



RELATÓRIO SEMESTRAL DE ATENDIMENTO A CONDICIONANTES

UHE ROSAL

CAMPANHA: 2º Semestre de 2025

AES-627-2025

CL-HC-2542-RTE-F-0057-00

Março de 2026



IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATANTE



Razão Social	ROSAL ENERGIA S.A.
CNPJ	03.475.839/0001-74
Endereço	Av. Barbacena, 1200, Subsolo 1, Sala 8, Santo Agostinho, Belo Horizonte/MG CEP 30.190-131
Telefone de contato	(31) 2136-1457
Contato	Gláucia Machado Ferreira (e-mail: glaucia.ferreira@cemig.com.br)

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

UHE Rosal (55 MW)

Endereço do empreendimento: Rodovia BR 484 - Km 22 - Airituba - CEP 29.470-000

Campanha de referência: 2º semestre de 2025

Elaboração do documento: Janeiro de 2026

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO



Nome	CLAM MEIO AMBIENTE
CNPJ	08.803.534/0001-68
Endereço	Sede: Rua Alagoas, 880, Savassi, Belo Horizonte - Minas Gerais. CEP:30.130-167.
Telefones de contato	+55 (31) 3048-2000 - Sede Belo Horizonte +55 (94) 99219-6339 - Filial Norte / Nordeste Leonardo Inácio Oliveira (leonardo@clam.com.br) CPF: 909.105.596-00 CTF/IBAMA: 1732976
Contatos e dados	Amanda Almeida Raposo (amanda.raposo@clam.com.br) CPF: 016.292.596-40 CTF/IBAMA: 5313680 Rúbia Praxedes Quintão (rubia.praxedes@clam.com.br) CPF: 087.908.856-78 CTF/IBAMA: 5737185



EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Responsabilidade Técnica	Formação	Registro Profissional
Leonardo Inácio Oliveira	Direção técnica	Engenharia Civil	CREA-MG 66.312/D
Rúbia Praxedes Quintão	Coordenação geral	Biologia	CRBio-04 104.637/D
Tawan Lacrísio Gonçalves Coelho	Apoio no desenvolvimento do estudo	Engenharia de Minas / Engenharia Ambiental e Sanitária	CREA-MG 221342/D
Bruna das Chagas Salvador	Elaboração do estudo	Engenharia Ambiental e Sanitária	CREA-SP 5069259446
Luiza de Almeida Cascão	Coordenação de Geoprocessamento	Engenharia Ambiental	CREA-MG 345.238/D



ÍNDICE

1	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL - CONDICIONANTE 2.4.1	12
1.1.	SÍNTESE EXECUTIVA.....	12
1.1.1.	OBJETIVOS.....	12
1.1.1.1.	Objetivo Geral.....	12
1.1.1.2.	Objetivos Específicos	12
1.1.2.	PÚBLICO-ALVO.....	13
1.1.3.	SÍNTESE DOS RESULTADOS	13
1.1.4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	14
2	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - CONDICIONANTE 2.4.2.....	15
2.1.	SÍNTESE EXECUTIVA.....	15
2.1.1.	OBJETIVOS.....	15
2.1.2.	OBJETIVO GERAL	15
2.1.3.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2.1.4.	PÚBLICO ALVO.....	16
2.1.5.	METAS E INDICADORES.....	16
2.1.6.	METODOLOGIA.....	16
2.1.6.1.	1ª Etapa - Agenda Comum.....	17
2.1.6.2.	2ª Etapa – Planejamento e execução das atividades.....	17
2.1.6.3.	Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores.....	17
2.1.7.	SÍNTESE DOS RESULTADOS	18
2.1.7.1.	Agenda Comum	18
2.1.7.2.	Atividades desenvolvidas	19
2.1.7.3.	Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores	21
2.1.8.	ANÁLISE DE METAS E INDICADORES.....	22
2.1.9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
3	PROGRAMA DE CONTROLE SANITÁRIO – CONDICIONANTE 2.4.3	25
3.1.	SÍNTESE EXECUTIVA.....	25
3.1.1.	OBJETIVOS.....	25
3.1.1.1.	Objetivo Geral	25
3.1.1.2.	Objetivos Específicos	25
3.1.2.	PÚBLICO-ALVO.....	26
3.1.3.	SÍNTESE DOS RESULTADOS	26
3.1.4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
4	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA – CONDICIONANTE 2.4.4	29
4.1.	SÍNTESE EXECUTIVA.....	29



4.1.1. OBJETIVOS.....	29
4.1.1.1. Objetivo Geral.....	29
4.1.1.2. Objetivos Específicos.....	30
4.1.2. METODOLOGIA.....	30
4.1.2.1. Pontos Amostrais.....	30
4.1.2.2. Coleta e Amostragem.....	33
4.1.3. SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	33
4.1.3.1. Ictiofauna.....	33
4.1.3.2. Ictioplâncton.....	37
4.1.3.3. Dados Abióticos.....	38
4.1.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS E MACRÓFITAS AQUÁTICAS – CONDICIONANTE 2.4.5.....	41
5.1. SÍNTESE EXECUTIVA.....	41
5.1.1. OBJETIVOS.....	41
5.1.1.1. Objetivo Geral.....	41
5.1.1.2. Objetivos Específicos.....	42
5.1.2. METODOLOGIA.....	42
5.1.2.1. Cronograma de Monitoramento.....	42
5.1.2.2. Parâmetros.....	43
5.1.3. ESTAÇÕES AMOSTRAIS.....	44
5.1.4. SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	47
5.1.4.1. Resultados de Julho de 2025.....	47
5.1.4.2. Resultados de Setembro de 2025.....	60
5.1.4.3. Resultados de Novembro de 2025.....	63
6 PROGRAMA DE REFLORESTAMENTO DAS MARGENS DO RESERVATÓRIO – CONDICIONANTE 2.4.6 66	
6.1. SÍNTESE EXECUTIVA.....	66
6.1.1. OBJETIVOS.....	66
6.1.1.1. Objetivo Geral.....	66
6.1.1.2. Objetivos Específicos.....	66
6.1.2. METODOLOGIA.....	66
6.1.3. SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	67
6.1.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
7 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO E CONTROLE DAS ÁREAS DEGRADADAS DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO – CONDICIONANTE 2.4.7.....	68



7.1. SÍNTESE EXECUTIVA.....	68
7.1.1. OBJETIVOS.....	68
7.1.1.1. Objetivo Geral.....	68
7.1.1.2. Objetivo Específico.....	68
7.1.2. METODOLOGIA.....	69
7.1.3. SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	70
7.1.3.1. Descrição do Ponto Monitorado.....	70
7.1.3.2. Conclusão.....	71
8 PROGRAMA DE ESTABILIZAÇÃO DE MARGENS E ENCOSTAS E MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO – CONDICIONANTE 2.4.8.....	72
8.1.1. OBJETIVOS.....	72
8.1.1.1. Objetivo Geral.....	72
8.1.1.2. Objetivo Específico.....	72
8.1.2. METODOLOGIA.....	73
8.1.3. SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	76
9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO – CONDICIONANTE 2.4.9.....	77
9.1. SÍNTESE EXECUTIVA.....	77
9.1.1. OBJETIVOS.....	77
9.1.2. INSTALAÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA A MONTANTE DO RESERVATÓRIO.....	77
9.1.3. SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	79
9.1.3.1. Comparação entre curvas de projeto e curvas atualizadas.....	79
9.1.3.2. Estudo de Vida Útil do Reservatório.....	80
9.1.4. CONCLUSÃO.....	80
10 STATUS DE ATENDIMENTO ÀS CONDICIONANTES.....	81
11 REFERÊNCIAS.....	82

ANEXOS

ANEXO 1.....	83
PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	83
ANEXO 2.....	84
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	84
ANEXO 3.....	85
PROGRAMA DE CONTROLE SANITÁRIO.....	85
ANEXO 4.....	86
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	86
ANEXO 5.....	87



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS E MACRÓFITAS AQUÁTICAS	87
ANEXO 6.....	88
PROGRAMA DE REFLORESTAMENTO DAS MARGENS DO RESERVATÓRIO.....	88
ANEXO 7.....	89
PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO E CONTROLE DAS ÁREAS DEGRADADAS DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO	89
ANEXO 8.....	90
PROGRAMA DE ESTABILIZAÇÃO DE MARGENS E ENCOSTAS E MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS.....	90
ANEXO 9.....	91
PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOLÓGICO.....	91
ANEXO 10.....	92
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....	92

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 ESTRUTURA DA METODOLOGIA DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA UHE ROSAL	17
FIGURA 02 PONTOS DE AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA.....	32
FIGURA 03 MAPA COM OS PONTOS DE AMOSTRAGEM DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS E MACRÓFITAS AQUÁTICAS.....	46
FIGURA 04 MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS FEIÇÕES EROSIVAS	75

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 INFORMAÇÕES SOBRE O RELATÓRIO DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	12
TABELA 02 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS (2º SEMESTRE DE 2025)	14
TABELA 03 INFORMAÇÕES SOBRE O RELATÓRIO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	15
TABELA 04 QUADRO DE ANÁLISE DE METAS E INDICADORES DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA UHE ROSAL EM 2025.....	23
TABELA 05 INFORMAÇÕES SOBRE O RELATÓRIO DO PROGRAMA DE CONTROLE SANITÁRIO	25
TABELA 06 ANÁLISE DE METAS E INDICADORES DO PROGRAMA DE CONTROLE SANITÁRIO	27
TABELA 07 INFORMAÇÕES SOBRE O RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	29
TABELA 08 DESCRIÇÃO AMBIENTAL, COORDENADAS E MÉTODOS APLICADOS DOS PONTOS AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA DA UHE ROSAL	30



TABELA 09 ESFORÇO AMOSTRAL POR MÉTODO DE CAPTURA DO MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA DA UHE ROSAL	33
TABELA 10 LISTA DE ESPÉCIES DE PEIXES REGISTRADAS NO MONITORAMENTO DA UHE ROSAL ENTRE 2014 E 2025	35
TABELA 11 TÁXONS IDENTIFICADOS E ABUNDÂNCIA DE LARVAS E JUVENIS AMOSTRADOS NO MONITORAMENTO DE ICTIOPLÂNCTON NA UHE ROSAL	37
TABELA 12 ABUNDÂNCIA DE OVOS, LARVAS E JUVENIS POR PONTO AMOSTRAL REGISTRADOS NO MONITORAMENTO DE ICTIOPLÂNCTON NA UHE ROSAL	38
TABELA 13 VALORES DE SIGNIFICÂNCIA (P-VALOR) DA CORRELAÇÃO DE SPEARMAN ENTRE DADOS ABIÓTICOS E A ABUNDÂNCIA DE PEIXES AMOSTRADOS NA UHE ROSAL ENTRE 2014 E 2025.....	38
TABELA 14 INFORMAÇÕES SOBRE OS RELATÓRIOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL	41
TABELA 15 CRONOGRAMA DE COLETAS DA UHE ROSAL	42
TABELA 16 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS MONITORADOS NA UHE ROSAL	43
TABELA 17 PARÂMETROS HIDROBIOLÓGICOS MONITORADOS NA UHE ROSAL.....	44
TABELA 18 DESCRIÇÃO DAS ESTAÇÕES AMOSTRAIS DA UHE ROSAL	45
TABELA 19 RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DA CAMPANHA DE JULHO DE 2025 DA UHE ROSAL	48
TABELA 20 COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA E DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS DA UHE ROSAL	51
TABELA 21 COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA E DENSIDADE DE FITOPLÂNCTON DA UHE ROSAL	52
TABELA 22 COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA E DENSIDADE DE ZOOPLÂNCTON DA UHE ROSAL	58
TABELA 23 COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA E DENSIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS NA UHE ROSAL.....	60
TABELA 24 RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DA CAMPANHA DE SETEMBRO DE 2025 DA UHE ROSAL ..	62
TABELA 25 RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DA CAMPANHA DE NOVEMBRO DE 2025 DA UHE ROSAL ..	64
TABELA 26 INFORMAÇÕES SOBRE OS RELATÓRIOS DO PROGRAMA DE REFLORESTAMENTO DAS MARGENS DO RESERVATÓRIO.....	66
TABELA 27 INFORMAÇÕES SOBRE O RELATÓRIO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO E CONTROLE DE ÁREAS DEGRADADAS.....	68
TABELA 28 DADOS DO PONTO MONITORADO	70
TABELA 29 PROGRAMA DE ESTABILIDADE DE MARGENS E ENCOSTAS E MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO.....	72
TABELA 30 FEIÇÕES EROSIVAS MONITORADAS NO RESERVATÓRIO DA UHE ROSAL - 2024.....	74
TABELA 31 RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES PARA AS FEIÇÕES EROSIVAS MONITORADAS	76
TABELA 32 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO	77
TABELA 33 ESTAÇÃO HIDROMÉTRICAS ASSOCIADAS À USINA.....	78
TABELA 34 OPERAÇÃO DA REDE DE ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS DA UHE ROSAL	78



TABELA 35 COMPARAÇÃO DA CURVA COTA X ÁREA X VOLUME.....79
TABELA 36 STATUS DE ATENDIMENTO ÀS CONDICIONANTES81



APRESENTAÇÃO

A UHE Rosal está inserida no rio Itabapoana e possui potência instalada de 55 MW, com regime de operação a fio d'água e adução de água nas turbinas por meio de túnel escavado em rocha com cerca de 4,6 km de extensão. O reservatório possui área aproximada de 170 hectares, abrangendo zonas rurais dos municípios de Guaçuí, no Espírito Santo, e de Bom Jesus do Itabapoana, no Rio de Janeiro.

As obras de implantação da UHE Rosal foram iniciadas pelo Grupo Rede, em 1996, e seu processo de licenciamento ambiental ocorreu em nível estadual na fase de Licença Prévia (FEEMA – Rio de Janeiro e IEMA – Espírito Santo) e em nível federal (IBAMA – Brasília) nas fases das Licenças de Instalação e de Operação. As obras foram concluídas em 1999, com a entrada em operação comercial no mesmo ano, sob a Licença de Operação (LO) N° 062/1999, expedida pelo IBAMA em 08 de dezembro de 1999.

A usina foi adquirida pela Cemig em dezembro de 2004. A Licença de Operação (LO) N° 062/1999 teve sua 2ª Renovação emitida em 2 de março de 2011. Apesar de em seu conteúdo ser indicada a validade de 08 (oito) anos, a emissão da 3ª renovação da LO ainda está em processo de análise pelo IBAMA. Desta forma, conforme determinado pelo § 4º do Artigo 14 da Lei Complementar n° 140/2011 e corroborado pelo Ofício N° 27/2022/CGTEF/DILIC, emitido em 02 de fevereiro de 2022, o prazo da referida licença foi prorrogado e houve a continuidade do cumprimento das condicionantes da 2ªRLO, conforme expresso abaixo.

Dentre as exigências contidas na LO N° 062/1999 - 2ª Renovação, está a Condicionante Específica 2.4, que determina à Rosal Energia S.A. apresentar semestralmente, ao IBAMA, relatórios parciais de execução dos seguintes programas:

- Condicionante 2.4.1 - Programa de Comunicação Social;
- Condicionante 2.4.2 - Programa de Educação Ambiental;
- Condicionante 2.4.3 - Programa de Controle Sanitário;
- Condicionante 2.4.4 - Programa de Monitoramento da Ictiofauna;
- Condicionante 2.4.5 - Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Macrófitas Aquáticas;
- Condicionante 2.4.6 - Programa de Reflorestamento das Margens do Reservatório;
- Condicionante 2.4.7 - Programa de Recuperação e Controle das Áreas Degradadas no Entorno do Reservatório;
- Condicionante 2.4.8 - Programa de Estabilização de Margens e Encostas e Monitoramento de Processos Erosivos, no Entorno do Reservatório;



- Condicionante 2.4.9 - Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.

Dessa forma, o presente relatório tem por objetivo o cumprimento da condicionante nº 2.4, apresentando a síntese executiva da situação atual (2º semestre de 2025) do atendimento das condicionantes da licença de operação. O relatório foi elaborado com informações extraídas dos relatórios parciais e consolidados de campanhas anteriormente realizadas, tendo sua estrutura definida na Condicionante 2.6 da mesma LO.



1 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL - CONDICIONANTE 2.4.1

Referência: A síntese a seguir foi elaborada a partir do seguinte relatório:

Tabela 01 Informações sobre o relatório do Programa de Comunicação Social

Documento	Programa de Comunicação Social – Relatório 2º Semestre/2025
Empresa Responsável	Rosal Energia S.A.
CNPJ	03.475.839/0001-74
Equipe Responsável	Glauca Machado Ferreira - Engenheira de Meio Ambiente
	Josiane Ferreira Pires - Técnica em Meio Ambiente

O relatório na íntegra pode ser visualizado no **Anexo 1** deste documento.

STATUS DA CONDICIONANTE: em atendimento.

1.1. SÍNTESE EXECUTIVA

1.1.1. Objetivos

1.1.1.1. Objetivo Geral

Desenvolver o Programa de Comunicação Social em atendimento às exigências impostas por meio da Condicionante Específica 2.4.1, estabelecida na segunda renovação da Licença de Operação N° 062/1999, concedida pelo IBAMA sob o processo N° 02001.004116/95-78, além das recomendações contidas no Parecer 04/2012 do NEA/RJ/DITEC/IBAMA e do Ofício N° 113/2012 – NLA/SUPES – RJ.

1.1.1.2. Objetivos Específicos

Os principais objetivos específicos foram definidos de acordo com a demanda da população, levantada pelo Diagnóstico Socioambiental:

- Estreitar o relacionamento com a população estabelecida na área de entorno da UHE Rosal;
- Divulgar e manter um canal de comunicação direto com a população, de forma a esclarecer as dúvidas relacionadas às novas condições ambientais geradas pela presença da usina;



- Informar sobre a influência da operação da UHE Rosal nas questões ambientais, esclarecendo à população as condições de segurança e o risco que a usina oferece;
- Divulgar os programas ambientais desenvolvidos na usina em atendimento às condicionantes estabelecidas pelo IBAMA no processo de licenciamento.

1.1.2. Público-alvo

O público-alvo das ações a serem executadas no Programa de Comunicação Social, em geral, será constituído por:

- População do município de Guaçuí - ES;
- População do município de Bom Jesus do Norte - ES;
- População do município de São José do Calçado - ES;
- População do município de Bom Jesus do Itabapoana - RJ;
- População do município de Varre-Sai - RJ.

