



PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE EROÇÃO E ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO

Relatório Técnico 2023

CGH CÓRREGO

Hidroelétrica Córrego LTDA.

Chapadão do Sul - MS

Abril de 2024



Acari Ambiental Eireli EPP
Rua Padre João Crippa, Bairro Monte Castelo, CEP: 79010-180
(67) 3222-6201 / (67) 99289-7692
atendimento@acariambiental.com.br

ÍNDICE

1.	IDENTIFICAÇÃO	3
2.	APRESENTAÇÃO	4
3.	INTRODUÇÃO	4
4.	OBJETIVOS	5
5.	MATERIAL E MÉTODOS	5
6.	ÁREA DE ESTUDO	6
7.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
7.1.	ÁREA DE AMOSTRAGEM – RESERVATÓRIO	10
7.2.	CAUSAS PROVÁVEIS PARA A DESESTABILIZAÇÃO DO SOLO	16
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
10.	ANEXOS	18

1. IDENTIFICAÇÃO

CONTRATANTE

CGH Córrego - Hidroelétrica Córrego LTDA.

Endereço: Fazenda Estância Nossa Senhora Aparecida Rodovia MS-229, s/n-42 Km

CNPJ: 23.244.469/0001-71

Município: Chapadão do Sul – MS

CONTRATADA

Acari Sustentabilidade – Acari Ambiental Eireli EPP

Endereço: Avenida Padre João Crippa, 2552, Monte Castelo, Campo Grande – MS

CEP: 79.010-180

CNPJ: 10.763.667/0001-08

Inscrição Estadual: 28427641-3

Site: acarisustentabilidade.com.br

E-mail: atendimento@acariambiental.com.br

Tel.: (67) 3222-6201

1.1. RESPONSÁVEL TÉCNICO



Regis Moreira Gomes Yamaciro

Biólogo

CRBio 106877/01-D



2. APRESENTAÇÃO

Este relatório descreve os resultados obtidos durante as campanhas do Programa de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório realizadas no ano de 2023 na área de influência do empreendimento Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Córrego, localizado no município de Chapadão do Sul, estado de Mato Grosso do Sul, em atendimento à Licença de Operação N° 320/2019 (Processo N° 71/401912/2019).

3. INTRODUÇÃO

A erosão e a perda de solo são processos naturais e presentes na dinâmica do planeta há milhares de anos. Caracteriza-se como eventos físicos de deslocamento de matéria sólida, composta principalmente por solo, rochas e vegetação, e desencadeados pela ação de águas pluviais, mares, geleiras ou ventos (HIGHLAND *et al.*, 2008). Na maioria das vezes os processos erosivos são intensificados por alterações humanas significativas na região de ocorrência de eventos como, por exemplo, desmatamento ou práticas de cultivo inadequadas (LEINZ E AMARAL, 1982), ou ainda por reestruturação inadequada do solo.

Em empreendimentos hidrelétricos, as erosões marginais em reservatórios podem decorrer da ação direta de fatores naturais como chuva intensa e (ou) contínua, ventos sobre as margens, constantes impactos de ondas, infiltrações de água no terreno (MORAES, 2016; HIGHLAND *et al.*, 2008), bem como das atividades humanas como limpeza do terreno até as atividades de movimentação de terra para a implantação de canteiros de obras e barramento.

Tais processos resultam em danos às áreas localizadas às margens do reservatório e no carreamento de grande quantidade de sedimentos que se depositam no leito dos cursos d'água, culminando em assoreamento dos reservatórios, diminuição de seu volume e da vida útil à geração de energia (MORAES, 2016).



A compreensão da gênese do processo erosivo requer o estudo do seu entorno e monitoramento do processo, a fim de mensurar a velocidade de evolução deste. Em posse dos diversos dados, deve-se correlacioná-los para a identificação dos fatores que são contribuintes, ou atenuantes, à evolução do processo erosivo em questão.

Com visão preventiva, a CGH Córrego busca através do presente monitoramento detectar pontos de processos erosivos e riscos de escorregamento de taludes, a fim de manter a área do empreendimento com o solo conservado e protegido, garantindo também a qualidade da água do reservatório e a integridade das estruturas civis do empreendimento.

4. OBJETIVOS

- Identificar novas áreas com potencial para desenvolvimento de processos erosivos e/ou desestabilização de taludes;
- Localizar e identificar processos erosivos existentes;
- Monitorar as áreas identificadas quanto à estabilidade ou efetividade das ações de mitigação e/ou correção adotadas;
- Recomendar ações preventivas e mitigadoras para coibir a formação de novos focos de processos erosivos e/ou deslizamento de encostas;
- Apresentar relatórios periódicos evidenciando as ações preventivas, de mitigação e corretivas adotadas pelo empreendedor.

5. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas visitas *in loco* com utilização de automóvel, deslocamentos a pé e por levantamento de aeronave remotamente controlada (DRONE). Os procedimentos foram:

- Vistoria da área do empreendimento como um todo com a finalidade de identificar ou localizar processos erosivos já estabelecidos ou com potencial para serem desenvolvidos;
- Vistoria das áreas detectadas anteriormente com processos erosivos iniciais;
- Entrevista com os funcionários sobre a existência de áreas sensíveis ainda não identificadas ou catalogadas;



- Levantamento de DRONE para identificar ou localizar processos erosivos já estabelecidos ou com potencial para serem desenvolvidos.

Os processos erosivos são classificados quanto ao tipo de erosão hídrica:

Erosão laminar: caracterizada pela retirada da cobertura superficial do solo, formando pequenas vias de escoamento de água.

Erosão em sulcos: caracterizada pela formação de cortes no solo ou canaletas que concentram o escoamento da água intensificando o seu desgaste. Geralmente, caracteriza o início de erosões mais graves em áreas de declividade.

Erosão em ravinas: caracterizada pelo afundamento dos sulcos formando cavidades maiores ao longo da declividade do terreno.

Voçorocas: resultante da combinação de vários tipos de erosão, formando grandes crateras que costumam atingir o lençol freático ou estruturas internas dos solos.

