



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA: NÍVEL D'ÁGUA

RELATÓRIO TÉCNICO
2º SEMESTRE DE 2023

CGH CÓRREGO

Hidroelétrica Córrego LTDA.

Chapadão do Sul – MS

Março 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.	INTRODUÇÃO	4
3.	ÁREA DE ESTUDO	4
4.	MATERIAL E MÉTODOS.....	8
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
6.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	15
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
8.	ANEXOS	16

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. 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

1.2. 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

1.3. RESPONSÁVEL TÉCNICO



Roney A. Gomes

Químico Responsável

CRQ 20200002 – XX Região

2. INTRODUÇÃO

Em atendimento à condicionante 3f da Licença de Operação N° 320/2019 (Processo N° 71/401912/2019), o presente relatório apresenta os resultados da campanha semestral de Monitoramento de Água Subterrânea: Nível d'água, realizada no dia 25 de outubro de 2023 na CGH Córrego, localizada no município de Chapadão do Sul, estado de Mato Grosso do Sul.

O Programa de Monitoramento de Água Subterrânea da CGH Córrego baseia-se no conhecimento das características do lençol freático presente na área de influência do reservatório, através da medição do nível d'água dos poços de monitoramento com o intuito de evidenciar possíveis impactos negativos provocados pela formação do reservatório.

3. ÁREA DE ESTUDO

O monitoramento abrangeu cinco poços de monitoramento pré-estabelecidos pelo contratante. A Tabela 1 exibe as coordenadas e localização de cada poço, bem como ilustrados na Figura 1.

Tabela 1 - Coordenadas e cotas dos poços de monitoramento implantados.

Poço	Cota (m)	Localização	Coordenadas UTM
Poço testemunha	591,821	Próximo à cabeceira do reservatório	22K N = 7902212.3727; E = 330595.4033
Poço 01	598,261	Margem esquerda do reservatório	22K N = 7902016.8329; E = 330867.6022
Poço 02	594,476	Margem direita do reservatório	22K N = 7901686.4456; E = 330832.3085
Poço 03	597,192	Margem esquerda, aprox. 2m da linha d'água do reservatório	22K N = 7901940.7120; E = 330867.6022
Poço 04	591,227	Margem direita, aprox. 2m da linha d'água do reservatório	22K N = 7901746.6163; E = 330832.3085



Figura 1 - Poços de monitoramento da CGH Córrego, Chapadão do Sul/MS. **A:** Poço – Testemunha, **B:** Poço 01, **C:** Poço 02, **D:** Poço 03, **E:** Poço 04.

A Figura 2 apresenta o mapa de localização dos poços de monitoramento.