1.1.3. Síntese dos Resultados

No segundo semestre de 2025, a UHE Rosal manteve canais de comunicação ativos, como e-mail, telefone e caixas de sugestões, embora não tenha recebido solicitações por esses meios. Realizou o evento bianual "PROXIMIDADE" em novembro, no município de Bom Jesus do Itabapoana/RJ, reunindo a comunidade para apresentar informações sobre segurança operacional, aspectos ambientais, incluindo monitoramento da água e ictiofauna, e atualizações sobre o licenciamento e programas de Educação Ambiental e Comunicação Social. O evento contou com a participação de 28 pessoas.

Foi confeccionado o Boletim Informativo nº 13, com distribuição prevista para março de 2026, abordando atividades de educação ambiental, manutenção e obras na barragem.

Não houve registro de visitas técnicas externas às instalações da usina neste período.

Baseado nos indicadores e metas estabelecidos no Termo de Referência do Programa de Comunicação Social verifica-se que os resultados esperados estão sendo alcançados. Para evidenciar este fato, na tabela a seguir é apresentado o resumo do resultado do programa.

**Tabela 02 Avaliação dos resultados (2º semestre de 2025)**

Meta	Indicador	Resultado
Manter o canal de comunicação, analisando e respondendo a todas as dúvidas da população no prazo máximo de 30 dias	Percentual de reclamações respondidas no prazo máximo de 30 dias	Nenhuma solicitação foi recebida
Distribuir anualmente 1.500 boletins informativos referentes à operação da usina e às atividades realizadas	Número de boletins emitidos anualmente	O Boletim está em produção e será entregue em março de 2026. As evidências serão apresentadas no próximo relatório.
Realizar bianualmente uma reunião com as lideranças da população localizada na área de influência da UHE Rosal	Número de participantes nos eventos	Reunião realizada em novembro de 2025, no município de Bom Jesus do Itabapoana, contando com 28 participantes.

1.1.4. Considerações Finais

Após a realização do Diagnóstico Socioambiental, com conseqüente revisão do Termo de Referência do Programa de Comunicação Social, verificou-se que as atividades desenvolvidas a partir do ano de 2014, conforme relatórios anteriores, obtiveram resultados positivos, principalmente no que tange ao relacionamento com a comunidade do entorno da UHE Rosal.

De forma geral, verifica-se que os objetivos definidos vêm sendo cumpridos com o desenvolvimento de atividades que atendem às necessidades da população.

Cabe ainda registrar, neste momento, que o estreitamento das relações entre a UHE Rosal e a comunidade, os institutos de meio ambiente, bem como com o Poder Público, cuja relação vem se solidificando nos últimos tempos, torna-se a cada dia um fator preponderante para a consolidação da boa convivência, bem-estar e o desenvolvimento social das comunidades no entorno da UHE Rosal, podendo ser visto de forma palpável nas informações trazidas neste relatório, bem como nas contidas no relatório relativo ao Programa de Educação Ambiental.



2 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - CONDICIONANTE 2.4.2

Referência: A síntese a seguir foi elaborada a partir do seguinte relatório:

Tabela 03 Informações sobre o relatório do Programa de Educação Ambiental

Documento	Relatório do Programa de Educação Ambiental – Janeiro a Dezembro de 2025
Empresa Responsável	CLAM MEIO AMBIENTE
CNPJ	08.803.534/0001-68
Equipe Responsável	Leonardo Inácio Oliveira - CREA-MG 66.312/D
	Amanda Almeida Raposo - CREA-MG 126.443/D
	Gisele Moreira dos Santos - CRBio 128777/04/D
	Laudiene Soares Souza - CTF/IBAMA: 5532740
	Valéria Fernandes Rezende - CTF/IBAMA: 2601489

O relatório na íntegra pode ser visualizado no **Anexo 2**, deste documento.

STATUS DA CONDICIONANTE: em atendimento.

2.1. SÍNTESE EXECUTIVA

2.1.1. Objetivos

2.1.2. Objetivo Geral

O Programa de Educação Ambiental da UHE Rosal tem como principal objetivo a sensibilização socioambiental por meio da mobilização e participação social da população da área de influência do reservatório, bem como dos funcionários do empreendimento, cumprindo as exigências na condicionante específica 2.4.2 da 2ª renovação da Licença de Operação nº 062/1999, além das recomendações contidas no Parecer 04/2012 do NEA/RJ/DITEC/Ibama e do Ofício nº 113/2012 – NLA/SUPES RJ.

2.1.3. Objetivos Específicos

- Desenvolver atividades de educação ambiental que atendam às necessidades da população;
- Buscar estabelecer parcerias junto aos órgãos e/ou entidades, de forma a criar uma agenda comum de atividades destinadas à promoção da educação ambiental para a população;



- Proporcionar ao público envolvido adquirir conhecimentos, o sentido dos valores, atitudes, interesse ativo, aptidões e habilidades, propondo ações que envolvam a população como agentes modificadores do meio ambiente na busca de soluções ou minimização dos impactos gerados pela usina;
- Capacitar os trabalhadores envolvidos na operação da UHE Rosal, permitindo que identifiquem e avaliem a interação de suas atividades com o meio ambiente, minimizando os riscos ambientais.

2.1.4. Público Alvo

O público-alvo do Programa de Educação Ambiental da UHE Rosal é formado pelas populações dos municípios de:

- Bom Jesus do Itapaboana, RJ;
- Bom Jesus do Norte, ES;
- Guaçuí, ES;
- São José do Calçado, ES;
- Varre-Sai, RJ

Conforme o Termo de Referência, o programa deve privilegiar as ações que interfiram mais ativamente nas populações mais próximas à usina, nas populações ribeirinhas e nos produtores agrícolas, incluindo o assentamento Florestan Fernandes (Guaçuí, ES). Neste ano, as ações foram direcionadas para atendimento aos municípios de Bom Jesus do Norte e Guaçuí, no Espírito Santo, conforme orientação da equipe de Meio Ambiente da Rosal Energia S.A.

2.1.5. Metas e Indicadores

São definidas como metas para o PEA da UHE Rosal:

- Elaborar Agenda Comum junto aos órgãos e/ou entidade da região para definição das atividades a serem desenvolvidas na promoção da educação ambiental;
- Realizar no mínimo dois eventos por ano, sendo um por semestre;
- Realizar pelo menos um treinamento anual em educação ambiental com trabalhadores envolvidos direta e indiretamente nas atividades da UHE Rosal.

Para cumprimento das metas estabelecidas, são definidos os seguintes indicadores:

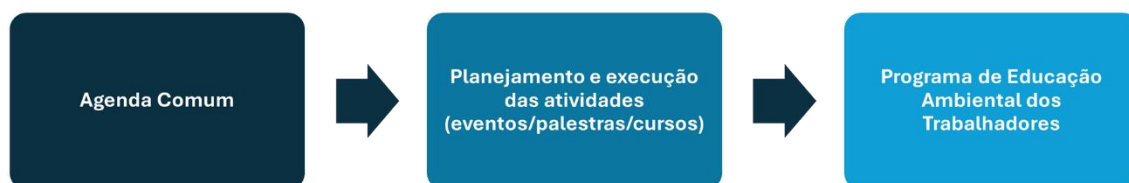
- Número de eventos em que a Rosal Energia realizou/participou ao longo do ano;
- Número de participantes nos eventos.

2.1.6. Metodologia

O PEA adota a metodologia participativa do envolvimento dos stakeholders. As ações do

programa contemplam (i) a construção de uma Agenda Comum, (ii) planejamento e execução das atividades e (iii) Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT). A Figura 01 ilustra a metodologia adotada.

Figura 01 Estrutura da metodologia do Programa de Educação Ambiental da UHE Rosal



Fonte: CLAM, 2025.

2.1.6.1. 1ª Etapa - Agenda Comum

A primeira etapa para a estruturação do programa consiste na realização da reunião de Agenda Comum, a qual visa o planejamento das ações de educação ambiental e estabelecimento de parcerias com órgãos e entidades representativas do município atendido. Durante a reunião são definidos coletivamente as ações, temáticas, prazos e responsabilidades de execução das atividades do PEA para o ano. A reunião é realizada em cada um dos municípios onde serão realizadas as ações de educação ambiental do ano vigente, com produção de ata contendo os assuntos tratados e acordados entre as partes, lista de presença e registro fotográfico.

2.1.6.2. 2ª Etapa – Planejamento e execução das atividades

Após a etapa da Agenda Comum são iniciadas as mobilizações via e-mail, ligações telefônicas e mensagens via WhatsApp, definindo os detalhes e acordos necessários para a organização e execução adequada das ações propostas durante a reunião, tais como data, horário, local, quantidade de pessoas a serem atendidas e faixa-etária.

2.1.6.3. Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores

As ações do PEAT foram estruturadas e executadas conforme a metodologia adotada em todas as unidades geradoras da Cemig, a qual se baseia na construção de uma agenda conjunta envolvendo Grandes Centrais Hidrelétricas (GCHs, com produção acima de 30 MW), Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs, que geram acima 5 até 30 MW) e Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs, que geram até 5 MW). Essa agenda contempla a realização de



capacitações sobre temas socioambientais relacionados à interação dos trabalhadores com as atividades diretas e indiretas dos empreendimentos, utilizando ferramentas participativas e exposições dialogadas.

A definição dos temas das capacitações resultou de um processo participativo, no qual os trabalhadores foram convidados a preencher um formulário online indicando os assuntos de maior interesse. Após a sistematização das respostas, foram obtidas as temáticas que orientaram o conteúdo dos encontros. As ações são desenvolvidas a partir de abordagens metodológicas de caráter participativo, informativo, orientador e contínuo, alinhadas ao contexto operacional do empreendimento, considerando a relação entre os conteúdos socioambientais abordados e as atividades cotidianas desenvolvidas. As capacitações são conduzidas por meio de exposição dialogada sobre o tema central, com apoio de recursos audiovisuais, como imagens e vídeos. Complementarmente, são aplicadas dinâmicas de interação e participação.

2.1.7. Síntese dos Resultados

2.1.7.1. Agenda Comum

As reuniões de Agenda Comum foram realizadas em fevereiro de 2025 nos municípios de Bom Jesus do Norte e Guaçuí, do estado do Espírito Santo. As mobilizações para a reunião foram iniciadas no dia 16 de janeiro de 2025, por meio do envio dos convites por e-mail, ligações telefônicas e mensagens WhatsApp (Anexo a este relatório), direcionados para representantes de instituições, órgãos públicos municipais e comunidade local. A seguir são detalhadas as ações realizadas.

2.1.7.1.1. Bom Jesus do Norte (ES)

A reunião de Agenda Comum no município de Bom Jesus do Norte foi realizada no dia 07 de fevereiro de 2025, em formato online na plataforma Microsoft Teams. Participaram da reunião 10 pessoas, entre elas representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, ONG REDI, Defesa Civil, Cemig e Clam.

A reunião de Agenda Comum teve como proposta discutir as seguintes pautas; i) Apresentação das diretrizes do Programa de Educação Ambiental da UHE Rosal; ii) Contextualização sobre a reunião de Agenda Comum; iii) Revisão do resultado do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP) e; iv) Elaboração do Plano de Ação do PEA para 2025.

A partir das discussões estabelecidas na reunião de Agenda Comum foram definidas as ações a serem realizadas dentro do escopo do Programa de Educação Ambiental. Os participantes



optaram pelo tema “Arborização Urbana, com foco na elaboração de plano de arborização”, tendo como público-alvo a população do município.

A data para realização da atividade ficou em aberto e foram sugeridos como locais para a realização da capacitação o salão da igreja da região e quadras das escolas. Durante a reunião foram firmadas parcerias com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a Defesa Civil e a ONG REDI, e definidos os encaminhamentos necessários para a estruturação da Agenda Comum .

2.1.7.1.2. Guaçuí (ES)

A reunião de Agenda Comum no município de Guaçuí foi realizada no dia 11 de fevereiro de 2025, em formato online na plataforma Microsoft Teams. Participaram da reunião 12 pessoas, entre elas representantes da Secretaria Municipal de Agricultura, IDAF – Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo, Associação de Catadores (ASGUAMAR), Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) José Antônio de Carvalho, Cemig e Clam.

A reunião de Agenda Comum teve como proposta discutir as seguintes pautas: i) Apresentação das diretrizes do Programa de Educação Ambiental da UHE Rosal; ii) Contextualização sobre a reunião de Agenda Comum; iii) Revisão do resultado do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP) e; iv) Elaboração do Plano de Ação do PEA para 2025.

A partir das discussões estabelecidas na reunião de Agenda Comum foram definidas as ações a serem realizadas dentro do escopo do Programa de Educação Ambiental. Os participantes optaram pelo tema “Descarte correto dos resíduos sólidos, com foco para descarte de embalagens de agrotóxicos e queima de lixo” tendo como público-alvo os produtores rurais da região. A realização das atividades foi proposta para depois do mês de agosto. Durante a reunião foram firmadas parcerias com a Associação de Catadores (ASGUAMAR) e o IDAF, além de definidos os encaminhamentos necessários para a estruturação da Agenda Comum.

2.1.7.2. Atividades desenvolvidas

No período de Janeiro a Dezembro de 2025, no âmbito deste PEA, foram realizadas 3 atividades com o público externo, sendo uma no município de Guaçuí e duas no município de Bom Jesus do Norte. Com relação ao público interno, foram realizadas 3 capacitações em formato online como parte das ações do Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT). As articulações para a realização da atividade foram desenvolvidas com os parceiros estabelecidos durante as reuniões de Agenda Comum.



2.1.7.2.1. Bom Jesus do Norte (ES)

No dia 13 de maio de 2025 foi realizada, na sede da ONG REDI, em Bom Jesus do Norte (ES), uma capacitação sobre o tema “Arborização Urbana e Elaboração de Plano de Arborização”, destinada a moradores da comunidade e representantes do setor público municipal. A atividade foi organizada em parceria com o Sr. Antônio Paulo, representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e da ONG REDI, e com a Sra. Thayná Nunes, também da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. A mobilização para o encontro teve início em 24 de abril de 2025, com o envio de convites e materiais informativos por meio de mensagens de WhatsApp, direcionadas aos parceiros, incentivando a participação da população e de instituições locais.

A capacitação foi conduzida pela Analista ambiental da Clam, Letícia Almeida, que abordou sobre o conceito e histórico da arborização urbana no Brasil, os benefícios e desafios da arborização urbana e como elaborar um plano de arborização, com o passo a passo para o seu desenvolvimento junto ao poder público. A palestra foi conduzida de forma expositiva, com apoio de apresentação Power Point, mas com incentivo da participação do público.

A atividade contou com a participação de 9 pessoas. Durante a apresentação da palestra, a comunidade local relatou dificuldades relacionadas à manutenção das mudas plantadas na região, destacando, principalmente, a ausência de apoio da Prefeitura e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para ações de irrigação e poda, a baixa participação da população nas atividades de cuidado e preservação da área de plantio e a ocorrência de atos de vandalismo, que têm ocasionado a destruição das mudas e a depredação do espaço destinado ao plantio. Os representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente informaram a existência de elevada demanda da população por solicitações de poda e supressão de árvores em diferentes regiões do município, o que foi identificado como um ponto de atenção a ser considerado na elaboração de um futuro Plano de Arborização Urbana.

Ademais, durante o encontro, foi discutida a necessidade de elaboração do Plano de Arborização Urbana, sendo ressaltado pelos participantes que se trata de um processo complexo, que requer tempo, planejamento e a articulação de diversos setores, com destaque para o envolvimento direto da administração municipal.

Após a realização da palestra, a equipe de mobilização manteve articulação com os potenciais parceiros para apoiar a elaboração do Plano de Arborização Urbana, promovendo o envio de materiais de referência e prestando orientações técnicas ao longo do processo. Paralelamente, a ONG REDI realizou o levantamento de espécies nativas da região, com vistas à posterior



produção e distribuição de mudas no município de Bom Jesus do Norte.

O Plano de Arborização Urbana foi elaborado pela ONG REDI, com o apoio da Prefeitura de Bom Jesus do Norte. Com base nesse plano, a equipe da UHE Rosal disponibilizou 250 mudas para plantio, a ser realizado em parceria com a Prefeitura Municipal, a Defesa Civil e a Clam.

A mobilização para a atividade foi iniciada no dia 14 de outubro de 2025 por e-mail e mensagens via WhatsApp, encaminhados para os parceiros da reunião tais como Prefeitura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Defesa Civil, Secretaria Municipal de Educação, representantes da ONG REDI, entre outros.

No dia 21 de outubro de 2024 foi realizada a atividade de plantio de mudas no bairro Grande Vitória, no município de Bom Jesus do Norte. Ao todo, foram plantadas aproximadamente 250 mudas de espécies nativas da Mata Atlântica, doadas pela UHE Rosal, em conformidade com o plano de arborização.

2.1.7.2.2. Guaçuí (ES)

Dando sequência às ações definidas em agenda comum, no dia 27 de agosto de 2025 foi realizada a palestra “Resíduos sólidos e compostagem” no Parque de Exposições de Guaçuí, abrangendo a comunidade em geral incluindo moradores e representantes de órgãos públicos municipais. A atividade foi organizada em parceria com a Prefeitura Municipal, o IDAF e a ASGUAMAR. A mobilização para a atividade foi iniciada no dia 20 de agosto de 2025, por e-mail e mensagens via WhatsApp.

Durante a atividade representantes da Associação destacaram os avanços obtidos na ampliação dos materiais coletados, informando que recentemente estabeleceram parcerias para a reciclagem de isopor e espelhos, fortalecendo o trabalho desenvolvido. Durante a palestra, houve também um diálogo produtivo entre a Associação e a Prefeitura, na qual o Secretário de Agricultura informou a existência de materiais armazenados na sede da Secretaria que necessitavam de destinação adequada, colocando-os à disposição dos catadores. A partir dessa demanda comum, foi acordada uma parceria para a doação desses materiais.

2.1.7.3. Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores

O PEAT 2025 foi desenvolvido em formato online, por meio da plataforma Microsoft Teams, o que possibilitou maior adesão do público-alvo, a ampliação dos temas abordados e a integração entre diferentes setores e os empreendimentos GCHs, PCHs e CGHs da Cemig. Ao todo, foram realizados três encontros, nos quais cada empreendimento pôde escolher a data de



participação, sendo também facultada a presença em mais de um ou em todos os eventos de capacitação. As agendas contemplaram temas relevantes ao contexto socioambiental dos empreendimentos e de suas áreas de influência, com destaque para a Área de Abrangência da Educação Ambiental (ABEA).

