à dinâmica subterrânea da rede hidrográfica. Podem vir a ocorrer, também, alteração na dinâmica bioespeleológica da área, abertura

de novos vazios internos, como abertura de cavidades antes oclusas e sem contato com a superfície. As intervenções associadas à implantação de Linhas de Transmissão em ambientes cársticos podem ser consideradas de pequena significância se comparadas a outras obras de engenharia como barragens, rodovias e minerações.

4.23.3 - Objetivos do Programa

Este Programa tem como objetivo geral monitorar e evitar possíveis alterações no ambiente cárstico que possam ocasionar danos às feições cársticas, a dinâmica hídrica subterrânea, cavernas ainda não identificadas e a dinâmica bioespeleologia.

Os objetivos específicos do Programa são:

- Realização, antes do início das obras, de treinamento dos trabalhadores envolvidos nas atividades de supressão e terraplanagem, para a abertura das áreas das torres e acesso, a serem executadas em áreas de muito alto potencial para ocorrência de cavernas, para que eles possam identificar feições cársticas, cavidades e áreas mais sensíveis, porventura, não identificadas na prospecção, especialmente nos 113 km definidos pelo diagnóstico como sendo os prioritários;
- Realização de campanha de campo, antes do início das obras, com os inspetores ambientais responsáveis pelos trechos em áreas classificadas como de muito alto potencial de ocorrência de cavidades para que esses estejam treinados a identificar feições sensíveis e presença de possíveis cavidades;
- Acompanhamento pelos trabalhadores treinados nas áreas de intervenções classificadas como de muito alto potencial visando identificar áreas sensíveis e evitar danos ao patrimônio espeleológico;
- Elaboração de relatório final contendo as feições cársticas porventura identificadas e as ações realizadas para evitar danos a essas feições.

4.23.4 - Metas

As metas consideradas neste Programa são:

- Treinamento de 100% dos trabalhadores envolvidos em atividades de supressão e terraplanagem em áreas classificadas como de alto potencial de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas;
- Identificação de 100% das áreas sensíveis que poderão vir a sofrer interferência direta;

- Acompanhamento das atividades desenvolvidas em 100% das áreas sensíveis identificadas por trabalhadores treinados a evitar danos ao patrimônio espeleológico.

4.23.5 - Indicadores Ambientais

Para a definição dos indicadores foi considerado a sua representatividade e sensibilidade às mudanças, objetivando determinar as condições do meio ambiente e a eficiência do Programa, durante a implantação do empreendimento.

Os indicadores a serem monitorados são:

- Percentual de trabalhadores treinados que atuaram em áreas de alto potencial de ocorrência de cavidades naturais;
- Percentual de áreas sensíveis identificadas por trabalhadores treinados;
- Percentual de áreas sensíveis acompanhadas por trabalhadores treinados para evitar danos ao patrimônio espeleológico;
- Percentual de ações executadas para proteção dos ambientes cársticos sensíveis.

4.23.6 - Público-alvo

O público-alvo deste Programa contempla especialmente os trabalhadores da obra e os responsáveis pelo Projeto de Engenharia e abrange, também, a comunidade científica interessada e o CECAV/ICMBIO.

4.23.7 - Metodologia e Descrição do Programa

Para a realização deste Programa foram previstas quatro atividades principais:

Treinamento dos Trabalhadores

Serão ministrados treinamentos por profissionais especializados em espeleologia. Os módulos deverão ter aproximadamente 02 (duas) horas de duração para turmas de no máximo 50 trabalhadores. O pessoal envolvido no treinamento deverá se restringir a equipe que trabalhará nas áreas classificadas como de alto potencial de ocorrência de cavidades. Serão apresentadas fotos didáticas e conceitos básicos de espeleologia para que caso esses trabalhadores identifiquem em campo feições sensíveis ou

cavidades não cadastradas, e dessa forma informar aos responsáveis pela tomada de providências para que essas feições não sejam impactadas.

Campanha de Treinamento em Campo

Será realizada campanha em campo por especialistas em espeleologia, em conjunto com os inspetores ambientais, integrantes da estrutura ambiental de gestão, para que eles possam disseminar as informações a serem absorvidas e serem capacitados a identificar cavidades e possíveis áreas sensíveis que possam vir a ser impactadas.

Acompanhamento das Obras em Áreas Sensíveis

Após o treinamento e, em caso de identificação de áreas sensíveis, deverão ser definidas em conjunto com a equipe de engenharia responsável pelo projeto, as medidas e ações a serem adotadas para evitar e/ou mitigar os danos ao patrimônio porventura identificado. Deverão ser analisadas alternativas de desvios de traçado dessas áreas, de modo a assegurar a integridade das mesmas. No caso de ser constatada a impossibilidade de desvio do projeto das áreas sensíveis, será elaborado projeto específico de monitoramento das feições sensíveis identificadas durante as obras, evitando a manifestação de processo de assoreamento, entupimento de fraturas e carreamento de sedimentos.

Em último caso, se cavidade ainda não cadastrada for identificada e ocorrer a impossibilidade de desvio de traçado a aplicação da IN nº2/2009 será necessária para a definição do grau de relevância da cavidade em questão. Após a definição do grau de relevância a IN 30/2012 deverá ser considerada para a compensação espeleológica.