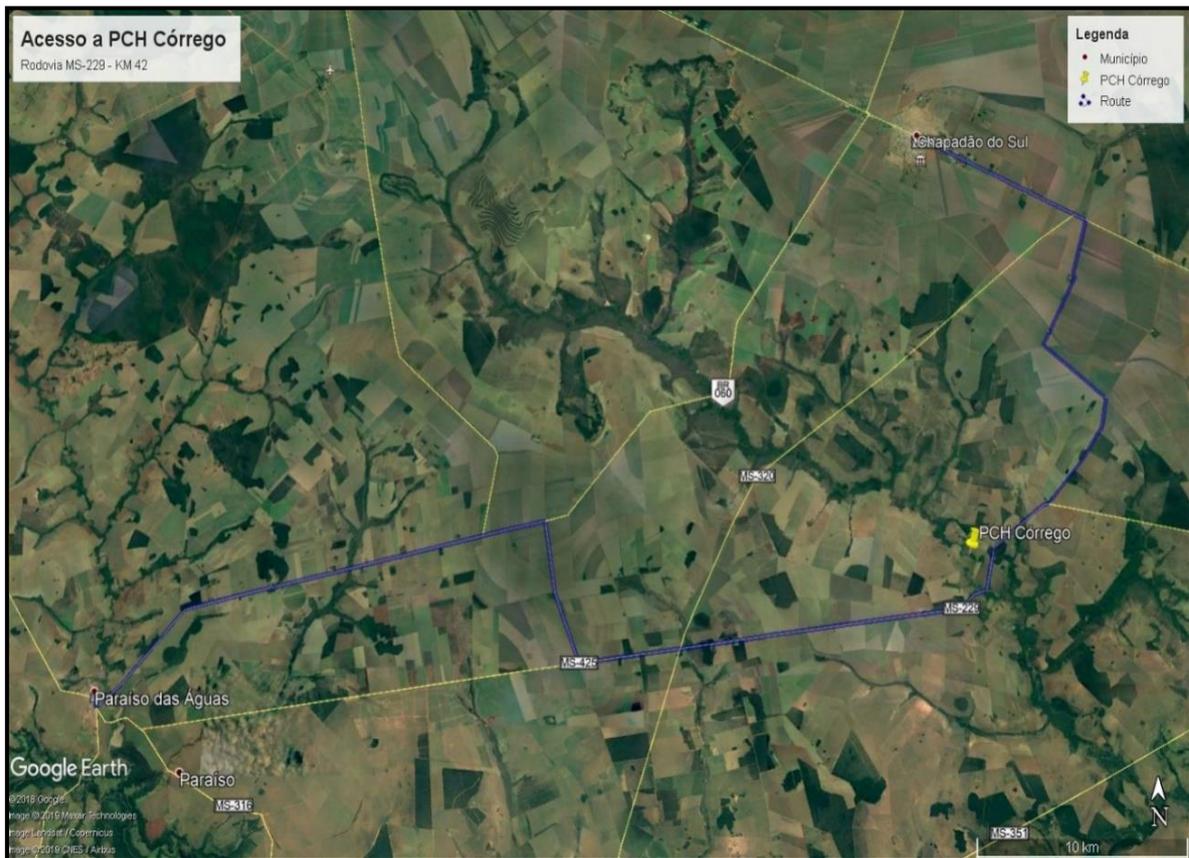
6. ÁREA DE ESTUDO

6.1. ACESSO

As áreas de estudo compreendem a área de influência da CGH Córrego, localizado no rio Indaiá Grande, nas coordenadas 18°58'09"S e 52°36'21"O, município de Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul. A CGH Córrego está instalada na Fazenda Estância Nossa Sr.^a Aparecida.

O acesso se dá pela rodovia MS-229, no KM 42, via caracterizada por estrada não pavimentada, podendo ser acessada por dois municípios, a oeste por Paraíso das Águas e a nordeste através de Chapadão do Sul, esse último, deve ser utilizado a rodovia MS – 306, direção Sul, para acesso na MS – 229. Na estrada MS – 229, o acesso a usina CGH Córrego se dá próximo a ponte do rio Indaiá Grande, local a jusante do empreendimento (Figura 1).

Figura 1 - Mapa de localização e vias de acesso da CGH Córrego, Chapadão do Sul/MS.



6.2. ÁREAS DE MONITORAMENTOS

- **Área 1 – Reservatório**

A área de enchimento e armazenamento da água proveniente do rio Indaiá Grande, compreende a região entre o barramento, compondo o reservatório, e início da região a montante.

- **Área 2 – Acessos Internos**

Área que compreende os acessos internos da usina, compondo região do canal de derivação, casa de força e demais instalações da usina.

- **Área 3 – Jusante**

A área compreende a jusante do rio Indaiá Grande, assim como áreas adjacentes.

Figura 2 - Mapa de localização das áreas de monitoramento do Programa de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório na área da CGH Córrego, no município de Chapadão do Sul/MS. **Polígono Vermelho:** Área 1 – Reservatório; **Polígono Amarelo:** Área 2 – Acessos Internos; **Polígono Verde:** Área 3 – Jusante. Imagem: *Google Earth Pro 7.3.6.9796 (64-bit)*.



A CGH Córrego está situada no domínio do Bioma Cerrado nas fitofisionomias de Savana arborizada (Cerrado típico), Savana Florestada (Cerradão), além de áreas em regeneração com formação de Savana Gramíneo-lenhosa (Cerrado de campo sujo). As áreas adjacentes, incluindo a extensão da linha de transmissão predomina-se ambientes alterados como agricultura e pastagens cultivadas para criação extensiva de gado.

No empreendimento encontra-se a predominância de solos do tipo Plintossolos ou Lateritas Hidromórficas, Argissolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho Distrófico, Neossolo Quartzarênicos.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as campanhas do ano de 2023 foram realizados os levantamentos dos pontos de focos erosivos, indicando as áreas para novas intervenções visando a recuperação.

Dessa forma, foram registrados 7 focos de processos erosivos, localizados nas áreas 1 e 2, na margem do reservatório e próximas ao canal de derivação e casa de força (Tabela 1; Figura 3).

Figura 3 - Mapa de localização dos pontos de monitoramento do Programa de Prevenção e Controle de Erosão e Assoreamento do Reservatório na área da CGH Córrego, no município de Chapadão do Sul/MS. Imagem: *Google Earth Pro 7.3.6.9796 (64-bit)*.



Tabela 1 - Síntese dos processos erosivos registrados na área da CGH Córrego, no município de Chapadão do Sul/MS. Campanhas de 2023.

Pontos	Situação	Localização	Mitigação
		Lat./Long.	
1	Erosão laminar	18°58'6.72"S / 52°36'23.26"O	Intervenção Leve
2	Erosão em sulcos	18°58'18.08"S / 52°36'4.70"O	Intervenção Leve
3	Erosão laminar	18°58'37.36"S / 52°36'12.49"O	Intervenção Leve
4	Erosão em sulcos	18°58'39.53"S / 52°36'15.26"O	Intervenção Leve
5	Erosão em sulcos	18°58'40.78"S / 52°36'13.31"O	Intervenção Leve
6	Erosão laminar	18°58'41.02"S / 52°36'14.80"O	Intervenção Leve
7	Erosão laminar	18°58'44.65"S / 52°36'14.65"O	Intervenção Leve

7.1. ÁREA 1 – RESERVATÓRIO

Após as campanhas realizadas durante o ano de 2023, consta-se o registro de apenas um ponto de processos erosivos, na margem esquerda do reservatório. Fator importante a ser registrado está a associação do volume do reservatório, uma vez que se mostra variável, decorrentes de chuvas sazonais e controle das comportas que variam o volume do reservatório. (Figura 4).