A mobilização dos trabalhadores ocorreu por meio de e-mail, iniciando-se com o envio de um informativo contendo a contextualização do PEAT e a programação das capacitações. Próximo à realização de cada encontro, foram encaminhados convites específicos, informando o tema, a data, o horário e o link de acesso à sala virtual. As atividades foram conduzidas com foco na troca de informações, técnicas, saberes e experiências, promovendo a articulação entre os conteúdos discutidos e as rotinas e práticas laborais dos trabalhadores. A dinâmica participativa desse encontro consistiu na divisão dos participantes em grupos, distribuídos em salas específicas da plataforma. Cada grupo recebeu um estudo de caso para discussão, identificação de soluções e elaboração de propostas. Posteriormente, todos retornaram à sala principal para apresentar os resultados, compartilhar experiências vivenciadas nos empreendimentos e receber contribuições dos demais participantes. Ao todo participaram 7 (sete) trabalhadores do empreendimento.

É importante mencionar que o número de formulários respondidos foi inferior ao total de participantes, visto que nem todos os presentes realizaram o preenchimento, mesmo após a sensibilização sobre a relevância dos indicadores de avaliação para o aprimoramento contínuo do programa. Dessa forma, a análise dos dados considerará as informações apresentadas na ficha de avaliação. O evento foi considerado bom e as temáticas de maior interesse foram: Resultados dos monitoramentos ambientais, sustentabilidade e recursos hídricos. Ressalta-se que esta foi uma pergunta de escala de avaliação (nota de um a cinco) e aqui foram considerados os resultados com maior grau de interesse.

2.1.8. Análise de Metas e Indicadores

Compreende-se que as metas estabelecidas para o Programa de Educação Ambiental da UHE Rosal foram atendidas em sua integralidade em 2025 (Tabela 04).



Tabela 04 Quadro de análise de metas e indicadores do Programa de Educação Ambiental da UHE Rosal em 2025

Ações	Metas	Indicadores	Ações Realizadas	Porcentagem
Agenda Comum	Elaborar Agenda Comum junto aos órgãos e/ou entidades da região para definição das atividades a serem desenvolvidas na promoção da educação ambiental	Número de eventos em que a Rosal Energia realizou/participou ao longo do ano	Foram realizadas duas reuniões de Agenda Comum: 11/02/2025- Guaçuí 07/02/2025– Bom Jesus do Norte	100%
		Número de participantes nos eventos	Participaram dos eventos 22 pessoas, sendo 12 de Guaçuí e 10 de Bom Jesus do Norte	
Planejamento e execução das atividades	Realizar no mínimo dois eventos por ano, sendo um por semestre	Número de eventos em que a Rosal Energia realizou/participou ao longo do ano	Foram realizados três eventos: Bom Jesus do Norte- 13/05/2025- Capacitação sobre Arborização Urbana e Plano de Arborização Guaçuí 27/08/2025 – Palestra sobre Resíduos Sólidos Bom Jesus do Norte – 21/10/2025 – Atividade de Plantio de Mudanças	100%
		Número de participantes nos eventos	Participaram dos eventos um total de 75 pessoas, sendo 9 no primeiro evento, 6 no segundo e 60 no terceiro	
PEAT	Realizar pelo menos um treinamento anual em educação ambiental com os trabalhadores envolvidos direta e indiretamente nas atividades da UHE Rosal	Número de eventos que a Rosal Energia realizou/participou ao longo do ano	Foi realizado um evento sobre o tema de Áreas de preservação permanente para os funcionários da UHE Rosal	50%
		Número de participantes nos eventos	No total dos três eventos realizados, participaram 10 funcionários	

2.1.9. Considerações finais

Os municípios de Guaçuí e Bom Jesus do Norte demonstraram grande receptividade às ações do Programa de Educação Ambiental (PEA) da UHE Rosal ao longo de 2025, evidenciada pela participação ativa nas reuniões de Agenda Comum e pelo apoio na mobilização e no planejamento das atividades locais. Essas reuniões favoreceram o diálogo entre os representantes municipais e a equipe do PEA, permitindo a identificação de necessidades socioambientais vinculadas ao entorno do empreendimento e fortalecendo a relação entre a Usina e a população.

Em Bom Jesus do Norte foram realizadas duas ações: em maio, uma capacitação sobre Arborização Urbana e Elaboração de Plano de Arborização, e, em outubro, a primeira atividade de plantio de mudas como etapa inicial de implementação do plano elaborado pela ONG REDI. Apesar de a capacitação ter contado com a participação de apenas nove pessoas, o engajamento



dos presentes foi significativo, resultando na construção de um plano consistente de reflorestamento, com apoio do PEA.

Em Guaçuí, a ação ocorreu em agosto de 2025, com a realização de uma palestra sobre resíduos sólidos, que contou com a presença e a participação ativa da Associação de Catadores local. A atividade contribuiu para fortalecer o vínculo entre esta Associação e a Prefeitura, além de estimular discussões sobre a necessidade de incluir o tema “resíduos” em atividades escolares. Referente aos trabalhadores da UHE Rosal, apesar do baixo engajamento dos colaboradores, a atividade proposta foi avaliada como boa, mostrando-se satisfatória e alinhada aos interesses dos funcionários.

Desta forma, as atividades desenvolvidas em 2025 atingiram as metas estabelecidas pelo PEA e contribuíram para a aproximação com representantes dos municípios trabalhados. Espera-se que haja a manutenção das parcerias iniciadas para a continuidade do desenvolvimento próspero das ações do PEA nos municípios de influência da UHE, a fim de promover a disseminação de informações socioambientais de qualidade e o vínculo com as populações.



3 PROGRAMA DE CONTROLE SANITÁRIO – CONDICIONANTE 2.4.3

Referência: A síntese a seguir foi elaborada a partir dos seguintes relatórios:

Tabela 05 Informações sobre o relatório do Programa de Controle Sanitário

Documento	Programa de Controle Sanitário – Relatório 2º Semestre/2025
Empresa Responsável	Rosal Energia S.A.
CNPJ	03.475.839/0001-74
Equipe Responsável	Glauca Machado Ferreira - Engenheira de Meio Ambiente
	Josiane Ferreira Pires - Técnica em Meio Ambiente

O relatório na íntegra pode ser visualizado no **Anexo 3** deste documento.

STATUS DA CONDICIONANTE: em atendimento.

3.1. SÍNTESE EXECUTIVA

3.1.1. Objetivos

3.1.1.1. Objetivo Geral

O Programa de Controle Sanitário da UHE Rosal tem por objetivo o atendimento às exigências estabelecidas na Condicionante Específica 2.4.3, da 2ª renovação da Licença de Operação N° 062/1999, concedida pelo IBAMA sob o processo N° 02001.004116/95-78, além das recomendações contidas no Parecer 06/2012 do NLA/DITEC/SUPES/IBAMA-RJ.

3.1.1.2. Objetivos Específicos

- Estabelecer procedimentos voltados ao gerenciamento de resíduos e efluentes gerados nas atividades da UHE Rosal, com treinamento dos empregados próprios e contratados;
- Subsidiar os municípios, através de seus agentes, na implementação de ações visando adequar a forma de destinação de resíduos sólidos urbanos e/ou esgotamento sanitário;
- Capacitar agentes públicos municipais na elaboração de Projetos Ambientais a serem dirigidos ao Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA/MMA), com ênfase na gestão de resíduos sólidos urbanos;
- Sensibilizar agentes públicos municipais como multiplicadores dos princípios de reaproveitamento e reciclagem de resíduos sólidos urbanos, de modo a estimular a preservação e a conservação dos recursos naturais.



3.1.2. Público-alvo

O público-alvo das ações a serem executadas no Programa de Controle Sanitário é composto por empregados e contratados da Usina Hidrelétrica de Rosal, além da população dos seguintes municípios:

- Guaçuí - ES;
- Bom Jesus do Norte - ES;
- São José do Calçado - ES;
- Bom Jesus do Itabapoana - RJ;
- Varre - Sai - RJ.

3.1.3. Síntese dos Resultados

No segundo semestre de 2025 foram geradas aproximadamente 1,1 toneladas de resíduos na UHE Rosal, sendo que 173 Kg foram destinados. Dentre os resíduos destinados, aproximadamente 29 Kg foram compostos por toalhas industriais contaminadas e o restante, por resíduos recicláveis.

Considerando os resíduos totais atualmente estocados (2º semestre/2025), verifica-se que cerca de 1,10 tonelada é Classe II, representando 45,38%, e 1,5 tonelada são resíduos Classe I, representando 54,62% do total.

Nos monitoramentos de efluentes industriais da UHE Rosal, realizados nos meses de julho, setembro e novembro de 2025 todos os resultados obtidos nas amostras coletadas estiveram de acordo com os limites preconizados na Resolução CONAMA Nº 430/2011. Em setembro, não foi possível coletar a amostra RO-EI04, correspondente à água de refrigeração da UG-2, que estava em manutenção.

Cabe destacar que a estação ROEI05 não está aos padrões legais por se tratar de ponto localizado no corpo hídrico anteriormente à entrada no sistema de resfriamento das máquinas e equipamentos. O mesmo se aplica à estação amostral RO EI01, que se localiza no canal de fuga.

Para os monitoramentos de efluentes sanitários na UHE Rosal, realizados nos meses julho, setembro e novembro de 2025, a maioria dos resultados obtidos para as amostras coletadas na saída do sistema (RO ES01b) estiveram em conformidade com os valores estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 430/2011. Porém, nas amostras coletadas na saída da fossa séptica em setembro e novembro, os parâmetros DBO e sólidos sedimentáveis não atenderam aos



padrões legais de lançamento.

Para melhorar o desempenho do sistema de tratamento, será realizada a manutenção da fossa séptica, com a remoção do lodo excedente, troca do material filtrante e reparos estruturais, se necessário. Isso deve contribuir para a redução de sólidos suspensos e sedimentáveis e, por conseguinte, de DBO e DQO no efluente tratado, além de resultar no maior volume útil da fossa.

A entrada do sistema de tratamento, RO ES01a, não está sujeita à Resolução CONAMA Nº 430/2011, visto que a estação está localizada anteriormente ao sistema de tratamento.

Foi realizado um treinamento para os trabalhadores e colaboradores da UHE Rosal, sendo que a primeira capacitação foi realizada em 10 de outubro de 2025, com o tema “Queimadas – Impactos e Medidas de Controle”, e contou com a participação de 2 funcionários da UHE Rosal. A segunda capacitação, com o tema “Área de Preservação Permanente – APPs: Importância e Conservação”, ocorreu em 24 de outubro de 2025 e houve a participação de 7 trabalhadores do empreendimento. A terceira capacitação, relacionada ao tema “Informações sobre Sustentabilidade e Conferência das Partes – COP”, foi realizada em 7 de novembro de 2025 e contou com a participação de 1 trabalhador do empreendimento. Todas as atividades foram conduzidas por meio de exposição dialogada, utilizando slides e outros recursos visuais para subsidiar a apresentação do conteúdo.

A seguir é apresentado o resumo dos resultados do programa no 2º semestre de 2025, baseado em suas metas e indicadores.

Tabela 06 Análise de metas e indicadores do Programa de Controle Sanitário

Meta	Indicador	Situação
Realizar o gerenciamento adequado dos resíduos gerados, destinando corretamente 100% do resíduo gerado na UHE Rosal.	Percentual de resíduos destinados na UHE Rosal	Resíduos classe I e II – 100% dos resíduos armazenados adequadamente, aguardam destinação. Houve destinação de toalhas industriais e resíduos recicláveis.
Lançar 100% dos efluentes gerados na UHE Rosal dentro dos padrões estabelecidos na legislação	Percentual dos efluentes lançados no curso d'água dentro dos padrões estabelecidos na legislação	Efl. Industriais: 100% atendido. Efl. Sanitários: 89% atendido. Obs.: considerando a relação parâmetros conformes/total de parâmetros.
Realizar anualmente, no mínimo, um treinamento sobre o Programa de Gerenciamento de resíduos e/ou temas correlacionados aos trabalhadores e colaboradores da UHE Rosal.	Nº de treinamentos	Treinamento realizado, de forma a atender o número mínimo de 1 (um) treinamento por ano, previsto no Termo de Referência do Programa de Controle Sanitário.
Capacitar agentes públicos em 100% dos municípios localizados no entorno da UHE Rosal na elaboração de Projetos Ambientais a serem dirigidos aos Fundos de Financiamento disponíveis para saneamento básico municipal.	Percentual de municípios atendidos pelo curso de capacitação	100% dos municípios atendidos, através do Curso GRS - “Gestão de Resíduos Sólidos: conceito, legislação e oportunidades - Módulo I”, realizado em novembro de 2015. O relato da atividade, juntamente com as imagens registradas durante o curso e a lista de presença assinada pelos participantes foram apresentadas, como evidências, no relatório de condicionantes do segundo semestre de 2015.



3.1.4. Considerações Finais

A conformidade do gerenciamento de resíduos da UHE Rosal é garantida pelo acondicionamento e destinação adequados para os resíduos gerados nas atividades da instalação. A baixa geração de resíduos permite que estes sejam armazenados na usina por um período maior, possibilitando atingir quantidades que viabilizem a contratação de empresas especializadas para a realização do transporte e destinação. No segundo semestre de 2025 houve destinação de resíduos recicláveis e de toalhas industriais.

Em relação aos monitoramentos de efluentes industriais e sanitários da UHE Rosal, no segundo semestre de 2025, verificou-se que a maioria dos resultados para parâmetros monitorados, sujeitos à Resolução CONAMA N° 430/2011, estiveram em acordo com a legislação, em todas as estações amostrais.



4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA – CONDICIONANTE 2.4.4

Referência: A síntese a seguir foi elaborada a partir do seguinte relatório:

Tabela 07 Informações sobre o relatório do Programa de Monitoramento da Ictiofauna

Documento	Relatório Parcial do Monitoramento da Ictiofauna Novembro 2025
Empresa Responsável	CLAM MEIO AMBIENTE
CNPJ	08.803.534/0001-68
Equipe Responsável	Leonardo Inácio Oliveira - CREA-MG 66.312/D
	Rúbia Praxedes Quintão - CRBio 104637/04-D
	Izabela Tereza Rodrigues Ferreira - CREA-MG: 155.643/D
	Ana Paula Gorle de Miranda Chaves - CRBio 128340/04-D
	Leticia Gonçalves de Almeida - CRBio 128857/04-D
	Luiza de Almeida Cascão - CREA-MG 345.238/D

O relatório na íntegra pode ser visualizado no **Anexo 4** deste documento.

STATUS DA CONDICIONANTE: em atendimento.

4.1. SÍNTESE EXECUTIVA

4.1.1. Objetivos

4.1.1.1. Objetivo Geral

O objetivo geral do programa de monitoramento da ictiofauna é avaliar nas escalas temporal e espacial a comunidade de peixes no trecho do rio Itabapoana diretamente influenciado pela barragem, com respeito à composição, abundância, diversidade e biologia reprodutiva das principais espécies incluindo o conhecimento sobre a distribuição dos ovos e larvas, gerando informações que subsidiarão subseqüentes programas de conservação e manejo da ictiofauna.



4.1.1.2. Objetivos Específicos

- Avaliar, nas escalas temporal e espacial, a estrutura da ictiofauna com respeito à composição em espécies, abundância relativa e riqueza absoluta de espécies no reservatório da UHE Rosal, focando especialmente nas espécies migradoras, exóticas e ameaçadas, considerando a legislação nacional e dos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro;
- Avaliar a estrutura das populações de espécies de interesse em tamanho e biomassa;
- Estimar a produtividade em número e biomassa das espécies, pontos e períodos amostrados e tamanho de malha, através da captura por unidade de esforço (CPUE);
- Estimar a diversidade e similaridade ictiofaunística dos pontos e períodos de amostragem;
- Avaliar a atividade reprodutiva e dieta das principais espécies coletadas no reservatório;
- Criar um Banco de dados de informações ictiofaunísticas para futura comparação com resultados obtidos em estudos anteriores;
- Avaliar a distribuição e composição do ictioplâncton presente no reservatório da UHE Rosal, com identificação dos potenciais sítios de desova;
- Elaborar ações de conservação para os grupos ameaçados, considerando a legislação do Brasil, Espírito Santo e Rio de Janeiro;
- Atender aos requisitos legais e normas regulamentadoras pertinentes;
- Relacionar os fatores abióticos da qualidade de água, obtidos pelo Programa de Qualidade das Águas, com os dados de ictiofauna, realizando uma avaliação temporal/sazonal e espacial, buscando determinar os fatores abióticos que influenciam significativamente a ictiofauna.

4.1.2. Metodologia

4.1.2.1. Pontos Amostrais

A malha amostral da UHE Rosal compreende um total de seis pontos amostrais de ictiofauna e cinco pontos de ictioplâncton. Os pontos estão distribuídos ao longo da área de influência direta do empreendimento, a fim de conhecer a distribuição da ictiofauna em diferentes localidades do reservatório. As coordenadas dos pontos amostrais foram validadas em campo utilizando Projeção em Graus decimais e Datum WGS84. Os pontos amostrais estão descritos de acordo com sua caracterização, suas coordenadas geográficas e a metodologia de captura utilizada na Tabela 08 .