Elaboração do Relatório

Esta atividade consistirá na elaboração do relatório contendo os resultados dos treinamentos realizados e ainda a elaboração de um Relatório Consolidado que será elaborado após o término das obras. Indica-se a emissão de relatórios semestrais de acompanhamento. Neste deverão constar, também, a caracterização das áreas sensíveis que por ventura venham a ser identificadas e o detalhamento das medidas adotadas para evitar danos as mesmas.

4.23.8 - Inter-relação com outros Programas

O Programa de Monitoramento do Ambiente Cárstico está diretamente relacionado ao Plano Ambiental para a Construção - PAC, ao Programa de Gestão Ambiental – PGA uma vez que tais

programas estabelecem as diretrizes principais das obras, permitindo a incorporação de ações de proteção ao patrimônio espeleológico que possa vir a ser identificado. O Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT, poderá ser realizado em parcerias com as atividades propostas neste Programa.

4.23.9 - Instituições Envolvidas

O CECAV/ICMBIO poderá ser envolvido na execução deste Programa.

4.23.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

Não há uma legislação específica que versa sobre a elaboração ou realização de programas de monitoramento de ambientes cársticos, contudo há leis que discorrem sobre a proteção deste patrimônio. Cita-se o Decreto nº 6640 de 07 de novembro de 2008, que dispõe sobre a proteção de cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. A Instrução Normativa do MMA nº02 de 20 de agosto de 2009 delimita os parâmetros para a definição do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas que venham a sofrer impactos decorrentes do empreendimento. Destaca-se que caso sejam identificadas cavidades nas áreas de intervenção direta, a estas, deverão ser aplicadas as diretrizes definidas na referida IN nº2, contudo, considerando a prospecção realizada durante os estudos que embasaram o EIA, a probabilidade de identificação de cavidades é baixa.

4.23.11 - Recursos Necessários

- Equipe de profissionais especialistas em Espeleologia para ministrar o treinamento dos trabalhadores;
- Local para realização dos treinamentos;
- Material didático, digital, com fotografias para realização do treinamento;
- Campanha de campo para treinamento dos trabalhadores e inspetores ambientais.

4.23.12 - Cronograma Físico

Cronograma da Obra		LT 500 kV Gilbués II - OuroLândia II																															
Mês		-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
LICENCIAMENTO AMBIENTAL																																	
Emissão da Licença de Instalação (LI)																																	
Acompanhamento da Obra																																	
Emissão da Licença de Operação (LO)																																	
ATIVIDADES PRELIMINARES																																	
Topografia (revisão perfil)																																	
Liberação da Faixa																																	
LINHA DE TRANSMISSÃO																																	
Mobilização																																	
Instalação de Canteiros																																	
Construção de Pré-moldados																																	
Supressão e abertura de Acessos																																	
Obras Cíveis																																	
Montagem de Estruturas																																	
Lançamento de Cabos																																	
Comissionamento																																	
Desmobilização																																	
SUBESTAÇÕES																																	
Mobilização																																	
Instalação de Canteiros																																	
Obras Cíveis e Pré-moldados																																	
Montagem de Estruturas																																	
Montagem de Máquinas e Equipamentos de Pátio																																	
Cablagem de Montagem de Painéis de SPCS e TELECOM																																	
Comissionamento																																	
Energização das Instalações																																	
Desmobilização																																	
OPERAÇÃO COMERCIAL																																	
Operação Comercial (Início)																																	
Programa de Monitoramento do Ambiente Cárstico																																	
Cronograma da Obra		Programa de Monitoramento do Ambiente Cárstico																															
Mês		-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Atividades																																	
Treinamento dos Trabalhadores																																	
Campanha de Treinamento em Campo																																	
Acompanhamento das Obras em Áreas Sensíveis																																	
Entrega de Relatórios Semestrais																																	
Entrega de Relatório Final																																	

4.23.13 - Responsáveis pela Implementação do Programa

O empreendedor é responsável pela execução do Programa, podendo contratar uma empresa de prestação de serviços técnicos ambientais.

4.23.14 - Equipe Técnica

Técnico	Formação	Nº de Registro - Conselho de Classe	CTF/IBAMA
Rachel Starling Albuquerque Penido Silva	Geógrafa	CREA-MG 89222/D	2288323

4.23.15 - Referências Bibliográficas

AULER, A.; RUBBIOLI, E.; BRANDI, R. As grandes cavernas do Brasil. Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas, Belo Horizonte, 2001.

AULER, A.; ZOGBI, L. Espeleologia: noções básicas. Redespeleo Brasil, São Paulo, 2005.

CECAV. Mapa de Regiões Cársticas do Brasil. Brasília, 2009.

GOMES, M.; JANSEN, D.C; SANTOS, D. J. Proposta metodológica para realização de atividades de monitoramento de impactos ambientais sobre o patrimônio espeleológico brasileiro. Caderno de Geografia v.24, n. 41, 2014.

LOBO, H.A.S; MOREIA, J.C; FONSECA FILHO, R E. Geoturismo e Conservação do Patrimônio Natural em Áreas Cársticas Brasileiras. IX Seminário da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo, São Paulo, 2012.