Figura 4 – Vista aérea da área do reservatório da CGH Córrego, no município de Chapadão do Sul/MS. Campanhas de 2023.



Ponto 1: Erosão laminar presente na margem esquerda do reservatório, caracterizando pouca presença de sulcos, porém ausência da cobertura vegetal do solo em algumas áreas, compondo áreas de PRADE, cujas mudas não apresentaram desenvolvimento adequado (Figura 5).

Figura 5 – Ponto 1: Erosão laminar na margem, vista aérea, na área do reservatório da CGH Córrego, no município de Chapadão do Sul/MS. Campanhas de 2023.



Em conjunto ao ponto 1, é observado nas áreas do PRADE em desenvolvimento nas margens, ou seja, áreas que já foram realizadas medidas de reflorestamento e mitigação dos processos erosivos. As curvas de nível estão mantidas, entretanto, as mudas estão ainda em processo de desenvolvimento, necessitando manutenção das áreas de plantio, pois a vegetação exótica de gramíneas acaba ameaçando a integridade e viabilidade das mudas (Figura 6).

Figura 6 – Representação do desenvolvimento da área de PRADE adjacente ao reservatório da CGH Córrego, no município de Chapadão do Sul/MS. dezembro de 2023.



7.2. ÁREA 2 – ACESSOS INTERNOS

Após as campanhas realizadas em 2023, consta-se o registro de 6 pontos com processos erosivos, compondo as margens do canal de adução, locais próximos as obras civis da usina e no acesso a casa de força (Figura 7).

Figura 7 – Vista aérea da área 2, compondo os acessos internos e a casa de força da CGH Córrego, no município de Chapadão do Sul/MS. Campanhas de 2023.



Ponto 2: Erosão em sulcos presente na lateral do canal de derivação, caracterizando ausência da cobertura superficial do solo em áreas íngremes, fato que leva ao acarretamento de sedimentos e formações de canaletas e ravinas decorrente do escoamento de água (Figura 8).

Figura 8 – Ponto 2: Erosão em sulcos no canal de derivação, área de acessos internos da CGH Córrego, no município de Chapadão do Sul/MS. Campanhas de 2023.



Ponto 3: Erosão laminar presente próximos ao alojamento, caracterizando ausência da cobertura superficial do solo e formações de sulcos de escoamento de água, área que compõem local de PRADE, mas como descrito anteriormente, as mudas necessitam de replantio pontual e manutenção da vegetação (Figura 9).

Figura 9 – Ponto 3: Erosão laminar próximo ao alojamento, área de acessos internos da CGH Córrego, no município de Chapadão do Sul/MS. Campanhas de 2023.



Ponto 4: Erosão em sulcos presente na lateral do canal de derivação, caracterizando ausência da cobertura superficial do solo e formações de sulcos de escoamento de água (Figura 10).

Figura 10 – Ponto 4: Erosões em sulcos próximo ao canal de derivação, área de acessos internos da CGH Córrego, no município de Chapadão do Sul/MS. Campanhas de 2023.



Ponto 5: Erosão em sulcos presente no acesso entre a casa de força e o canal de derivação, caracterizado pela ausência da cobertura superficial do solo e formações de sulcos de escoamento de água (Figura 11).

Figura 11 – Ponto 5: Erosão em sulcos próximo ao canal de derivação, área de acessos internos da CGH Córrego, no município de Chapadão do Sul/MS. Campanhas de 2023.



Ponto 6: Erosão laminar presente no talude da casa de força, caracterizando ausência da cobertura superficial do solo e formações de sulcos de escoamento de água, local íngreme, fato que pode levar ao acarreto de sedimentos e evolução do foco erosivo (Figura 12).

Figura 12 – Ponto 6: Erosão laminar no talude da casa de força, área de acessos internos da CGH Córrego, no município de Chapadão do Sul/MS. Campanhas de 2023.



Ponto 7: Erosão laminar presente na entrada da CGH Córrego, caracterizado pelo solo descoberto e presença de sulcos. Por ser uma via de acesso é frequente a passagem de veículos, o que resulta no desgaste contínuo do solo e na geração de sedimentos. A combinação da declividade natural do terreno com o fluxo de água das chuvas acelera o processo erosivo (Figura 13).