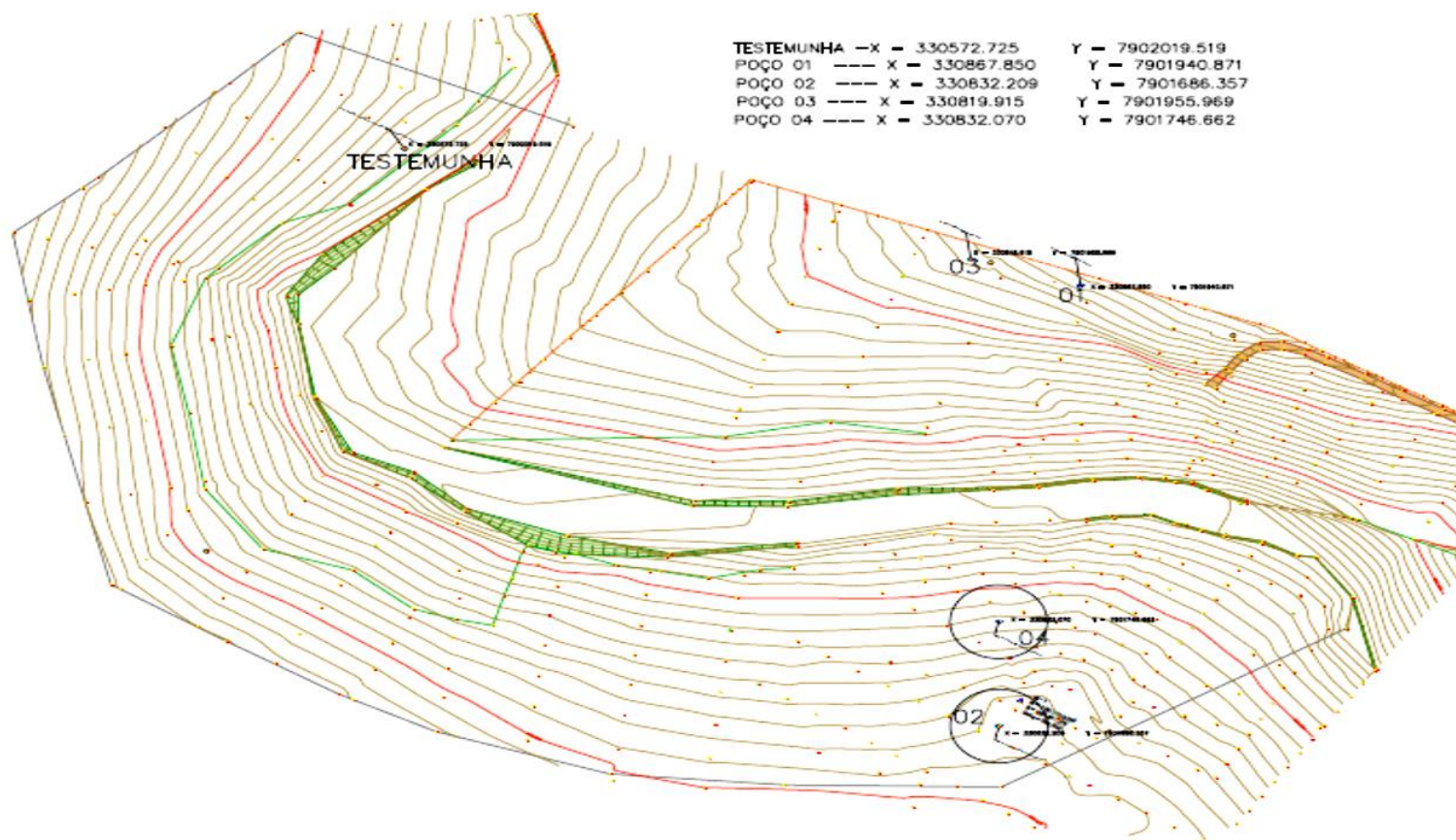
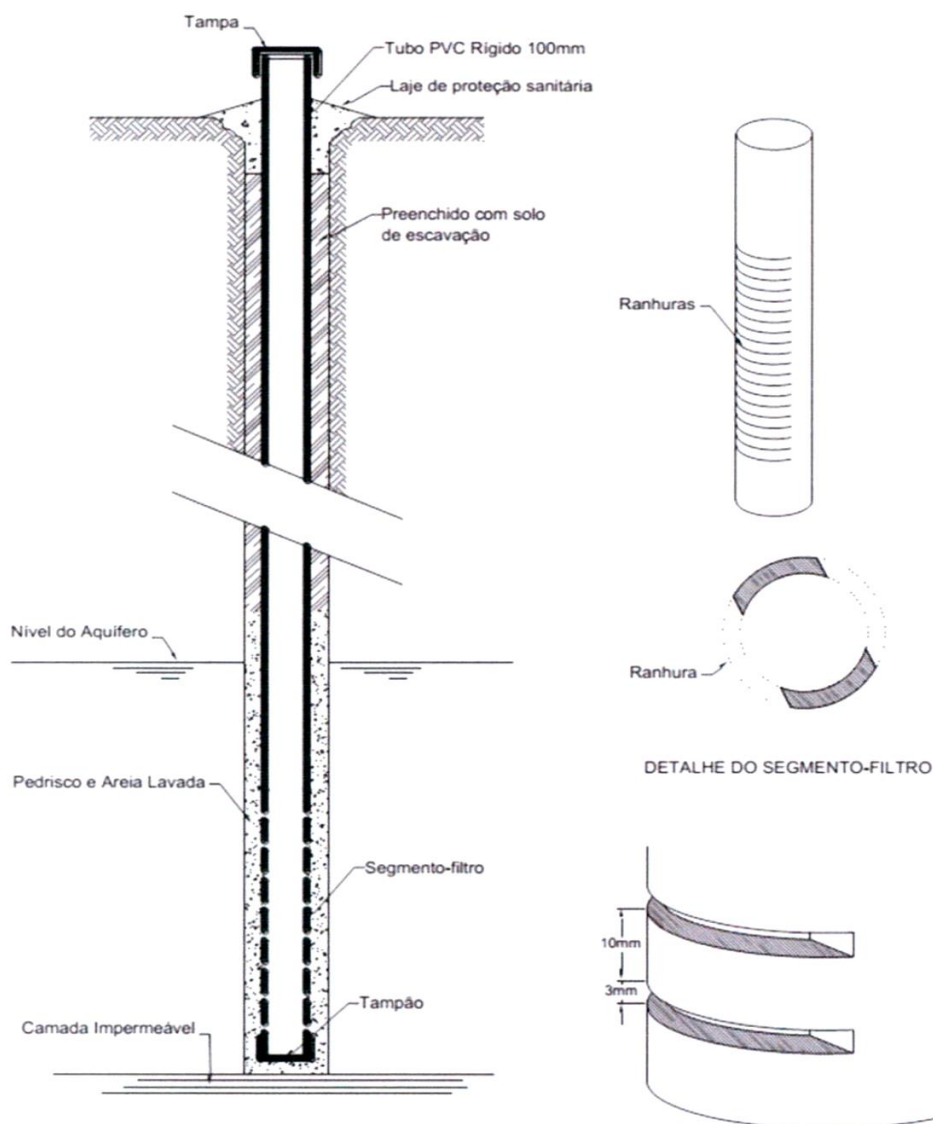