Tabela 08 Descrição ambiental, coordenadas e métodos aplicados dos pontos amostrais do monitoramento de ictiofauna da UHE Rosal

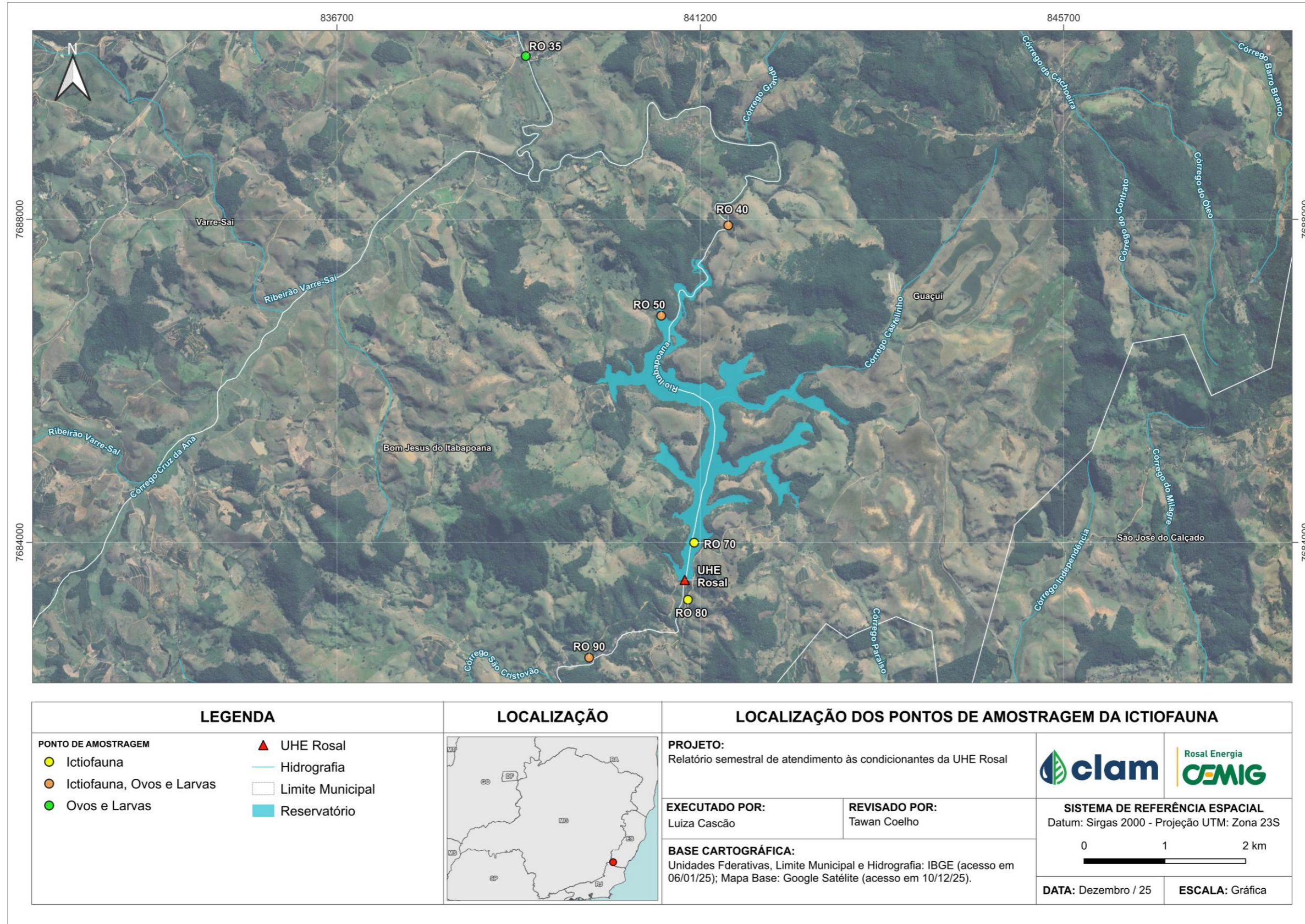
Ponto	Descrição	Curso d'água	Coordenadas (Graus decimais)	Metodologia
RO35	Rio Itabapoana, trecho lóxico a montante da UHE Rosal. Localizado no município Prata.	Rio Itabapoana	-20.859010 -41.742155	Rede de plâncton



Ponto	Descrição	Curso d'água	Coordenadas (Graus decimais)	Metodologia
RO 40	Rio Itabapoana a montante da UHE Rosal. Trecho lóxico onde existe um remanso, a montante de uma cachoeira. Coluna d'água com grande profundidade e leito composto predominantemente por sedimentos consolidados. A vegetação estacional existente nas margens está inserida em matriz de pastagem e monocultura. Ponto inserido em área residencial, com atividade de pesca recreativa e de subsistência.	Rio Itabapoana	-41.717663 -20.877488	Rede de emalhar, peneira, rede de plâncton
RO 50	Reservatório da UHE Rosal. Ponto localizado no braço do córrego Piedade, com característica de ambiente léntico. Coluna d'água profunda devido a geomorfologia do terreno nas margens do entorno do ponto, no qual o leito é composto predominantemente por sedimentos consolidados. A transparência da água observada foi intermediária. A vegetação estacional existente ocorre principalmente na margem direita.	Reservatório	-41.731471 -20.894186	Rede de emalhar, rede de plâncton
RO 70	Reservatório da UHE Rosal. Ponto próximo ao barramento, trecho léntico. Leito profundo devido a geomorfologia do terreno na margem direita, composto predominantemente por sedimentos consolidados. A turbidez da água oscilava. A vegetação estacional existente ocorre principalmente na margem direita.	Reservatório	-41.720954 -20.912979	Rede de emalhar
RO 80	Rio Itabapoana, início do TVR, trecho lóxico a jusante da barragem da UHE Rosal. Leito predominantemente rochoso, formado por lajes de pedras e matacões. Baixa turbidez da água, vegetação ciliar esparsa, com predominância de pastagens. Possui atividade de pesca recreativa e de subsistência.	Rio Itabapoana	-41.721560 -20.919370	Rede de emalhar, peneira
RO 90	Rio Itabapoana, localizado na porção média do trecho de vazão reduzida (TVR), entre a casa de força e o barramento da UHE Rosal, onde existem cachoeiras a montante e jusante do ponto. Água com baixa transparência, vegetação ciliar em bom estado de integridade na margem esquerda. Ponto inserido em área de "poço", com água correndo em baixa velocidade. O restante da área está em uma matriz de pastagens e monoculturas. Ponto em área residencial com intensa atividade de pesca recreativa e de subsistência	Rio Itabapoana	-41.733164 -20.926064	Rede de emalhar, peneira, rede de plâncton
RO 110	Rio Itabapoana, trecho lóxico a jusante da casa de força da UHE Rosal. Leito predominantemente rochoso, próximo à área de corredeira. Água com alta transparência, vegetação ciliar presente, porém esparsa em alguns segmentos da margem. A localidade está inserida dentro das dependências da usina, em matriz predominante de pastagens e monoculturas.	Rio Itabapoana	-41.717279 -20.957410	Rede de emalhar, peneira, rede de plâncton



Figura 02 Pontos de Amostragem da Ictiofauna



Fonte: CLAM, 2025.



4.1.2.2. Coleta e Amostragem

O monitoramento de ictiofauna da UHE Rosal é feito a partir de coletas quantitativas e qualitativas realizadas em duas campanhas no ano, em seis pontos ao longo da área de influência direta do empreendimento. Para as coletas quantitativas de peixes, são utilizadas redes de emalhar com 10 metros de comprimento e altura média de 1,5 metro, com malhas variando de 3 a 12 centímetros (3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12) medidos entre nós opostos. As redes são armadas no período da tarde e retiradas na manhã seguinte, a nado ou com o auxílio de embarcação com motor, permanecendo na coluna d'água por um período de aproximadamente 14 horas. O esforço amostral com redes de emalhar foi de 120 m² de rede por ponto amostral, totalizando 720m² de esforço amostral na campanha.

As amostragens qualitativas são realizadas com o auxílio de petrechos selecionados de acordo com as características do ambiente amostrado, sendo utilizados um ou mais artefatos para cada ponto de coleta. São utilizadas peneiras de tela mosquiteira em formato de meia-lua com diâmetro de 90 centímetros, tarrafas de malha 2,4 centímetros medidos entre nós opostos e rede de arrasto de tela mosquiteira com 1,6 metro de altura e 5 metros de comprimento. O esforço dos métodos qualitativos foi de 10 peneiradas por ponto.

Durante a presente campanha (nov/2025) o uso do arrasto e da peneira não foi possível devido à acentuada declividade das margens nos pontos de coleta. A seguir, a Tabela 09 apresenta os esforços amostrais de cada petrecho e os métodos.

Tabela 09 Esforço amostral por método de captura do monitoramento da ictiofauna da UHE Rosal

Método	Dimensões	Esforço por ponto	Esforço por campanha
Redes de emalhar	10m de comprimento x 1,5m de altura = 15m ²	8 redes x 15m ² = 120m ²	6 pontos x 120m ² = 720m ²
Peneira	90 centímetros de diâmetro	10 peneiradas	Não houve amostragem
Arrasto	5m de comprimento x 1,6m de altura	5 arrastos	Não houve amostragem

Fonte: CLAM, 2025.

4.1.3. Síntese dos Resultados

4.1.3.1. Ictiofauna

Ao longo do monitoramento de ictiofauna da UHE Rosal, entre 2014 e 2025, foram coletados 3.856 exemplares, identificados em 30 espécies pertencentes a 17 famílias e 6 ordens. Entre as



espécies, foram registradas duas espécies migradoras, o piauí vermelho (*Hypomasticus copelandii*) e a curimba (*Prochilodus lineatus*), quatro espécies reofilicas como os cascudos *Hypostomus sp.*, *Hypostomus affinis* e *Hartia sp.* e *Hartia loricariformis* (família Loricariidae), e endêmicas de bacias costeiras como o lambari cachorra (*Oligosarcus acutirostris*) e o piauí vermelho (*Hypomasticus copelandii*). Das 30 espécies registradas, 8 foram identificadas apenas a nível de gênero.

Foram registradas ainda espécies não nativas como a tilápia (*Coptodon rendalli*), o barrigudinho (*Poecilia reticulata*), o bagre africano (*Clarias gariepinus*), a carpa (*Cyprinus carpio*) e a joaninha (*Crenicichla lacustris*). A introdução de espécies exóticas é considerada um impacto ambiental em potencial, uma vez que elas se estabelecem com facilidade e causam um desequilíbrio considerável no ecossistema. Na bacia do rio Itabapoana, essa introdução acontece devido principalmente à pesca recreativa e à aquicultura, devido à dificuldade de se evitar a fuga de peixes dos criadouros, facilitando a permanência dessas espécies nos ambientes aquáticos naturais (DRUMMOND *et al.*, 2005; SARMENTO-SOARES & MARTINS-PINHEIRO, 2013).

A espécie antes identificada como *Bryconamericus sp.* foi revista e identificada como *Knodus moenkhausii* durante tombamento na coleção ictiológica da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A seguir, a Tabela 09 apresenta a lista de espécies da ictiofauna registrada durante o monitoramento da UHE Rosal.

**Tabela 10 Lista de espécies de peixes registradas no monitoramento da UHE Rosal entre 2014 e 2025**

Ordem	Família	Espécie	Autor	Nome popular	Distribuição	Ecologia
Characiformes	Anostomidae	Hypomasticus copelandii	(Steindachner 1875)	Piau vermelho	Nativa	Migradora
	Characidae	Characidae sp.		Bandeirinha		
	Curimatidae	Cyphocharax gilbert	(Quoy & Gaimard 1824)	Saguiru	Nativa	Sedentária
	Erythrinidae	Hoplias malabaricus	(Bloch 1794)	Traíra	Nativa	Sedentária
	Prochilodontidae	Prochilodus lineatus	(Valenciennes 1837)	Curimba	Nativa	Migradora
	Acestrorhamphidae	Astyanax cf. bimaculatus	(Linnaeus 1758)	Lambari do rabo amarelo	Nativa	Sedentária
		Astyanax sp.1		Piabinha		
		Astyanax sp.2		Lambari		
		Deuterodon cf. giton	(Eigenmann 1908)	Piaba	Nativa	Sedentária
		Oligosarcus acutirostris	Menezes 1990	Lambari cachorra	Nativa	Sedentária
Psalidodon gr. scabripinnis		(Jenyns 1842)	Lambari	Nativa	Sedentária	
Stevardiidae	Knodus moenkhausii	(Eigenmann & Kennedy 1903)	Lambari piaba			
Cichliformes	Cichlidae	Coptodon rendalli	(Boulenger 1897)	Tilápia	Não nativa	Sedentária
		Crenicichla lacustris	(Castelnau 1855)	Joaninha	Não nativa	Sedentária
		Crenicichla sp.				
		Geophagus brasiliensis	(Quoy & Gaimard 1824)	Acará	Nativa	Sedentária
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Phalloceros sp.		Barriguinta		
		Poecilia reticulata	Peters 1859	Barriguinta	Não nativa	Sedentária
Gymnotiformes	Gymnotidae	Gymnotus aff. carapo	Linnaeus 1758	Tuvira	Nativa	Sedentária
Siluriformes	Auchenipteridae	Trachelyopterus striatulus	(Steindachner 1877)	Cangati	Nativa	Sedentária



Ordem	Familia	Espécie	Autor	Nome popular	Distribuição	Ecologia
	Callichthyidae	Hoplosternum littorale	(Hancock 1828)	Tamoatá	Nativa	Sedentária
	Heptapteridae	Pimelodella cf. pectinifer	Eigenmann & Eigenmann 1888	Mandi	Nativa	Sedentária
		Rhamdia quelen	(Quoy & Gaimard 1824)	Bagre	Nativa	Sedentária
	Loricariidae	Harttia loricariformis	Steindachner 1877	Cascudinho	Nativa	Reofílica
		Harttia sp.		Cascudinho		Reofílica
		Hypostomus affinis	(Steindachner 1877)	Cascudo	Nativa	Reofílica
		Hypostomus sp.		Cascudo	Nativa	Reofílica
	Trichomycteridae	Trichomycterus sp.		Cambeva		
Cypriniformes	Cyprinidae	Cyprinus carpio	Linnaeus 1758	Carpa	Não nativa	Sedentária

Fonte: CLAM, 2025.



4.1.3.2. Ictioplâncton

Ao longo das 48 campanhas do monitoramento de ictioplâncton da UHE Rosal, foram registrados 29 exemplares de ictioplâncton sendo 5 ovos, 11 larvas e 13 juvenis. Foram identificados 10 táxons, sendo quatro famílias (Acestrorhamphidae, Characidae, Erythrinidae e Poeciliidae) e seis espécies (*Poecilia reticulata*, *Knodus moenkhausii*, *Psalidodon fasciatus*, *Piabarchus stramineus*, *Gymnotus carapo* e *Geophagus brasiliensis*). Cabe ressaltar que dos táxons coletados durante o monitoramento de ictioplâncton na UHE Rosal, todos tem registro também durante o monitoramento da ictiofauna adulta. Durante a campanha (48ª) realizada em novembro de 2025 não foram registrados exemplares de ictioplâncton.

Os táxons identificados e a abundância de larvas e juvenis coletados durante todo o período de monitoramento estão apresentados na **Tabela 11**.

Tabela 11 Táxons identificados e abundância de larvas e juvenis amostrados no monitoramento de ictioplâncton na UHE Rosal

Táxons	Abundância de ovos	Abundância de larvas	Abundância de juvenis	TOTAL
ORDEM CHARACIFORMES				
<i>Família Characidae</i>	0	2	2	4
<i>Família Acestrorhamphidae</i>	0	0	4	4
<i>Psalidodon fasciatus</i>	0	0	1	1
<i>Piabarchus stramineus</i>	0	0	1	1
<i>Knodus moenkhausii</i>	0	6	1	7
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0	0	2	2
<i>Família Erythrinidae</i>	0	1	0	1
<i>Família Poeciliidae</i>	0	1	0	1
<i>Poecilia reticulata</i>	0	0	2	2
ORDEM GYMNOTIFORMES				
<i>Gymnotus carapo</i>	0	1	0	1
<i>Não identificados</i>	5	0	0	5
TOTAL	5	11	13	29

Fonte: CLAM, 2025.

Em termos de distribuição espacial, não houve registros de ictioplâncton apenas no ponto RO35, o que pode ser justificado pela recente inserção deste na malha amostral da UHE Rosal. Considerando os ovos, foram registrados apenas nos pontos RO50 e RO110; larvas e juvenis



nos pontos RO40, RO50, RO90 e RO11. A Tabela 12 apresenta os dados por pontos de todas as campanhas amostrais.

Tabela 12 Abundância de ovos, larvas e juvenis por ponto amostral registrados no monitoramento de ictioplâncton na UHE Rosal

Ponto	Abundância de ovos	Abundância de larvas	Abundância de juvenis	TOTAL
RO35				
RO40		3	1	4
RO50	4	2	10	16
RO90		2	1	3
RO110	1	4	1	6
Total	5	11	13	29

Fonte: CLAM, 2025.

4.1.3.3. Dados Abióticos

Para verificar possíveis associações entre os dados abióticos coletados e a ictiofauna, foi calculada a correlação de Spearman, utilizando-se os dados de abundância por ponto e por campanha. Os resultados apresentados na Tabela 13 não indicaram padrões claros entre os parâmetros avaliados (oxigênio dissolvido, temperatura, pH e condutividade elétrica) e a abundância de peixes na UHE Rosal, indicando que tais variáveis, isoladamente, não explicam a variação observada. Foram observadas correlações estatisticamente significativas ($p < 0,05$) apenas de forma pontual, sendo condutividade elétrica nos pontos RO 110, RO 70 e RO 80, oxigênio dissolvido no ponto RO 80, e pH no ponto RO 40. A variável temperatura não apresentou correlações significativas nos pontos avaliados. Dessa forma, a variação de abundância registrada ao longo do monitoramento pode estar associada a outros fatores ambientais e ecológicos além dos parâmetros abióticos aferidos.

Tabela 13 Valores de significância (p-valor) da correlação de Spearman entre dados abióticos e a abundância de peixes amostrados na UHE Rosal entre 2014 e 2025

Parâmetros	RO110	RO40	RO50	RO70	RO80	RO90
Condutividade	0,02	0,05	0,88	0,02	0,01	0,84
Oxigênio	0,15	0,96	0,11	0,70	0,00	1,00
pH	0,73	0,04	0,75	0,44	0,29	0,75
Temperatura	0,05	0,69	0,17	0,57	0,27	0,54



4.1.4. Considerações Finais

O monitoramento da ictiofauna na UHE Rosal amostrou diferentes tipos de ambientes, incluindo trechos lóticos e lênticos a montante e jusante do reservatório, além de locais com distintas características ambientais. Dessa forma, a malha amostral do presente estudo pode ser considerada suficientemente ampla, apresentando potencial para inventariar de maneira representativa a ictiofauna na área de influência do empreendimento.

A bacia do rio Itabapoana abriga uma considerável diversidade de espécies de peixes, que são diretamente afetados pelas ações antrópicas no local (SARMENTO-SOARES & MARTINS-PINHEIRO, 2013). Ao longo do monitoramento de ictiofauna da UHE Rosal entre 2014 e 2025, foram coletados 3.856 indivíduos, pertencentes a 30 espécies, distribuídas em 17 famílias e 6 ordens. Os resultados evidenciaram uma assembleia com variação espacial e temporal, influenciada pela composição amostral e por características locais dos trechos avaliados, incluindo trechos lênticos e lóticos, ambientes de montante, reservatório e jusante.