Figura 13 – Ponto 7: Erosão laminar na margem, vista aérea, na área do reservatório da CGH Córrego, no município de Chapadão do Sul/MS. Campanhas de 2023.



Com relação aos demais locais internos da usina, as áreas possuem manutenção adequada das estradas de acesso, com cascalhamento das estradas. Todavia, recomenda-se a instalação de canaletas de alvenaria nas bases de taludes e laterais das estradas internas, cascalhamento e/ou plantio de grama nos taludes.

7.3. ÁREA 3 – JUSANTE

Com relação a área localizada a jusante, compreendendo os locais após casa de força, TVR, e demais localidades adjacentes as margens do rio, as áreas possuem manutenção adequada, não sendo encontrados focos de processos erosivos evidentes. As margens do corpo hídrico a jusante apresentou áreas florestadas e pontos rochosos, o que evita o aparecimento e desenvolvimento de erosões (Figura 13).

Figura 13 – Área a jusante, representando margens com vegetação e áreas rochosas da CGH Córrego, no município de Chapadão do Sul/MS. Campanhas de 2023.



7.4. CAUSAS PROVÁVEIS PARA A DESESTABILIZAÇÃO DO SOLO

As causas mais prováveis para a desestabilização do solo nos pontos avaliados são:

- I) área com baixa proporção ou ausência de cobertura vegetal sobre o solo;
- II) solo com pouca profundidade efetiva;

III) descidas d'água.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer das vistorias realizadas no ano de 2023, foi registrado a presença de focos de processos erosivos, em especial nos acessos internos da usina. Nesse sentido recomenda-se medidas de caráter leve, como terraplanagem e cobertura de solo com cascalho ou vegetação quando necessário.

Como medidas corretivas e preventivas, sugere-se a manutenção das áreas de PRADE e preservação das APP's. Nas margens do reservatório, recomenda-se a contínua manutenção das áreas de plantio e replantio nas áreas desnudas para evitar o aparecimento e aumento de focos erosivos, principalmente nos períodos chuvosos.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HIGHLAND, L.M., AND BOBROWSKY, PETER. 2008. The landslide handbook – A guide to understanding landslides: Reston, Virginia, U.S. Geological Survey Circular 1325, 129p.

LEINZ, Viktor; AMARAL, Sérgio Estanislau do. Geologia geral. [S.l: s.n.], 1982.

MORAIS, L. F.; SILVA, V.; NASCHENVENG, T. M.; HARDOIN, P. C.; ALMEIDA, J. E.; WEBER, O. L.; BOEL, E.; DURIGON, V. Índice EI30 e sua relação com o coeficiente de chuva do sudoeste do Mato Grosso. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.15, n.3, p.339-344.

10. ANEXOS

ANEXO 01 – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART

ANEXO 01 –

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART



Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1.ART Nº: 2021/03563
CONTRATADO			
2.Nome: REGIS MOREIRA GOMES YAMACIRO		3.Registro no CRBio: 106877/01-D	
4.CPF: 029.490.961-31	5.E-mail: regisyama@gmail.com		6.Tel: (67)9232-5437
7.End.: LUZIANIA 209		8.Compl.:	
9.Bairro: VILA MORUMBI	10.Cidade: CAMPO GRANDE	11.UF: MS	12.CEP: 79052-068
CONTRATANTE			
13.Nome: ACARI AMBIENTAL EIRELI EPP			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 10.763.667/0001-08	
16.End.: RUA PADRE JOAO CRUPPA 2552			
17.Compl.:		18.Bairro: MONTE CASTELO	19.Cidade: CAMPO GRANDE
20.UF: MS	21.CEP: 79010-180	22.E-mail/Site: atendimento@acariambiental.com.br / acarisustentabilidade.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação : PROGRAMAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE EROSÃO E ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO, DE MONITORAMENTO DE RESÍDUOS (PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS) E DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS DA CGH CÓRREGO.			
25.Município de Realização do Trabalho: CHAPADÃO DO SUL			26.UF: MS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Saúde Pública;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : EXECUTAR AS ATIVIDADES DOS PROGRAMAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE EROSÃO E ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO, DE MONITORAMENTO DE RESÍDUOS (PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS) E DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS DA CGH CÓRREGO, CHAPADÃO DO SUL/MS.			
32.Valor: R\$ 2.500,00	33.Total de horas: 300	34.Início: ABR/2021	35.Término: ABR/2022
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBIO
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 14/04/2021		Data: 14/04/2021	
Assinatura do Profissional		Assinatura e Carimbo do Contratante	
			
			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 8946.1515.1143.2712

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