Figura 2 - Mapa de localização dos poços da área de influência da CGH Córrego.

Os poços foram construídos conforme a NBR 15495. Todos os poços foram devidamente sinalizados e possuem base de concreto. Abaixo é apresentado o perfil construtivo dos poços.



PERFIL DO POÇO DE MONITORAMENTO

Figura 3 - Perfil construtivo dos poços de monitoramento implantados.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Medição dos poços de monitoramento

Consistiu na medição do nível estático e profundidade total com o uso de medidor eletrônico de nível estático e dinâmico para poços (Figura 4).



Figura 4 - Equipamento utilizado na medição do nível dos poços de monitoramento.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme estabelecido na LO nº 320/2019, após o primeiro ano de operação da CGH, o monitoramento passou a ser realizado semestralmente a partir de 2021. No ano de 2020, as medições foram realizadas mensalmente ao longo do período de janeiro a dezembro. Nos anos de 2021 a 2023, o monitoramento foi realizado semestralmente.

Os resultados das medições de nível estático e profundidade total dos poços de monitoramento estão apresentados nas Tabelas 2 a 4. Essas informações foram utilizadas para calcular a altura da coluna d'água dos poços.

Tabela 2 - Resultados das medições mensais dos poços de monitoramento da CGH Córrego nos meses de janeiro a junho de 2020.

	Poços	Profundidade Total (m) PT	Nível Estático (m) NE	Coluna d'água (m) (PT-NE)
Janeiro/2020	Testemunha	9,0	0,0	9,0
	P01	6,0	3,3	2,7
	P02	6,5	3,7	2,8
	P03	9,0	4,6	4,4
	P04	7,5	0,2	7,3
Fevereiro/2020	Testemunha	9,0	0,0	9,0
	P01	6,0	3,4	2,6
	P02	6,5	3,7	2,8
	P03	9,0	4,7	4,3
	P04	7,5	0,2	7,3
Março/2020	Testemunha	9,0	0,3	8,7
	P01	6,0	3,6	2,4
	P02	6,5	4,0	2,5
	P03	9,0	5,1	3,9
	P04	7,5	0,7	6,8
Abril/2020	Testemunha	9,0	0,4	8,6
	P01	6,0	4,0	2,0
	P02	6,5	4,4	2,1
	P03	9,0	5,2	3,8
	P04	7,5	0,7	6,8
Maio/2020	Testemunha	9,0	0,7	8,3
	P01	6,0	4,5	1,5
	P02	6,5	5,1	1,4
	P03	9,0	5,6	3,4
	P04	7,5	1,2	6,3
Junho/2020	Testemunha	9,0	0,5	8,5
	P01	6,0	4,5	1,5
	P02	6,5	5,0	1,5
	P03	9,0	5,5	3,5
	P04	7,5	1,0	6,5

Tabela 3 - Resultados das medições mensais dos poços de monitoramento da CGH Córrego nos meses de julho a dezembro de 2020.