Entre as espécies, destaca-se o registro de espécies de interesse para estudo e conservação, incluindo duas espécies com comportamento migratório, o piaú vermelho (*Hypomasticus copelandii*) e a curimba (*Prochilodus lineatus*), além de quatro espécies reofilicas como os cascudos *Hypostomus sp.*, *Hypostomus affinis*, *Hartia sp.* e *Hartia loricariformis* (família Loricariidae). Também foram registradas espécies endêmicas de bacias costeiras, como o lambari cachorro (*Oligosarcus acutirostris*) e o piaú vermelho (*H. copelandii*).

Foram registradas ainda espécies não nativas, como a tilápia (*Coptodon rendalli*), o barrigudinho (*Poecilia reticulata*), o bagre africano (*Clarias gariepinus*), a carpa (*Cyprinus carpio*) e a joaninha (*Crenicichla lacustris*), evidenciando a importância do acompanhamento contínuo da composição da comunidade ao longo do tempo.

De modo geral, a comunidade foi composta predominantemente por espécies de pequeno e médio porte, com hábitos generalistas e ocorrência comum em ambientes represados. O padrão taxonômico registrado é compatível com a biodiversidade de peixes neotropicais, com predominância de Characiformes e Siluriformes em riqueza e abundância. No conjunto do monitoramento, observou-se ainda influência de espécies dominantes na estrutura da comunidade, com destaque para o saguiri (*Cyphocharax gilbert*), espécie que apresentou elevada representatividade amostral e ampla distribuição na área de estudo. Trata-se de um curimatídeo amplamente encontrado nas bacias do nordeste e sudeste do Brasil e apresenta interesse comercial para as comunidades ribeirinhas (VARI, 1992; BIZERRIL & PRIMO,



2001).

Quanto à distribuição espacial, os padrões de riqueza, abundância e dominância não se expressaram de forma uniforme entre os pontos amostrais, sugerindo influência de condições ambientais e de habitat específicas. Temporalmente, observou-se variabilidade entre campanhas, sem indicação de sazonalidade claramente definida associada aos períodos seco e chuvoso, o que pode estar relacionado à realização das campanhas de monitoramento nos meses de maio e novembro, no início das respectivas estações climáticas.

A avaliação da biologia reprodutiva demonstrou maior proporção de fêmeas em atividade reprodutiva em comparação aos machos, com alternância entre campanhas e diferenças entre pontos amostrais, reforçando a dinâmica reprodutiva variável das espécies registradas na área. Em relação às espécies migradoras, destacou-se o registro de atividade reprodutiva para *Hypomasticus copelandii*, inclusive em pontos associados ao reservatório, enquanto *Prochilodus lineatus* apresentou ocorrência pontual, não permitindo inferências mais robustas sobre seu padrão reprodutivo no período avaliado.

Quanto aos dados abióticos, a correlação de Spearman não indicou padrões consistentes entre oxigênio dissolvido, temperatura, pH e condutividade elétrica e a abundância de peixes, sendo observadas correlações estatisticamente significativas ($p < 0,05$) apenas de forma pontual em alguns pontos amostrais. Esses resultados indicam que a variação na abundância registrada ao longo do monitoramento pode estar associada a outros fatores ambientais e ecológicos além dos parâmetros físico-químicos aferidos.

Até o momento, durante o monitoramento de ictioplâncton, de dezembro/2017 a novembro/2025 foram registrados 5 ovos, 11 larvas e 13 juvenis. Foram coletados ictioplâncton em todos os três pontos amostrais, com exceção do ponto RO35, incluído no presente ciclo hidrológico à malha amostral. Cabe destacar ainda o ponto RO50, localizado no reservatório da UHE Rosal, que registrou 16 exemplares de ictioplâncton, sendo 4 ovos, 2 larvas e 10 juvenis. Com isso, os resultados consolidados reforçam a relevância do acompanhamento contínuo da ictiofauna na UHE Rosal, permitindo avaliar a dinâmica da comunidade, eventuais mudanças na estrutura das assembleias e registros de aspectos biológicos relevantes, subsidiando a gestão ambiental e a manutenção da qualidade ecológica dos trechos monitorados.



5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS E MACRÓFITAS AQUÁTICAS – CONDICIONANTE 2.4.5

Referência: A síntese a seguir foi elaborada a partir dos seguintes relatórios:

Tabela 14 Informações sobre os relatórios de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial

Documento	Relatório do Monitoramento da Qualidade da Água Superficial – referente à campanha de julho de 2025 Relatório do Monitoramento da Qualidade da Água Superficial – referente à campanha de set de 2025 Relatório do Monitoramento da Qualidade da Água Superficial – referente à campanha de nov. de 2025
Empresa Responsável	CLAM MEIO AMBIENTE
CNPJ	08.803.534/0001-68
Equipe Responsável	Leonardo Inácio Oliveira - CREA - MG 66.312/D
	Amanda Almeida Raposo - CREA-MG 126.443/D
	Rúbia Praxedes - CRBio 104637/04-D
	Izabela Ferreira - CREA - MG 155.643/D
	Mariana Assunção - CRBio 112934/04-D
	Camila Mota - CRBio 134332/04-P
	Douglas Duarte - CRBio 123206/04-D
	Larissa Silva - CRBio 128690/04-D
	Wanderley Leles - CRBio 140849/04-D
	João Gabriel Gomes - Auxiliar de campo
	Ivan Carlos da Silva - Auxiliar de campo
Bianca Cortezi - Estagiária de Biologia	

O relatório na íntegra pode ser visualizado no **Anexo 5** deste documento.

STATUS DA CONDICIONANTE: em atendimento.

5.1. SÍNTESE EXECUTIVA

5.1.1. Objetivos

5.1.1.1. Objetivo Geral

O Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais da UHE Rosal tem como objetivo geral



diagnosticar e mensurar modificações, nas escalas temporal e espacial, na qualidade das águas superficiais e na estrutura das comunidades aquáticas (composição, abundância e diversidade), decorrentes de atividades antrópicas e fenômenos naturais.

5.1.1.2. Objetivos Específicos

- Monitorar a qualidade da água por meio de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos nas estações amostrais predeterminadas;
- Correlacionar eventuais variações dos parâmetros de qualidade da água com as fontes poluidoras no entorno da área amostral;
- Comparar os resultados das variáveis físico-químicas obtidas com os padrões estabelecidos na resolução CONAMA 357/2005;
- Calcular os seguintes índices físico-químicos: – Índice de Qualidade da Água (IQA); – Índice de Estado Trófico (IET);
- Avaliar as comunidades aquáticas por meio do levantamento do fitoplâncton, densidade de cianobactérias, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas;
- Calcular os seguintes índices hidrobiológicos, por campanha e por ponto amostral: Índice de Diversidade e Equitabilidade (ID); – Índice Biótico de Qualidade de Água BMWP (Biological Monitoring Working Party Score System);
- Detectar espécies transmissoras de doenças;
- Fornecer os dados brutos, físico-químicos e hidrobiológicos, alimentando banco de dados de qualidade da água, conforme padrão estabelecido pela Cemig.

5.1.2. Metodologia

5.1.2.1. Cronograma de Monitoramento

As campanhas de monitoramento da UHE Rosal ocorrem nos meses de janeiro, março, maio, julho, setembro e novembro, em periodicidade bimestral, abrangendo o período seco e chuvoso de cada ano. As coletas são realizadas considerando-se dois escopos analíticos chamados de rede básica e rede dirigida. A **Tabela 15** demonstra a relação entre as datas de coleta na UHE Rosal e relação às redes de monitoramento para o ano de 2025.

Tabela 15 Cronograma de coletas da UHE Rosal

Frequência de amostragem	Trimestral		Redes de monitoramento
Data das campanhas:	1ª campanha	Janeiro/2025	Rede dirigida
	2ª campanha	Março/2025	Rede básica
	3ª campanha	Maior/2025	Rede básica



Frequência de amostragem	Trimestral		Redes de monitoramento
	4ª campanha	Julho/2025	Rede básica
	5ª campanha	Setembro/2025	Rede dirigida
	6ª campanha	Novembro/2025	Rede básica

5.1.2.2. Parâmetros

Na sequência estão elencados os parâmetros físico-químicos e os hidrobiológicos monitorados e suas periodicidades. Também é monitorado o perfil do reservatório.

Tabela 16 Parâmetros físico-químicos monitorados na UHE Rosal

	Parâmetros	Rede Dirigida	Rede Básica
1	Alcalinidade Total	X	-
2	Cloreto Total	X	-
3	Clorofila a	X	X
4	Coliformes Termotolerantes	X	-
5	Condutividade Elétrica	X	X
6	Cor	X	-
7	Demanda Bioquímica De Oxigênio	X	X
8	Demanda Química De Oxigênio	X	-
9	Déficit Oxigênio Dissolvido	X	-
10	Dureza Total	X	-
11	Ferro Solúvel	X	-
12	Fósforo Total	X	X
13	Fenóis Totais	X	-
14	Manganês Solúvel	X	-
15	Nitratos	X	-
16	Nitrogênio Amoniacal	X	-
17	Nitrogênio Inorgânico Total	X	-
18	Nitrogênio Orgânico	X	-
19	Nitrogênio Total	X	X
20	Óleos e Graxas	X	-
21	Oxigênio Dissolvido	X	X
22	pH	X	X
23	Potencial Redox	X	X



	Parâmetros	Rede Dirigida	Rede Básica
24	Profundidade	X	X
25	Sólidos Suspensos Totais	X	-
26	Sólidos Dissolvidos Totais	X	-
27	Sólidos Totais	X	-
28	Surfactantes Aniônicos	X	-
29	Sulfato Total	X	-
30	Temperatura da Água	X	X
31	Temperatura do Ar	X	X
32	Transparência	X	X
33	Turbidez	X	X

Tabela 17 Parâmetros hidrobiológicos monitorados na UHE Rosal

	Parâmetros Hidrobiológicos	Rede dirigida	Rede básica
1	Densidade de cianobactérias	X	-
2	Fitoplâncton	X	-
3	Macrófitas aquáticas	-	X
4	Macroinvertebrados bentônicos	X	-
5	Zooplâncton	X	-

5.1.3. Estações Amostras

Na UHE Rosal são monitoradas sete estações amostrais para a matriz água superficial, sendo cinco em ambientes lóticos (RO10, RO20, RO30, RO100 e RO110) e duas em ambientes lênticos (RO50 e RO60). As estações de coleta foram estabelecidas pela contratante buscando identificar diferentes zonas formadas pelo reservatório, ou seja, fluvial, intermediária e lacustre e seguem descritas na **Tabela 17**. A princípio as localizações dos sítios amostrais foram definidas em escritório, por meio do *Google Earth*, Datum Sirgas 2000. Posteriormente foram validados em campo pela empresa contratada, utilizando-se mapas e GPS (*Global Position System*) para o georreferenciamento.

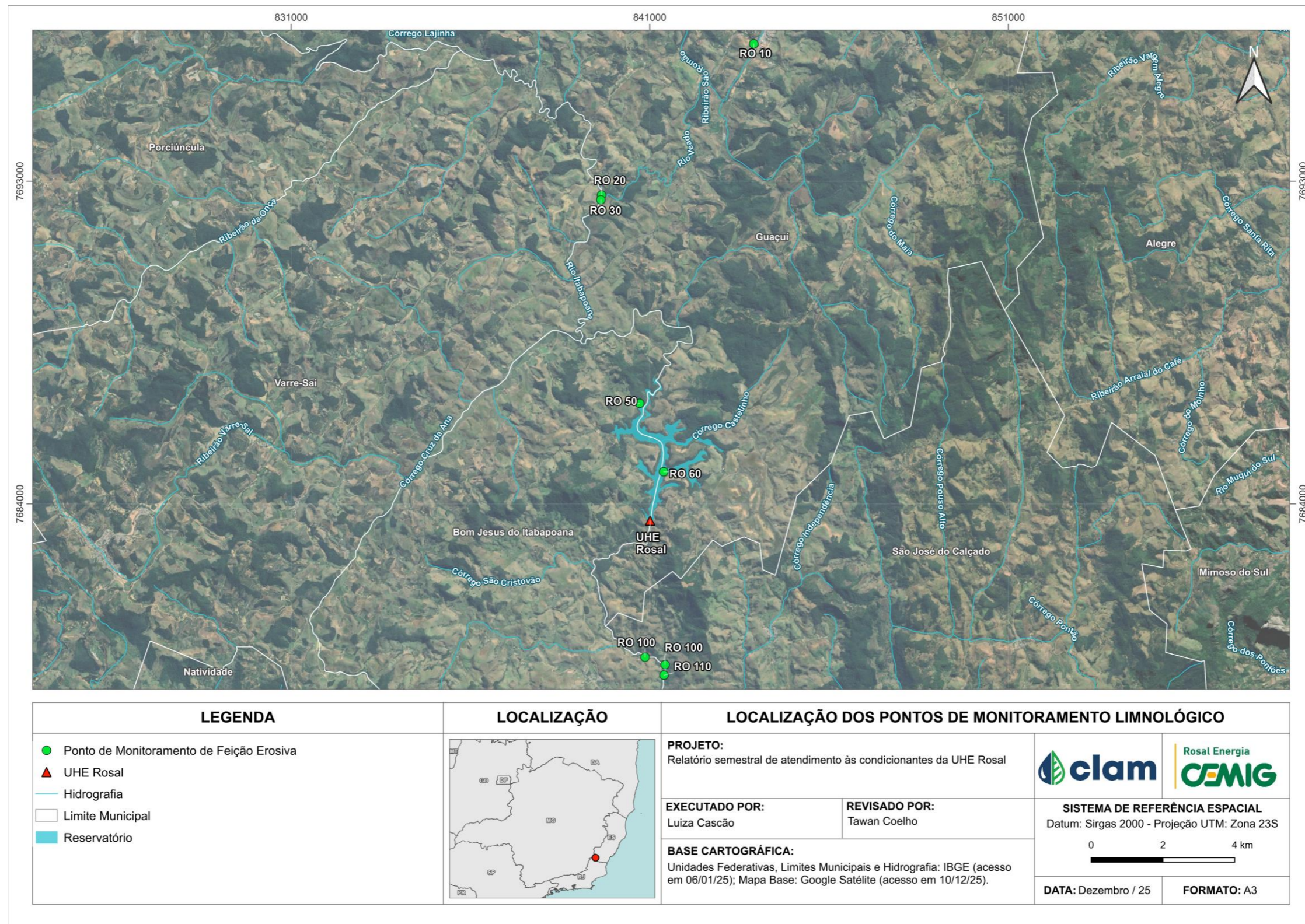
No mapa da Figura 03 é possível visualizar a localização das estações amostrais citadas.

**Tabela 18 Descrição das estações amostrais da UHE Rosal**

Estação de Coleta	Descrição	Bacia	Curso d'água	Município	Condição física	Coordenadas
RO010	Montante do reservatório, no Rio Veado a jusante da cidade de Guaçuí-ES.	Rio do Veado	Rio Itabapoana	Guaçuí - ES	Lótico	-20.79667° -41.69685°
RO020	Montante do reservatório, no Rio Itabapoana a montante da confluência com o rio Veado.	Rio Itabapoana	Rio Itabapoana	Prata - ES	Lótico	-20.83553° -41.73673°
RO030	Montante do reservatório, no Rio Itabapoana imediatamente a jusante da confluência do rio veado com o rio Itabapoana.	Rio Itabapoana	Rio Itabapoana	Prata - ES	Lótico	-20.83672° -41.72690°
RO050	Reservatório da UHE Rosal localizado no braço do ribeirão Castelinho. Entrada do reservatório, no início do remanso.	Rio Itabapoana	Rio Itabapoana	Bom Jesus do Itabapoana - ES	Lêntico	-20.88771° -41.72542°
RO060	Interior do reservatório, preferencialmente no ponto médio entre o início do remanso e a barragem.	Rio Itabapoana	Rio Itabapoana	Guaçuí - ES	Lêntico	-20.90480° -41.71863°
RO100	Jusante do reservatório, no Rio Itabapoana no trecho de vazão reduzida-TVRR, antes de chegar à casa de força.	Rio Itabapoana	Rio Itabapoana	Bom Jesus do Itabapoana - ES	Lótico	-20.95114° -41.72223°
RO110	Jusante do reservatório, no Rio Itabapoana, trecho lótico a jusante do reservatório UHE Rosal, próximo à área de corredeira.	Rio Itabapoana	Rio Itabapoana	Bom Jesus do Itabapoana - ES	Lótico	-20.95596° -41.71743°

Fonte: Divulgação/CEMIG.

Figura 03 Mapa com os pontos de amostragem do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Macrófitas Aquáticas



Fonte: CLAM, 2025.



5.1.4. Síntese dos Resultados

5.1.4.1. Resultados de Julho de 2025

5.1.4.1.1. Resultados Físico-Químicos

Os resultados dos parâmetros físico-químicos contemplados na referida campanha podem ser vistos na **Tabela 19** e têm como referência de valores máximos permitidos, para o Rio Itabapoana (pertencente à Classe 2), a Resolução CONAMA n° 357/2005.

Os resultados observados na campanha de julho/2025 de monitoramento da qualidade da água da UHE Rosal se encontram, em sua maioria, dentro dos limites pré-estabelecidos pela Resolução CONAMA n°357/2005 – Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2. Houve registro de desconformidades nos parâmetros coliformes termotolerantes (RO020), pH (RO60) e ferro dissolvido (em todas as estações amostrais).

A desconformidade de coliformes termotolerantes, na estação RO020, pode estar relacionada com o uso e ocupação do entorno da UHE onde há área de pastagem, podendo favorecer o escoamento de matéria orgânica animal e vegetal para o curso hídrico, incrementando os níveis de nutrientes e microrganismos do meio.

O registro das ligeiras acidificações do pH, na estação RO060, também podem estar associado a este fator de incremento orgânico da água, causando a presença de compostos carbônicos, provenientes da decomposição da matéria orgânica.

Já as alterações de ferro, registradas em todas as estações amostrais da UHE Rosal, podem ser resultantes do intemperismo dos solos e rochas presentes na região, onde há predomínio de rochas ricas em minerais ferro-magnesianos (PRHBH, 2018).

**Tabela 19 Resultados físico-químicos da campanha de julho de 2025 da UHE Rosal**

	Parâmetros	Unidade de medida	VMP*	Montante			Reservatório		Jusante	
				RO10	RO20	RO30	RO50	RO60	RO100	RO110
				Lóticos			Lênticos		Lóticos	
	Data da coleta			16/07/2025	18/07/2025	18/07/2025	16/07/2025	16/07/2025	17/07/2025	17/07/2025
1	Alcalinidade Total	mg CaCO ₃ /L	-	<4	17,3	15,2	13,7	14,0	13,7	14,9
2	Cloreto	mg Cl/L	250	3,03	2,72	2,29	3,09	2,41	2,30	2,30
3	Clorofila a	µg/L	30	<1	2,00	1,07	<1	2,40	<1	1,60
4	Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1000	64	1500	700	500	14	12	176
5	Condutividade Elétrica	µS/cm	-	9,00	10,0	9,00	10,0	11,0	10,0	10,0
6	Cor Verdadeira	mg Pt/L	75	<10	20	19	10	<10	16	<10
7	Déficit de Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	4,4	2,4	1,3	5,5	1,0	0,2	0,9
8	Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O ₂ /L	5	3,22	<3	<3	<3	<3	<3	<3
9	Demanda Química de Oxigênio	mg O ₂ /L	-	<20	<20	38,1	<20	<20	<20	<20
10	Dureza Total	mg CaCO ₃ /L	-	10,8	13,0	7,41	9,64	9,86	10,3	10,4
11	Fenóis Totais	mg/L	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
12	Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	0,89	1,17	0,82	0,67	0,46	0,42	0,57
13	Fósforo Total	mg P/L	**	0,10	0,10	0,05	0,05	0,02	0,02	0,02
14	Manganês Dissolvido	mg Mn/L	-	0,05	0,06	0,04	0,03	<0,02	<0,02	0,02
15	Nit. Orgânico	mg/L	-	0,21	0,37	0,29	0,11	0,14	0,19	<0,1



	Parâmetros	Unidade de medida	VMP*	Montante			Reservatório		Jusante	
				RO10	RO20	RO30	RO50	RO60	RO100	RO110
				Lóticos			Lênticos		Lóticos	
16	Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	0,44	1,13	0,61	0,62	0,63	0,63	0,66
17	Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	***	0,51	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
18	Nitrogênio Inorgânico Total	mg N/L	-	0,96	1,16	0,69	0,73	0,67	0,64	0,70
19	Nitrogênio Total	mg/L	-	1,16	1,53	0,98	0,84	0,82	0,83	0,78
20	Óleos e Graxas	mg/L	V.A.	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
21	Oxigênio Dissolvido	mg O2/L	>5	5,01	7,24	8,32	3,99	8,23	9,28	8,41
22	pH	-	6 a 9	6,73	7,97	7,35	6,41	5,54	7,17	7,00
23	Potencial Redox	mV	-	4,90	26,4	46,1	30,5	23,0	10,4	2,80
24	Profundidade total	m	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,2000	N.A.	N.A.
25	Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	81,0	83,0	38,0	37,2	35,2	33,2	29,2
26	Sólidos Suspensos Totais	mg SST/L	-	20,0	113	27,6	8,4	<7	<7	14,8
27	Sólidos Totais	mg ST/L	-	101	196	65,6	45,6	37,6	39,6	44,0
28	Sulfato	mg SO4/L	250	39,0	<1	<1	1,05	<1	<1	<1
29	Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	0,16	0,27	<0,1	<0,1	<0,1	0,16	<0,1
30	Temperatura da Amostra	°C	-	17,8	16,8	16,8	17,4	18,9	17,7	18,4
31	Temperatura do Ar	°C	-	24,0	23,0	23,0	22,0	22,0	23,0	23,0
32	Transparência	m	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	2,00	N.A.	N.A.
33	Turbidez	NTU	-	11,3	58,8	11,4	9,90	4,00	2,50	17,7



*VMP (Valor Máximo Permitido) de acordo com a Resolução CONAMA nº357/2005 – Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2 e DN COPAMCERH/MG Nº 8/2022 – Artigo 13 e 14 Água Doce Classe 2.

** VMP Fósforo Total: ambiente lêntico: 0,030 mg/L, ambiente intermediário: 0,050 mg/L, ambiente lótico: 0,1 mg/L.

*** VMP Nitrogênio Amoniacal Total: 3,7 mg/L - pH até 7,5 | 2,0 mg/L - pH entre 7,5 e 8,0 | 1,0 mg/L pH entre 8,0 e 8,5 | 0,5 mg/L - pH maior que 8,5.

V.A.: Visualmente ausente.

N.A: Não se aplica



5.1.4.1.2. Resultados Hidrobiológicos

5.1.4.1.2.1. Cianobactérias

No monitoramento da UHE Rosal, realizado em julho de 2025, foram encontrados organismos deste grupo, que seguem descritos na tabela a seguir. De acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, a densidade de cianobactérias em um corpo hídrico com enquadramento Classe 2 não deve ultrapassar 50.000 células/mL. Sendo assim, não houve violação quanto a esta legislação, também não foram encontradas florações nos locais.

Tabela 20 Composição taxonômica e densidade de cianobactérias da UHE Rosal

Táxon	Sítios						
	Montante			Reservatório		Jusante	
	RO010	RO020	RO030	RO050	RO060	RO100	RO110
Eubacteria							
Cyanobacteria							
Anabaena sp.		19,13					
Geitlerinema splendidum		121,18					
Merismopedia punctata							24,24
Oscillatoria sp.							99,50
Pseudanabaena sp.			17,86				
Densidade (cél./mL)	0	140,32	17,86	0	0	45,02	123,74

5.1.4.1.2.2. Fitoplâncton

A seguir é apresentada a lista de organismos encontrados para a comunidade fitoplanctônica em cada sítio da UHE Rosal em julho de 2025, bem como a densidade de cada espécie. Os organismos marcados apenas com “X” são resultados das análises qualitativas e por isso não foram quantificados (**Tabela 21**).

**Tabela 21 Composição taxonômica e densidade de fitoplâncton da UHE Rosal**

Táxon	Sítios						
	Montante			Reservatório		Jusante	
	RO10	RO20	RO30	RO50	RO60	RO100	RO110
Bacillariophyta							
Achnanthydium catenatum		21,356					
Amphipleura lindheimeri			X		X		
Aulacoseira granulata			10,323				
Aulacoseira granulata var. angustissima		X			X		
Cocconeis placentula		X	X	X			
Cyclotella meneghiniana				X	X		
Cymbella tumida		X	X	X	X		
Diadismis confervacea		X					
Encyonema sp.				X	X		
Fragilaria sp.			72,263	X	X		93,034
Gomphonema gracile			X				
Gomphonema pseudoaugur	X		X		X		
Gomphonema sp.		10,678					
Gyrosigma acuminatum				X			
Iconella linearis			X				
Iconella sp.			X				



Táxon	Sítios						
	Montante			Reservatório		Jusante	
	RO10	RO20	RO30	RO50	RO60	RO100	RO110
<i>Kurtkrameria subspicula</i>		10,678		X			
<i>Melosira varians</i>				X	X		
<i>Navicula cryptocephala</i>			X	X	10,366		
<i>Navicula cryptotenella</i>		X	X	10,130			
<i>Navicula</i> sp.					10,366		20,674
<i>Nitzschia gracilis</i>			X	X			20,674
<i>Nitzschia</i> sp.	X		X	X	X		
<i>Pinnularia</i> sp.	10,182	X	X				
<i>Pinnularia viridis</i>	X						
<i>Synedra gouldarii</i>				X	X		
<i>Ulnaria ulna</i>		X		X	X	X	
<i>Urosolenia eriensis</i>			10,323				
Charophyta							
<i>Closterium kuetzingii</i>		X			X		
<i>Closterium</i> sp.					X		
<i>Cosmarium botrytis</i>		X					
<i>Cosmarium contractum</i>						X	
<i>Cosmarium pseudoconnatum</i>			X	X			
<i>Cosmarium quadrum</i>				X	X		



Táxon	Sítios						
	Montante			Reservatório		Jusante	
	RO10	RO20	RO30	RO50	RO60	RO100	RO110
Cosmarium sp.			X		X		
Desmidium aptogonum						X	
Euastrum didelta		X		X	X		
Gonatozygon monotaenium		X					
Gonatozygon pilosum		10,678					
Micrasterias laticeps		X					
Mougeotia sp.		X		10,130		10,066	
Pleurotaenium trabecula			X				
Staurastrum alternans		X	X	X	X		
Staurastrum sp.		X					
Chlorophyta							
Closteriopsis sp.			10,323				
Desmodesmus brasiliensis					X		
Dichotomococcus curvatus					X		
Eudorina sp.						X	
Eutetramorus sp.			X				
Golenkinia sp.							X
Hariotina reticulata		X					
Mucidosphaerium pulchellum					X		



Táxon	Sítios						
	Montante			Reservatório		Jusante	
	RO10	RO20	RO30	RO50	RO60	RO100	RO110
Oedogonium spp.		X					
Pandorina sp.						X	X
Schroederia sp.					X		
Westella botryoides				X			
Cryptophyta							
Cryptomonas spp.			10,323				
Cyanobacteria							
Anagnostidinema sp.			X				
Cyanogranis ferruginea			20,647				
Dolichospermum sp.				X			
Phormidium spp.					X		
Dinophyta							
Ceratium sp.		X	X			X	X
Parvodinium umbonatum			X				
Euglenophyta							
Lepocinclis acus		X					
Trachelomonas volvocinopsis							X
Ochrophyta							
Mallomonas caudata			X				



Táxon	Sítios						
	Montante			Reservatório		Jusante	
	RO10	RO20	RO30	RO50	RO60	RO100	RO110
Mallomonas sp.							X
Densidade (org./mL)	10,18	53,39	134,20	20,26	20,73	10,07	134,38
Riqueza (nº de táxon)	5	24	28	22	25	8	9
Shannon	0	1,332	1,411	0,693	0,693	0	0,831
Equitabilidade	0	0,961	0,787	1	1	0	0,756



5.1.4.1.2.3. Zooplâncton

A seguir é apresentada a lista de organismos encontrados para a comunidade zooplanctônica em cada sítio da UHE Rosal em julho de 2025, bem como a densidade de cada táxon (**Tabela 22**). Os organismos marcados apenas com “X” são resultados das análises qualitativas e por isso não foram quantificados.

**Tabela 22 Composição taxonômica e densidade de zooplâncton da UHE Rosal**

Táxon	Sítios						
	Montante			Reservatório		Jusante	
	RO10	RO20	RO30	RO50	RO60	RO100	RO110
Amoebozoa							
<i>Arcella hemisphaerica</i>	1,006						
<i>Arcella vulgaris</i>		0,101		X	X		
<i>Centropyxis aculeata</i>	0,335						
<i>Centropyxis aerophila</i>			0,117				
<i>Centropyxis discoides</i>	0,335						
<i>Lesquereusia epistomium</i>			X				
<i>Lesquereusia modesta</i>	0,335	0,050					
Arthropoda							
<i>Alona guttata</i>	0,335						
<i>Copepodito Cyclopoida</i>			0,470				
<i>Microcyclops anceps</i>			0,117				
<i>Nauplii Calanoida</i>			0,117				X
<i>Nauplii Cyclopoida</i>		0,050	5,283				0,084
Cercozoa							
<i>Euglypha brachiata</i>	0,671		0,235				
<i>Euglypha laevis</i>		0,050					
Ciliophora							
<i>Ciliophora</i>	2,683	0,050	0,235		0,352	2,549	0,587
<i>Paramecium sp.</i>	0,335					0,402	
<i>Vorticella sp.</i>	8,050	0,101			0,587	0,134	
<i>Zoothamnium sp.</i>					0,587		
Heliozoa							
<i>Heliozoa</i>		0,050				0,201	
Rotifera							



Táxon	Sítios						
	Montante			Reservatório		Jusante	
	RO10	RO20	RO30	RO50	RO60	RO100	RO110
<i>Ascomorpha sp.</i>			2,700				
<i>Bdelloidea</i>	5,031	0,252	0,117		0,117	0,201	0,335
<i>Brachionus angularis</i>			0,117				
<i>Cephalodella gibba</i>						0,067	
<i>Collotheca sp.</i>			X			0,134	0,755
<i>Colurella sp.</i>	0,671						
<i>Conochilus coenobasis</i>			0,235				
<i>Conochilus unicornis</i>	0,335		1,174				6,373
<i>Euchlanis sp.</i>	0,335			0,503			
<i>Gastropus sp.</i>					0,117		
<i>Hexarthra sp.</i>			0,117				
<i>Keratella cochlearis</i>			0,470	0,252	0,117		0,419
<i>Lecane bulla</i>		X					
<i>Lecane clostercerca</i>	0,335						
<i>Lecane flexilis</i>			0,117				
<i>Lecane lunaris</i>			0,235	0,252			
<i>Lecane sp.</i>				0,252			
<i>Lophocharis salpina</i>		0,050					
<i>Polyarthra sp.</i>	0,335	0,050	5,752	X		1,811	3,941
<i>Synchaeta sp.</i>			1,174			3,690	0,755
<i>Trichocerca sp.</i>			0,117	0,252		0,872	
<i>Trichotria tetractis</i>		0,050	0,235				
Densidade (org./L)	21,13	0,86	19,14	1,51	1,88	10,06	13,25
Riqueza (nº de táxon)	16	12	21	6	7	11	9
Shannon	1,927	2,197	2,037	1,561	1,561	1,67	1,412
Equitabilidade	0,712	0,916	0,680	0,970	0,871	0,725	0,679



5.1.4.1.2.4. Macroinvertebrados Bentônicos

A seguir é apresentada a lista de organismos encontrados para a comunidade zoobentônica para cada sítio da UHE Rosal em julho de 2025, bem como a densidade de cada táxon (**Tabela 23**).

Tabela 23 Composição taxonômica e densidade de macroinvertebrados bentônicos na UHE Rosal

Táxon	Sítios						
	Montante			Reservatório		Jusante	
	RO10	RO20	RO30	RO50	RO60	RO100	RO110
Annelida							
Tubificida	X			X			
Arthropoda							
Chironomidae	X						
Tipulidae	X						
Mollusca							
Corbicula fluminea						44,44	44,44
Melanoides tuberculata				44,44	44,44		
Densidade (org./m ²)	0,00	0,00	0,00	44,44	44,44	44,44	44,44
Riqueza (nº de táxon)	3	0	0	2	1	1	1
BMWP	0	0	0	0	0	0	0
Shannon	8	0	0	5	4	4	4
Equitabilidade	0	0	0	0	0	0	0

5.1.4.1.2.5. Macrófitas Aquáticas

Não foram identificadas macrófitas aquáticas na UHE Rosal durante a campanha realizada em julho de 2025.

5.1.4.2. Resultados de Setembro de 2025

5.1.4.2.1. Resultados Físico-Químicos

Os resultados dos parâmetros físico-químicos contemplados nesse monitoramento da qualidade da água podem ser vistos na **Tabela 24** e têm como referência de valores máximos permitidos, para o Rio Itabapoana (pertencente à Classe 2), a Resolução CONAMA nº 357/2005. Os resultados obtidos na referida campanha (setembro/2025) se encontram, em sua maioria, dentro dos limites pré-estabelecidos pela Resolução CONAMA nº357/2005 – Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2, colaborando para o bom funcionamento desses ambientes. Não houve registro de desconformidades para nenhum dos parâmetros monitorados no escopo de campanhas de



rede básica da UHE Rosal.

**Tabela 24 Resultados físico-químicos da campanha de setembro de 2025 da UHE Rosal**

	Parâmetros	Unidade de medida	VMP*	Montante			Reservatório		Jusante	
				RO010	RO020	RO030	RO050	RO060	RO100	RO110
				Lóticos			Lênticos		Lóticos	
	Data da coleta			29/09/2025	01/10/2025	01/10/2025	30/09/2025	30/09/2025	30/09/2025	29/09/2025
1	Clorofila a	µg/L	30	<1	1,07	<1	2,14	4,58	1,34	2,40
2	Condutividade Elétrica	µS/cm	-	50,0	88,0	71,5	92,5	95,5	89,4	293
3	Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	5	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
4	Fósforo Total	mg P/L	**	0,10	0,06	0,03	0,03	0,03	<0,02	0,04
5	Nitrogênio Total	mg N/L	-	0,64	0,89	0,94	0,67	0,7	0,99	0,86
6	Oxigênio Dissolvido In Situ	mg O2/L	>5	6,00	8,65	7,85	6,98	6,98	6,81	6,01
7	pH In Situ	-	6-9,0	6,89	6,83	6,82	7,09	6,97	6,50	6,70
8	Potencial Redox In Situ	mV	-	92,5	316	271	138	163	162	130
9	Temperatura da Amostra	°C	-	22,5	24,4	23,4	24,6	25,1	21,8	22,5
10	Temperatura do Ar	°C	-	29,0	29,0	28,0	29,0	29	27,0	28,0
11	Transparência	m	-	-	-	-	-	1	-	-
12	Turbidez In Situ	NTU	100	15,7	14,8	8,8	11,2	9,7	4,8	27,5

*VMP (Valor Máximo Permitido) de acordo com a Resolução CONAMA n°357/2005 – Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2 e DN COPAMCERH/MG N° 8/2022 – Artigo 13 e 14 Água Doce Classe 2.

** VMP fósforo total: ambiente lêntico: 0,030 mg/L, ambiente intermediário: 0,050 mg/L, ambiente lótico: 0,1 mg/L.

V.A.: Visualmente ausente.

N.A.: Não se aplica.



5.1.4.2.2. Resultados Hidrobiológicos

5.1.4.2.2.1. Macrófitas Aquáticas

Não foram identificadas macrófitas aquáticas na UHE Rosal durante a campanha realizada em setembro de 2025.

5.1.4.3. Resultados de Novembro de 2025

5.1.4.3.1. Resultados Físico-Químicos

Os resultados dos parâmetros físico-químicos contemplados nesse monitoramento da qualidade da água podem ser vistos na **Tabela 25** e têm como referência de valores máximos permitidos, para o Rio Itabapoana (pertencente à Classe 2), a Resolução CONAMA n° 357/2005.

Os resultados obtidos na presente campanha (novembro/2025) de monitoramento da qualidade da água da UHE Rosal se encontram, em sua maioria, dentro dos limites pré-estabelecidos pela Resolução CONAMA n°357/2005 – Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2, colaborando para o bom funcionamento desses ambientes. No entanto, houve registro de desconformidade apenas para o parâmetro fósforo total, na estação lântica RO050.

O valor de fósforo total acima do limite pré-estabelecido para ambientes lânticos (0,03 mg/L) indica aporte ou acúmulo de nutrientes no ponto avaliado. A clorofila a, embora dentro do limite legal, apresentou valor superior aos demais pontos, o que sugere resposta biológica localizada ao aumento de fósforo. A estabilidade dos demais parâmetros físico-químicos indicam que não há evidência de eutrofização generalizada do corpo hídrico, caracterizando um enriquecimento nutricional pontual. É relevante ressaltar que os resultados serão discutidos com maior detalhamento no relatório consolidado.