	Poços	Profundidade Total (m) PT	Nível Estático (m) NE	Coluna d'água (m) (PT-NE)
Julho/2020	Testemunha	9,0	0,9	8,1
	P01	6,0	4,7	1,3
	P02	6,5	5,0	1,5
	P03	9,0	5,8	3,2
	P04	7,5	1,4	6,1
Agosto/2020	Testemunha	9,0	1,0	8,0
	P01	6,0	4,8	1,2
	P02	6,5	5,0	1,5
	P03	9,0	6,0	3,0
	P04	7,5	1,2	6,3
Setembro/2020	Testemunha	9,0	0,7	8,3
	P01	6,0	5,0	1,0
	P02	6,5	5,0	1,5
	P03	9,0	6,0	3,0
	P04	7,5	1,0	6,5
Outubro/2020	Testemunha	9,0	0,8	8,2
	P01	6,0	5,0	1,0
	P02	6,5	5,1	1,4
	P03	9,0	5,8	3,2
	P04	7,5	1,0	6,5
Novembro/2020	Testemunha	9,0	0,8	8,2
	P01	6,0	5,1	0,9
	P02	6,5	5,2	1,3
	P03	9,0	5,7	3,3
	P04	7,5	1,1	6,4
Dezembro/2020	Testemunha	9,0	0,5	8,5
	P01	6,0	4,4	1,6
	P02	6,5	4,7	1,8
	P03	9,0	5,4	3,6
	P04	7,5	0,8	6,7

Tabela 4 - Resultados das medições semestrais dos poços de monitoramento da CGH Córrego nos meses de abril e outubro de 2021, abril e novembro de 2022, e abril e outubro de 2023.

Poços	Profundidade Total (m) PT	Nível Estático (m) NE	Coluna d'água (m) (PT-NE)
Abril de 2021			
Testemunha	9,0	0,7	8,3
P01	5,8	4,0	1,8
P02	6,5	3,3	3,2
P03	9,0	5,2	3,8
P04	7,5	2,0	5,5
Outubro de 2021			
Testemunha	9,0	0,8	8,2
P01	6,0	5,1	0,9
P02	6,5	5,0	1,5
P03	9,0	5,8	3,2
P04	7,5	2,4	5,1
Abril de 2022			
Testemunha	9,0	0,8	8,2
P01	5,8	4,7	1,1
P02	6,5	3,9	2,6
P03	9,0	5,5	3,5
P04	7,5	2,3	5,2
Novembro de 2022			
Testemunha	9,0	0,6	8,4
P01	6,0	4,6	1,4
P02	6,5	3,4	3,1
P03	9,0	5,2	3,8
P04	7,5	1,9	5,6
Abril de 2023			
Testemunha	9,0	0,4	8,6
P01	6,0	3,3	1,7
P02	6,5	3,6	2,9
P03	9,0	5,1	3,9
P04	7,5	1,7	5,8
Outubro de 2023			
Testemunha	9,0	0,3	8,7
P01	6,0	1,1	3,9
P02	6,5	3,3	3,2
P03	9,0	3,9	5,1
P04	7,5	1,3	6,2

A seguir, são apresentadas, por meio das Figuras 5 a 7, as variações mensais do nível estático dos poços de monitoramento durante o período de janeiro a junho de 2020, julho a dezembro de 2020, e semestrais nas campanhas de abril e outubro de 2021, abril e novembro de 2022, e abril de 2023, respectivamente.

É importante ressaltar que valores elevados de nível estático correspondem a um rebaixamento no nível freático, indicando uma maior distância entre o nível da água e a superfície do solo. Por outro lado, valores baixos de nível estático indicam um aumento no nível freático, ou seja, a água está mais próxima da superfície. Essa comparação é realizada considerando a profundidade total dos poços.