Os resultados das coletas em profundidades se encontram no **Anexo 5**.

**Tabela 25 Resultados físico-químicos da campanha de novembro de 2025 da UHE Rosal**

	Parâmetros	Unidade de medida	VMP*	Montante			Reservatório		Jusante	
				RO010	RO020	RO030	RO050	RO060	RO100	RO110
				Lóticos			Lênticos		Lóticos	
	Data da coleta			25/11/2025	25/11/2025	25/11/2025	25/11/2025	25/11/2025	25/11/2025	25/11/2025
1	Clorofila a	µg/L	30	1,07	1,31	<1	6,57	4,93	<1	1,07
2	Condutividade Elétrica	µS/cm	-	73,0	29,0	30,0	44,0	425	48,0	50,0
3	Déficit de Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	2,1	1,3	1,3	2	2,1	2,4	1
4	Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	5	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
5	Fósforo Total	mg P/L	**	0,06	0,06	0,06	0,06	0,02	0,02	0,03
6	Nitrogênio Total	mg N/L	-	0,90	0,94	0,92	0,78	0,63	0,74	0,78
7	Oxigênio Dissolvido In Situ	mg O2/L	>5	5,70	7,11	7,10	6,36	5,98	6,17	7,17
8	pH In Situ	-	6-9,0	7,01	6,95	7,34	7,24	7,38	7,58	6,97
9	Potencial Redox In Situ	mV	-	223	194	153	114	151	174	133
10	Temperatura da Amostra	°C	-	27,3	23,3	23,3	23,9	25,6	22,4	25,0
11	Temperatura do Ar	°C	-	28,0	28,0	28,0	28,0	28	28,0	30,0
12	Transparência	m	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,8	N.A.	N.A.
13	Turbidez In Situ	NTU	100	30,0	65,7	62,5	31,5	6,5	35,4	14,4

*VMP (Valor Máximo Permitido) de acordo com a Resolução CONAMA nº357/2005 – Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2 e DN COPAMCERH/MG Nº 8/2022 – Artigo 13 e 14 Água Doce Classe 2. ** VMP fósforo total: ambiente lêntico: 0,030 mg/L, ambiente intermediário: 0,050 mg/L, ambiente lótico: 0,1 mg/L. *** VMP Nitrogênio Amoniacal Total: 3,7 mg/L - pH até 7,5 | 2,0 mg/L - pH entre 7,5 e 8,0 | 1,0 mg/L pH entre 8,0 e 8,5 | 0,5 mg/L - pH maior que 8,5. V.A.: Visualmente ausente. N.A.: Não se aplica.



5.1.4.3.2. Resultados Hidrobiológicos

5.1.4.3.2.1. Macrófitas Aquáticas

Não foram identificadas macrófitas aquáticas na UHE Rosal durante a campanha realizada em novembro de 2025.

5.1.4.3.3. Considerações Finais

A partir das análises físico-químicas realizadas na presente campanha de monitoramento da qualidade da água da UHE Rosal (novembro/2025), foi possível observar que a maioria dos parâmetros analisados estiveram de acordo com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005, apresentando desconformidade apenas para o parâmetro fósforo total, na estação RO050. O fósforo total desconforme indica enriquecimento nutricional pontual, com resposta biológica localizada da clorofila a.

O IET classificou a estação RO100 como oligotrófica; as estações RO010, RO020, RO030, RO060 e RO110 como mesotróficas; e a estação RO050 como eutrófica.

Em relação aos parâmetros hidrobiológicos, não foram encontradas macrófitas aquáticas na campanha de novembro de 2025.



6 PROGRAMA DE REFLORESTAMENTO DAS MARGENS DO RESERVATÓRIO – CONDICIONANTE 2.4.6

Referência: A síntese a seguir foi elaborada a partir do seguinte relatório:

Tabela 26 Informações sobre os relatórios do Programa de Reflorestamento das Margens do Reservatório

Documento	Programa de Reflorestamento das Margens do Reservatório – referente a julho a dezembro de 2025
Empresa Responsável	Rosal Energia S.A.
CNPJ	03.475.839/0001-74
Equipe Responsável	Glauca Machado Ferreira - Engenheira de Meio Ambiente
	Josiane Ferreira Pires - Técnica em Meio Ambiente

O relatório na íntegra pode ser visualizado no **Anexo 6** deste documento.

STATUS DA CONDICIONANTE: em atendimento

6.1. SÍNTESE EXECUTIVA

6.1.1. Objetivos

6.1.1.1. Objetivo Geral

Atendimento ao “Programa de Reflorestamento das Margens do Reservatório”, condicionante específica nº 2.4.6 da Licença de Operação nº 062/1999 (2ª renovação).

6.1.1.2. Objetivos Específicos

Continuidade da execução do programa de reflorestamento por meio da manutenção de plantios realizados anteriormente, incluindo serviços de roçada, coroamento de mudas, combate a formigas e cupins e adubação de cobertura; bem como a inspeção e execução de aceiros no entorno do cercamento periférico da APP da UHE Rosal.

6.1.2. Metodologia

Para restauração ecológica foi necessária a condução da regeneração natural e a implantação de espécies arbustivo-arbóreas nativas regionais, o que foi iniciado em 2011 e encerrado em 2020.



Para o sucesso do Programa de Reflorestamento, além do plantio adequado foi necessária a realização da manutenção dos aceiros e cercas existentes, o coroamento das mudas plantadas nos anos anteriores, a roçada da área e o combate a formigas e cupins.

6.1.3. Síntese dos Resultados

Durante os meses de junho a dezembro 2025 foram realizadas manutenções dos plantios e tratos culturais em 27 áreas sendo que algumas delas foram acionadas mais de uma vez, totalizando 110,88 hectares, de modo a manter as condições favoráveis para o desenvolvimento das mudas de reflorestamento, além de manter a vegetação isolada e protegida da entrada de animais, principalmente de bovinos que causam os maiores danos, e também a proteção contra incêndios. Além disso, foram reformados/construídos 5.050 metros da cerca perimetral da APP e de parte das instalações da usina. Importante destacar que não houve a necessidade de reposição de mudas e nem melhorias no restante da extensão dos cercamentos.

Todas as áreas foram inspecionadas quanto a presença de formigueiros ou cupinzeiros para o controle de formigas e cupins quando necessário.

6.1.4. Considerações Finais

Os resultados alcançados estão sendo satisfatórios uma vez que as áreas em recuperação apresentam constantes melhorias, com mudas bem desenvolvidas, controle de formigas e cercamento íntegros, condizendo com os objetivos do Programa de Reflorestamento.

Assim como nos relatórios anteriores, ressalta-se que a área de APP da UHE Rosal apresenta indivíduos bem estabelecidos; uma diversidade de espécies adequada; encontra-se cercada com cercas de boa qualidade e com manutenção em dia. Notam-se ainda alguns indicadores de recuperação na área, como por exemplo, fechamento do dossel e sombreamento do solo, regeneração natural incluindo espécies de sombra formando um sob-bosque em alguns pontos, início de deposição da serrapilheira, presença de cipós lenhosos, frutificação de algumas espécies e até a presença de fauna interagindo com a vegetação.

Tais características, juntamente com os resultados das análises de imagens de satélites, também enviados no relatório anterior, evidenciam que essa área apresenta um processo de recuperação satisfatório, com evidente evolução e com significativo potencial de resiliência. Portanto, pode-se afirmar que a execução das manutenções e demais intervenções na área de APP não se fazem mais necessárias para o completo desenvolvimento da vegetação.



7 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO E CONTROLE DAS ÁREAS DEGRADADAS DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO – CONDICIONANTE 2.4.7

Referência: A síntese a seguir foi elaborada a partir do seguinte relatório:

Tabela 27 Informações sobre o relatório do Programa de Recuperação e Controle de Áreas Degradadas

Documento	Programa de Recuperação e Controle de Áreas Degradadas – Relatório de Monitoramento 2025
Empresa Responsável	CLAM MEIO AMBIENTE
CNPJ	08.803.534/0001-68
Equipe Responsável	Leonardo Inácio Oliveira - CREA-MG 66.312/D
	Amanda Almeida Raposo - CREA-MG 126.443/D
	Izabela Tereza R. Ferreira - CREA-MG 155.643/D
	Tawan Lacrísio Gonçalves Coelho – CREA-MG 221.342/D
	Luiza de Almeida Cascão – CREA-MG 345.238/D

O relatório na íntegra pode ser visualizado no **Anexo 7** deste documento.

STATUS DA CONDICIONANTE: em atendimento.

7.1. SÍNTESE EXECUTIVA

7.1.1. Objetivos

7.1.1.1. Objetivo Geral

O monitoramento tem como objetivo atender à Condicionante Específica 2.4.7 da 2ª Renovação da Licença de Operação nº 062/1999 - Processo nº 02001.004116/95-74, seguindo as premissas do Programa de Recuperação e Controle de Áreas Degradadas.

7.1.1.2. Objetivo Específico

O objetivo específico é registrar e atualizar a situação das áreas recuperadas e monitoradas do empreendimento, cujo registro se deu em 2011. Dessa forma, o monitoramento das áreas teve como intuito verificar o status da recuperação dessas áreas, por meio de vistoria de campo, propondo, se necessário, ações complementares de controle.



7.1.2. Metodologia

Os procedimentos metodológicos adotados na execução do monitoramento foram os mesmos das campanhas anteriores, tendo como referência o relatório da campanha de 2021 (Brandt, 2021). O monitoramento possui frequência anual e tem como base o projeto executivo descrito no Programa de Recuperação e Controle de Áreas Degradadas, elaborado em 2011, pela empresa Atol Consultoria Ambiental Ltda.

Além da análise dos documentos supracitados, a vistoria foi precedida por análise de imagem de satélite do software Google Earth e preparação do mapa de campo, por meio do uso do software QGis.

Os trabalhos de campo foram realizados no dia 17 de junho de 2025, por equipe composta por um Engenheiro Ambiental e Sanitarista / Engenheiro de Minas e um auxiliar de campo. O deslocamento foi realizado por estrada não pavimentada e a equipe se orientou por meio de GPS Garmin Map 78S, no qual as coordenadas da feição em monitoramento foram previamente inseridas.

Durante a visita a cada um dos pontos em monitoramento, foi realizada a atualização da ficha cadastral de campo, seguindo o modelo utilizado nas campanhas anteriores, no qual, além de coordenadas geográficas e data da vistoria, constam as seguintes informações:

- **Descrição:** descreve a localização da área e a finalidade das intervenções que geraram a degradação ou uso alternativo do solo;
- **Histórico:** descreve quando a feição foi diagnosticada, o início dos trabalhos de recuperação, caso tenham sido realizados; e a descrição da feição, conforme último monitoramento realizado;
- **Diagnóstico atual:** apresenta os levantamentos atuais comparados ao ano anterior, demonstrando se houve ou não evolução em termos da recuperação das áreas, bem como se surgiram novos focos erosivos na feição;
- **Recomendações:** apresenta as medidas sugeridas para as próximas campanhas, que podem contemplar apenas o monitoramento da feição ou a continuidade de aplicação de medidas de recuperação das áreas;
- **Registro fotográfico:** apresenta o registro fotográfico atual em comparação ao da campanha anterior.

Todos os registros fotográficos foram feitos por meio de smartphone e possuem a respectiva data e horário, gravados automaticamente por meio de aplicativo Timestamp, além das coordenadas da localização do observador.



A inspeção realizada em 2025 concentrou-se exclusivamente na área da Ombreira Direita, tendo em vista que, desde 2022, as demais áreas (Ombreira Esquerda, Chaminé de Equilíbrio, Jazida de Argila 01 e Jazida de Argila 02) permanecem com o monitoramento suspenso. Essa decisão foi mantida em razão da estabilidade constatada nas campanhas anteriores, não sendo identificada a necessidade de novas intervenções relacionadas ao isolamento, à drenagem superficial ou à continuidade do monitoramento nessas áreas. Dessa forma, o foco do programa seguiu restrito à Ombreira Direita, conforme escopo definido desde a campanha de 2022.

7.1.3. Síntese dos Resultados

7.1.3.1. Descrição do Ponto Monitorado

A seguir estão os dados cadastrais do ponto monitorado, bem como sua descrição, histórico do monitoramento, diagnóstico atual e recomendações.

Tabela 28 Dados do ponto monitorado

Ombreira Direita - OD	
Dados cadastrais	Proprietário: Rosal Energia S.A.
	Área (ha): 3,6
	Coordenadas (UTM 24k Datum SIRGAS 2000): X 216971 / Y 7684683
	Data da avaliação: 17/06/2025
Descrição	Localizada na margem direita da barragem, a área foi utilizada como área de empréstimo para construção da barragem, apresentando declividade acentuada e taludes em corte para garantir sua estabilidade.
Histórico do monitoramento	<p>Em fevereiro de 2015, foram realizadas intervenções de manutenção e conservação dos taludes da Ombreira Direita. Tais intervenções tiveram como objetivo impedir o avanço de processos erosivos nos taludes, sendo proporcionada a recuperação e regeneração natural das vegetações nas áreas degradadas.</p> <p>Nos anos de 2017 até 2019 a ombreira direita continuava em nível satisfatório, tanto de manutenção, quanto de recuperação da vegetação natural, mostrando que as atividades de manutenção alcançavam o objetivo do monitoramento.</p> <p>Em 2020, foi observada no monitoramento a utilização de uma lona no local. Devido à ação da chuva, iniciou-se um processo de erosão. Com isso, a UHE Rosal realizou atividades de mitigação imediatas: monitoramento da instrumentação de segurança, proteção provisória do talude com lonas, monitoramento de fissuras e remoção do material aluído, além de medidas gerenciais para planejamento e implantação de Plano de Intervenção Emergencial.</p> <p>No monitoramento de 2021, observou-se processo de regeneração da vegetação, não ocorrendo processo erosivo significativo, mostrando grau significativo na recuperação ambiental da área. Em 2022, foi observada estabilidade na OD, com visualização de possível manutenção realizada na área, demonstrando estabilidade. No momento do monitoramento não foi visualizada erosão no ponto de monitoramento, mas há pouca cobertura do solo, podendo haver ação para adensamento da vegetação da ombreira direita.</p> <p>Em 2023, foi verificada estabilidade na ombreira direita. Não foram visualizados processos erosivos no local, porém notou-se pouca cobertura do solo, principalmente na porção à esquerda.</p> <p>Em 2024, o monitoramento voltou a indicar estabilidade da Ombreira Direita, sem evidência de processos erosivos ou perda de solo. A cobertura vegetal continuou composta majoritariamente por gramíneas e vegetação rasteira, embora, devido ao período de seca, tenham sido identificadas falhas pontuais nessa cobertura. Ainda, foi informado pela UHE Rosal que, no segundo semestre de 2024, foi executada a obra definitiva de recuperação do talude na Ombreira Direita, sob responsabilidade do setor de segurança de barragens da Rosal Energia. A obra promoveu a reconformação do talude, a instalação de equipamentos para a manutenção da estabilidade da estrutura e da drenagem superficial da região. Após a finalização da obra foram executadas técnicas de revegetação, com instalação de tela Maccaferri e campanhas de hidrossemeadura com Mix de sementes de espécies nativas.</p>
Diagnóstico atual	No monitoramento realizado em 2025, observou-se que a área da Ombreira Direita manteve-se estável, sem registro de processos erosivos ativos ou perda de solo aparente. A cobertura vegetal permanece predominantemente composta por gramíneas e vegetação rasteira, com adensamento visivelmente superior ao registrado na campanha anterior de 2024.



	<p>A cobertura vegetal se apresenta uniforme, contudo, há algumas variações em relação à parte central e a parte inferior do talude. A porção central do talude apresenta vegetação mais adensada, enquanto as bordas inferiores, próximas à estrutura da tomada d'água, mantém pontos de vegetação rala.</p> <p>Comparativamente à campanha anterior verifica-se evolução no aspecto geral da vegetação, compatível com o esperado para o período de monitoramento e com as ações de recuperação realizadas..</p>
Recomendações	Dar continuidade ao monitoramento anual para verificar a total estabilização da encosta.

7.1.3.2. Conclusão

As obras de engenharia previstas para estabilização definitiva da encosta foram executadas ao longo do segundo semestre de 2024, com conclusão no início de 2025. Tais intervenções incluíram o retaludamento com solo grampeado, reconfiguração do sistema de drenagem e instalação de instrumentação de auscultação geotécnica. Após a finalização das obras, foi realizado o plantio de gramíneas como medida complementar de proteção e recuperação da cobertura vegetal.

Durante a campanha de 2025, a área apresentou boa estabilidade, sem registro de processos erosivos ou movimentações de massa. A cobertura vegetal encontra-se em estágio de consolidação, especialmente nos trechos reconfigurados, e a drenagem superficial implantada demonstrou funcionamento adequado. A área segue sendo monitorada também pelo setor de segurança de barragens da Rosal Energia, que acompanha os dados instrumentais e as condições gerais da encosta.

Considerando os resultados apresentados no relatório, reforça-se a solicitação de encerramento da presente condicionante, já formalizada por meio da Carta DEA/GA-00037/2021-EROS 2021.



8 PROGRAMA DE ESTABILIZAÇÃO DE MARGENS E ENCOSTAS E MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO – CONDICIONANTE 2.4.8

Referência: A síntese a seguir foi elaborada a partir do seguinte relatório:

Tabela 29 Programa de Estabilidade de Margens e Encostas e Monitoramento de Processos Erosivos do Entorno do Reservatório

Documento	Programa de Estabilidade de Margens e Encostas e Monitoramento de Processos Erosivos – Relatório Anual 2025
Empresa Responsável	CLAM MEIO AMBIENTE
CNPJ	08.803.534/0001-68
Equipe Responsável	Leonardo Inácio Oliveira - CREA-MG 66.312/D
	Amanda Almeida Raposo - CREA-MG 126.443/D
	Izabela Tereza R. Ferreira - CREA-MG 155.643/D
	Tawan Lacrisio Gonçalves Coelho – CREA-MG 221.342/D
	Luiza de Almeida Cascão – CREA-MG 345.238/D

O relatório na íntegra pode ser visualizado no **Anexo 8** deste documento.

STATUS DA CONDICIONANTE: em atendimento.

8.1.1. Objetivos

8.1.1.1. Objetivo Geral

O monitoramento tem como objetivo atender à Condicionante Específica 2.4.8 da 2ª Renovação da Licença de Operação nº 062/1999 - Processo nº 02001.004116/95-74, seguindo as premissas do Programa de Estabilização de Margens e Encostas e Monitoramento de Processos Erosivos no Entorno do Reservatório da UHE Rosal.