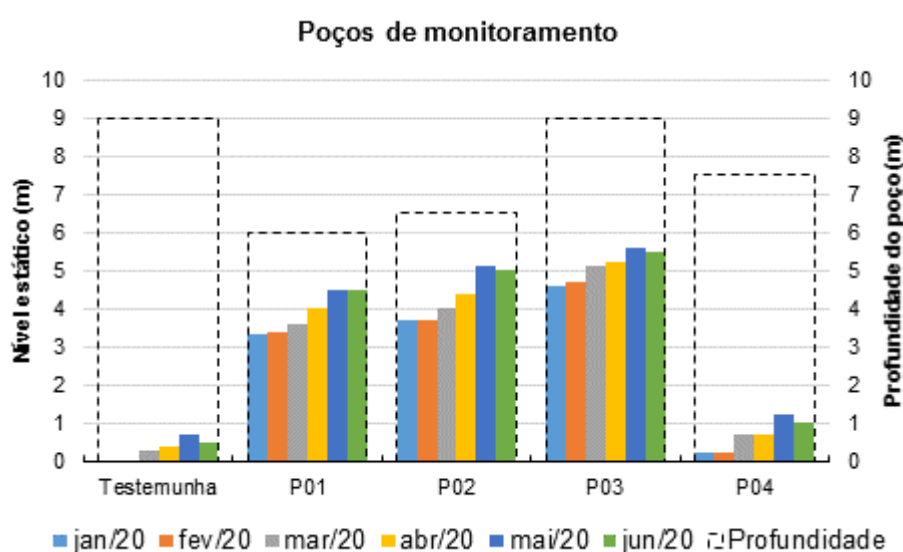


Figura 5 - Variação do nível estático dos poços monitorados durante as campanhas mensais de janeiro a junho de 2020.

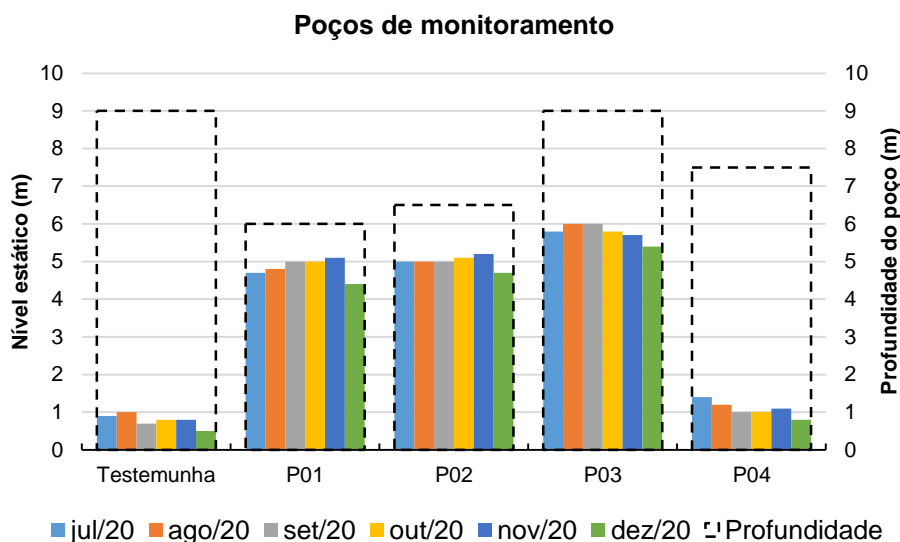


Figura 6 - Variação do nível estático dos poços monitorados durante as campanhas mensais de julho a dezembro de 2020.

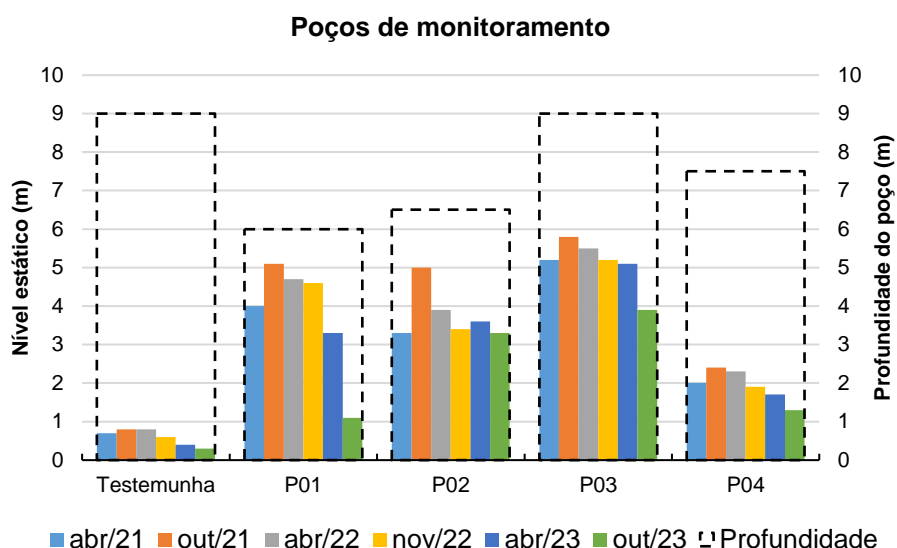


Figura 7 - Variação do nível estático dos poços monitorados durante as campanhas semestrais de abril e outubro de 2021; abril e novembro de 2022; e abril e outubro de 2023.

Para auxiliar na interpretação dos resultados, a Figura 8 apresenta as médias de precipitação dos últimos 30 anos no município de Chapadão do Sul-MS.

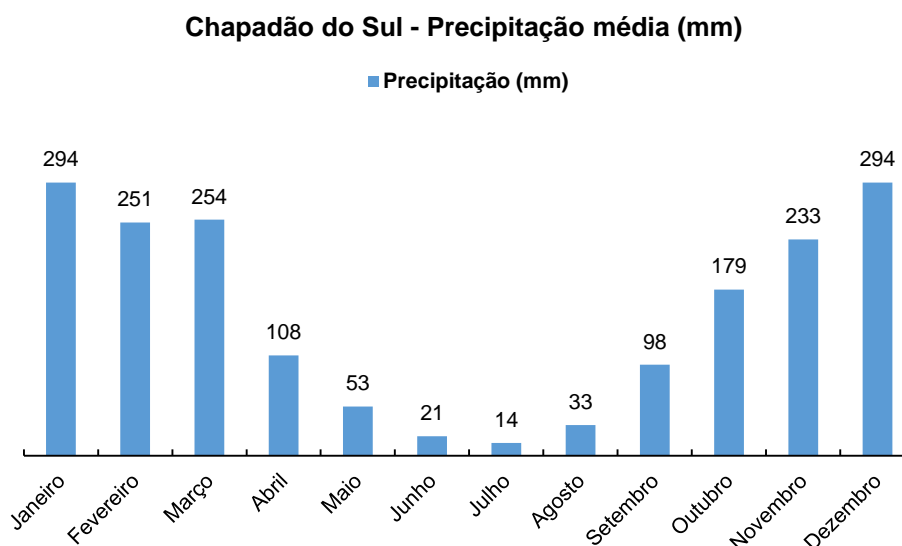


Figura 8 - Precipitações médias dos últimos 30 anos do município de Chapadão do Sul-MS. FONTE: CLIMATEMPO, 2024.

Durante as campanhas mensais do primeiro semestre de 2020 (Figura 5), observou-se uma estabilidade na profundidade do nível d'água em diversos poços de monitoramento, com exceção dos Poços 1 e 2, que apresentaram oscilações significativas de 1,2 m e 1,3 m, respectivamente. No segundo semestre de 2020 (Figura 6), novamente registrou-se estabilidade em alguns poços, enquanto outros apresentaram variações mais expressivas, destacando-se os Poços 1 e 2 com oscilações de 0,7 m e 1,3 m, respectivamente.

Já nas campanhas semestrais de 2021 e 2023 (Figura 7), ressalta-se que a campanha de outubro de 2023 registrou os menores valores de nível estático em comparação com as anteriores, com um aumento significativo do nível d'água em relação à campanha de abril de 2023, especialmente nos poços da margem esquerda (P01 e P03), possivelmente devido às precipitações ocorridas no período anterior às medições. O Poço P01 apresentou a maior variação nesse período, com 4,0 metros, entre as campanhas de outubro de 2021 (durante uma estiagem na região, com menor nível d'água) e outubro de 2023 (maior nível d'água), enquanto o Poço Testemunha teve a menor variação, com 0,5 metros, com valores variando de maior para menor entre as campanhas de abril de 2022 (menor nível d'água) e outubro de 2023 (maior nível d'água).

Ao analisar o gráfico de precipitação da região (Figura 7) em conjunto com as variações dos níveis estáticos (Figuras 5 e 6), é possível identificar uma relação direta entre a recarga e a pluviometria. Conforme discutido por Bessa (2022), alterações no nível do reservatório podem influenciar a pressão hidrostática da água subterrânea, impactando o nível do lençol freático e, conseqüentemente, o nível dos poços de monitoramento.

As variações topográficas não provocaram elevação do lençol freático e as diferenças de profundidade do nível da água foram relacionadas às variações do relevo. As oscilações do nível de água estão associadas ao período de chuva e ao tempo de recarga do lençol freático, devido à tipologia do solo (granulometria do solo) e ao índice pluviométrico do período.

6. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O monitoramento do nível de água subterrânea da CGH Córrego foi conduzido em outubro de 2023, utilizando o nível estático como principal indicador nos cinco poços de monitoramento instalados na área de influência do reservatório.

Após comparação com campanhas anteriores, constatou-se padrões consistentes de variação dos níveis de água subterrânea, influenciados principalmente pela tipologia do solo e pelo índice pluviométrico registrado durante o período de monitoramento, refletindo a dinâmica hidrológica da região.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BESSA, M.D.R.M., 2022. Proposta metodológica para monitoramento e avaliação hidrogeológica em hidrelétricas: a questão do influxo do reservatório para o sistema de águas subterrâneas.

CLIMATEMPO. Portal Climatedempo. Disponível em: <<https://www.climatempo.com.br/climatologia/11118/chapadaodosul-ms>>. Acesso em 27 de março de 2024.

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. As Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo. Cadernos de Educação Ambiental, São Paulo-SP, 2009.

PHILIPPI, JR. A. *et al.* **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004.

SETTI, Arnaldo A.; LIMA, Jorge E. F. W.; CHAVES, Adriana G. M.; PEREIRA, Isabella C. Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília, p. 47-49, 2001.



8. ANEXOS

ANEXO 01 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.



ANEXO 01 –

ART-ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 20 REGIAO
MATO GROSSO DO SUL

CERTIDÃO DE ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - A.R.T

ART. 1º DO DECRETO Nº 85.877, DE 07 DE ABRIL DE 1981.

Código de Emissão: 328556A9-FCC7-444B-B08A-D47BC62A01A1

Data de Emissão: 01/01/2024

Data de Validade: 31/03/2024

O CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - 20ª REGIÃO, no uso das atribuições conferidas no artigo 13 da Lei n.º 2.800, de 18 de junho de 1956, Certifica que o estabelecimento da Pessoa Jurídica: **ACARI AMBIENTAL EIRELI**, CNPJ n.º: 10.763.667/0001-08, cadastrado sob o Processo Administrativo n.º: 2019.20.02.000053 com registro sob o CRQ n.º: 20.5588.00004, com atividade 5588 - **SERVIÇOS DE ANÁLISES E ENSAIOS LABORATORIAIS NÃO ESPECIFICADOS OU NÃO CLASSIFICADOS**, localizado na cidade de **CAMPO GRANDE - MS**, esta devidamente registrado nesta Autarquia Federal e, que o(a) Profissional Sr.(a) **RONY APARECIDO GOMES**, CPF n.º 554.303.921-20, portador da Carteira de Identidade Profissional CRQ n.º: 20200002 com o título de **BACHAREL EM QUÍMICA***, exerce a função de Responsável Técnico do Estabelecimento supracitado com abrangência assumida de **CARGO/FUNÇÃO**. Certificamos ainda que a Pessoa Jurídica e seu Responsável Técnico acima mencionados, encontram-se em situação regular perante este Conselho Regional de Química.

Núcleo de Tecnologia da Informação - (N.T.I)
Rua Santa Tereza, 59 - Campo Grande - MS

Observações Gerais:

- A conferência dos dados é de responsabilidade do destinatário, devendo a titularidade do CNPJ/CPF ser conferida no sítio da Receita Federal: <http://www.receita.fazenda.gov.br>;
- A autenticidade desta certidão poderá ser verificada no endereço: <http://www.crqxx.gov.br>, até 90 dias da emissão através do código de emissão;
- Esta certidão abrange as Pessoas Jurídicas e Profissionais situadas no Estado de Mato Grosso do Sul e de outros Estado(s) quando devidamente autorizado(s) nesta jurisdição;
- Validação expedida gratuitamente pela internet com base na portaria n.º 001/2009 do CRQ-XX.

-MANTER EM LOCAL VISÍVEL NO ESTABELECIMENTO-