8.1.1.2. Objetivo Específico

O objetivo específico do presente relatório é registrar a situação atual das feições erosivas em monitoramento nas margens do reservatório da UHE Rosal, bem como avaliar o desempenho das medidas de estabilização e recuperação instaladas e propor ações complementares, quando necessário.



8.1.2. Metodologia

Os procedimentos metodológicos adotados na execução do monitoramento foram os mesmos das campanhas anteriores, tendo como referência o relatório da campanha de 2021 (Brandt, 2021). O monitoramento possui frequência anual e tem como base o projeto executivo descrito no Programa de Estabilização de Margens e Encostas e Monitoramento de Processos Erosivos no Entorno do Reservatório, elaborado em 2011, pela empresa Atol Consultoria Ambiental Ltda.

Além da análise dos documentos supracitados, a vistoria foi precedida por análise de imagem de satélite do software Google Earth e preparação do mapa de campo, por meio do uso do software QGis. Os trabalhos de campo foram realizados nos dias 06 a 08 de agosto de 2025, por equipe composta por um Engenheiro Florestal e um auxiliar de campo (condutor da embarcação). O deslocamento foi realizado por via fluvial e a equipe se orientou por meio de GPS Garmin Map 78S, no qual as coordenadas das feições em monitoramento foram previamente inseridas.

Durante a visita a cada um dos pontos em monitoramento foi realizada a atualização da ficha cadastral das ocorrências, seguindo o modelo utilizado nas campanhas anteriores, no qual, além de coordenadas geográficas e data da vistoria, constam as seguintes informações:

- **Histórico:** descreve quando a feição foi diagnosticada, o início dos trabalhos de recuperação, caso tenham sido realizados; e a descrição da feição, conforme último monitoramento realizado;
- **Diagnóstico atual:** apresenta os levantamentos atuais comparados ao ano anterior, demonstrando se houve ou não evolução em termos da recuperação das áreas, bem como se surgiram novos focos erosivos na feição;
- **Recomendações:** apresenta as medidas sugeridas para as próximas campanhas, que podem contemplar apenas o monitoramento da feição ou a continuidade de aplicação de medidas de recuperação das áreas;
- **Registro fotográfico:** apresenta o registro fotográfico atual em comparação ao da campanha anterior.

Todos os registros fotográficos foram feitos por meio de smartphone e possuem a respectiva data e horário, gravados automaticamente por meio de aplicativo Timestamp, além das coordenadas da localização do observador.

A inspeção teve foco nos 5 (cinco) pontos de monitoramento indicados na campanha anterior. Além disso, buscou-se avaliar a necessidade de inclusão de processos erosivos adicionais. Desta forma, o monitoramento de 2025 contemplou cinco pontos remanescentes, a saber: feições



erosivas 12, 17, 29, 32 e 33.

A **Figura 04** apresenta o mapa de localização das feições monitoradas em 2025.

Na **Tabela 30** constam as coordenadas geográficas dos pontos monitorados. A identificação dos pontos dos focos erosivos monitorados segue a numeração sequencial das feições cadastradas, cujo monitoramento e ações de recuperação foram apresentados em relatórios anteriores.

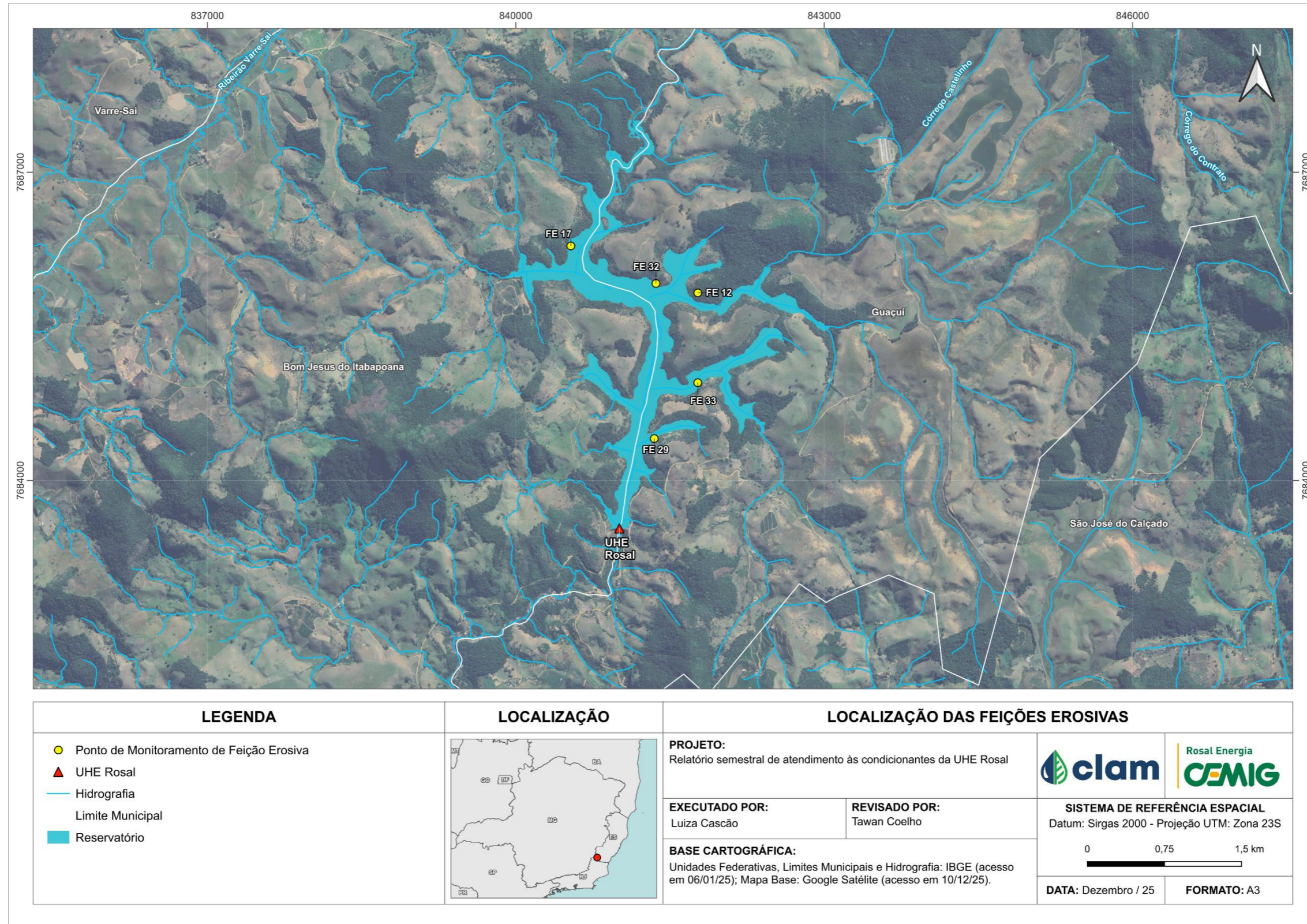
Tabela 30 Feições erosivas monitoradas no reservatório da UHE Rosal - 2024

Ponto	Coordenas UTM 24K Datum SIRGAS 2000	
	X	Y
Feição Erosiva 12	217548	7686935
Feição Erosiva 17	216297	7687345
Feição Erosiva 29	217178	7685503
Feição Erosiva 32	217138	7687011
Feição Erosiva 33	217580	7686062

Fonte: CLAM, 2025.



Figura 04 Mapa de Localização das Feições Erosivas



Fonte: CLAM, 2025.



8.1.3. Síntese dos Resultados

Durante o monitoramento realizado na campanha de 2025, todo o perímetro do reservatório foi percorrido no intuito de verificar novas feições existentes e, a partir do caminhar e observação realizada, não foi cadastrado nenhum novo ponto de erosão.

Para todos os 05 pontos remanescente monitorados (12, 17, 29, 32 e 33) foi observada estabilização na vegetação em relação ao observado nas campanhas anteriores. Ressalta-se que não foram observados indícios de atividades erosivas nas feições remanescentes.

Nas feições 32 e 33, cuja recuperação foi executada em 2023 e 2024, respectivamente, os resultados foram satisfatórios. Houve estabilização das feições e indicativo de processo regenerativo natural, com o surgimento de gramíneas e espécies arbustivas sobre a manta. A **Tabela 31** apresenta o resumo das recomendações feitas para cada uma das feições erosivas monitoradas.

Tabela 31 Resumo das recomendações para as feições erosivas monitoradas

Ponto	Recomendações
Feição Erosiva 12	Continuidade no monitoramento
Feição Erosiva 17	Continuidade no monitoramento
Feição Erosiva 29	Descontinuar o monitoramento em virtude da estabilização.
Feição Erosiva 32	Continuidade no monitoramento
Feição Erosiva 33	Continuidade no monitoramento

Fonte: CLAM, 2025.



9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSSEDIMENTOLÓGICO – CONDICIONANTE 2.4.9

Referência: A síntese a seguir foi elaborada a partir do seguinte relatório:

Tabela 32 Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

Documento	Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico – Ano 2025
Empresa Responsável	Rosal Energia S.A.
CNPJ	03.475.839/0001-74
Equipe Responsável	Henrique Nunes de Siqueira Campos
	Iago Alberte Rodrigues Eleutério
	Jean de Carvalho Breves
	Ivan Sérgio Carneiro

O relatório na íntegra pode ser visualizado no **Anexo 9** deste documento.

STATUS DA CONDICIONANTE: em atendimento.

9.1. SÍNTESE EXECUTIVA

9.1.1. Objetivos

O Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico possui os seguintes objetivos:

- Instalação de uma estação fluviossedimentométrica a montante do reservatório;
- Monitoramento do aporte de sedimentos ao reservatório;
- Monitoramento do nível de assoreamento do reservatório;
- Identificação da origem e do tipo de sedimentos aportados ao reservatório;
- Elaboração da curva cota x área x volume do reservatório;
- Permitir a reavaliação da estimativa da vida útil do reservatório.

9.1.2. Instalação de estação fluviométrica a montante do reservatório

A rede hidrométrica de monitoramento da usina, cuja instalação para atendimento à Resolução Conjunta ANA/ANEEL foi aprovada pela ANA conforme disposto no Parecer Técnico nº



415/2015/SGH, de 30/07/2015, está apresentada na tabela a seguir.

Tabela 33 Estação hidrométricas associadas à usina

Estação	Código FLU	Código PLU	Tipo*	Início da Operação
UHE Rosal Barramento	57760040	-	FT	01/07/2000
UHE Rosal Montante 1	57750100	02041052	PFDST	29/08/2007
UHE Rosal Montante 2	57735000	02041087	PFDT	29/03/2011
UHE Rosal Rio Veado	57739000	02041088	PFDST	02/04/2011

***Legenda tipo de Monitoramento:** P – Pluviométrico; F – Fluviométrico (nível); D – medição de Descarga Líquida; S – medição de Descarga Sólida; Def. – Defluência total da usina (vertida + turbinada); T – estação com transmissão remota de dados (Telemetria); Q – Qualidade de água.

O resumo de operação das estações que compõem a rede hidrométrica da usina, referente ao exercício de 2025, estão apresentados na tabela abaixo.

Tabela 34 Operação da Rede de Estações Hidrométricas da UHE Rosal

Estação		Campanhas hidrométricas – Atividades Realizadas				
Nome	Tipo	Data	Inspeção, manutenção e limpeza	Medição de vazão	Coleta e análise de Sedimentos	Levantamento da Seção Transversal
UHE Rosal Barramento	FT	07/02/2025	X			
		09/06/2025	X			
		04/08/2025	X			
		29/09/2025	X			
UHE Rosal Montante 1	PFDST	07/02/2025	X	X	X	
		14/02/2025*	X	X	X	
		09/06/2025	X	X	X	
		04/08/2025	X	X	X	X
		27/09/2025	X	X	X	
UHE Rosal Montante 2	PFDT	07/02/2025	X	X		
		09/06/2025	X	X		
		04/08/2025	X	X		X
		27/09/2025	X	X		
UHE Rosal Rio Veado	PFDST	07/02/2025	X	X	X	
		09/06/2025	X	X	X	
		04/08/2025	X	X	X	X
		27/09/2025	X	X	X	

Legenda tipo de monitoramento: P – Pluviométrico; F – Linimétrico (nível); T – estação com transmissão remota de dados (Telemetria); S – Sedimentométrico; D – Fluviométrico (vazão).



(*) A campanha se refere a pagamento de pendência gerada no ano de 2024, quando a equipe de campo foi impedida de acessar a estação, em 10/12/2024,

9.1.3. Síntese dos Resultados

9.1.3.1. Comparação entre curvas de projeto e curvas atualizadas

Para comparar a nova curva Cota x Área x Volume com curva original do reservatório, foi elaborada a **Tabela 35**. Essa comparação mostra que o volume do reservatório da UHE Rosal no seu nível máximo normal, medido atualmente, é 14,54% menor do que aquele indicado pela curva CAV de projeto. No entanto, essa variação diminui entre as elevações 550,00 e 555,00, que corresponde à faixa operativa do reservatório, impactada em apenas 6,57%. Em valores absolutos, vê-se uma diferença pouco expressiva. Em comparação ao volume total do reservatório da UHE Rosal no seu nível máximo maximorum, medido atualmente, vê-se que o resultado é menor do que aquele indicado pela curva de projeto, porém em uma magnitude pouco significativa, da ordem de menos de 2%. Tal diferença está dentro de uma margem de incerteza dos métodos topográficos utilizados tanto no levantamento original de projeto, quanto no levantamento atual. Quanto ao volume morto do reservatório, de interesse para seu estudo de vida útil, a variação de volume entre a elevação mínima encontrada e a cota 550,00 m, apresenta-se 20,11% menor no novo levantamento em relação ao volume obtido na curva original, sendo 7,99 hm³ atualmente frente aos 10,00 hm³ originais. As principais razões para essa diferença serão discutidas posteriormente neste documento. Ao compararmos os resultados obtidos utilizando a metodologia de seções espaçadas e interpolação do modelo digital de terreno, vê-se que o segundo método é mais preciso por ter uma taxa de amostragem do terreno muito maior, diminuindo a incerteza da interpolação computacional. Assim, entende-se que não é prudente a comparação dos resultados entre a campanha de 2008 e 2016, até mesmo porque a diferença em valor absoluto é considerada muito pequena para levantamentos batimétricos.

Tabela 35 Comparação da Curva Cota x Área x Volume

Cota referência local (m)	Volume (hm ³)			Diferença (%) (2016-2008)	Diferença (%) (2016-Projeto)
	Curva de projeto (a)	Curva de 2008 (b)	Curva de 2016 ©		
550,00 (mínimo operativo)	10,00	7,25	7,99	10,07%	-20,11 %
555,00 (máximo operativo)	17,00	14,41	14,53	3,40%	-14,54%
558,75 (máximo maximorum)	21,59	20,97	21,22	2,19%	-1,71%
Volume útil (hm ³)	7,00	7,16	6,54	2,29%	-6,57%



9.1.3.2. Estudo de Vida Útil do Reservatório

Para estimativa de vida útil do reservatório foram confrontados os dados da última CAV aprovada pela ANA (elaborada em 2016) com os valores estimados em fase de projeto. Considerando que no ano do início de operação da UHE Rosal, o volume morto inicial era de 10,00 hm³ e que até 2016 houve uma redução de 2,01 hm³, estima-se uma taxa de variação de volume de -0,118 hm³/ano. Essa taxa é obtida a partir do início do enchimento do reservatório, que se deu em 1999, resultando em um período de 17 anos de deposição de sedimentos. Extrapolando essa taxa para os anos seguintes, a contar de 2016, o esgotamento total do volume morto ocorreria em 68 anos, ou seja, no ano de 2084.

9.1.4. Conclusão

Sob a ótica de monitoramento da deposição de sedimentos, a análise periódica de seções de controle, que segue em conformidade com as diretrizes da Resolução Conjunta ANA/ANEEL n° 127/2022, permite verificar o avanço da cunha de sedimentos em direção ao barramento do reservatório. O monitoramento por seções permite o controle de porções específicas do reservatório e que estão mais susceptíveis à deposição devido à mudança de ambiente lótico para lântico, diminuindo a velocidade de escoamento e consequentemente aumentando a taxa de retenção de sedimentos. Ainda assim, o acompanhamento do assoreamento do reservatório não indica ações a serem realizadas. A UHE Rosal é operada como um reservatório a fio d'água, portanto, o volume perdido pelo assoreamento, mesmo que ocupe o volume útil, não prejudicará a geração hidrelétrica. Lembra-se também de que não há usos consuntivos outorgados para captação de água diretamente no reservatório, dessa forma, não haveria impactos ao uso múltiplo do corpo hídrico. Em conclusão, reforçamos que o controle proposto pelo Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico para a UHE Rosal vem em duplicidade com regulamento específico publicado conjuntamente por duas agências reguladoras e, para o caso da UHE Rosal, todas as demandas levantadas pelo Programa são atendidas pela Resolução vigente desde o ano de 2010. Dado o rigor técnico proposto pela Resolução Conjunta ANA/ANEEL n° 127/2022 e, o que permite a uniformização da análise técnica pela Agência para todos os reservatórios do país, vê-se como oportuno que seja suspenso o presente Programa utilizando como referência o material produzido para a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), evitando assim a duplicidade de análises.



10 STATUS DE ATENDIMENTO ÀS CONDICIONANTES

O presente relatório aborda o cumprimento da Condicionante Específica nº 2.4 da LO nº 062/1999, de 08/12/1999, que teve sua segunda renovação emitida em 02 de março de 2011. Assim, a **Tabela 36** apresenta o status de atendimento às condicionantes, relativo ao SEGUNDO semestre de 2025.

Tabela 36 Status de atendimento às condicionantes

ITEM	PRAZO	ÚLTIMO COMPROVANTE	RELAÇÃO COM O PRESENTE RELATÓRIO SEMESTRAL 2024	STATUS
Condicionante 2.4.1	Durante a vigência da Licença	Protocolado em 2023 sob o ofício nº 001812.0051162/2023	Atendida no item 1 e Anexo 1.	Em atendimento
Condicionante 2.4.2	Durante a vigência da Licença	Protocolado em 2023 sob o ofício nº 001812.0051162/2023	Atendida no item 2 e Anexo 2	Em atendimento
Condicionante 2.4.3	Durante a vigência da Licença	Protocolado em 2023 sob o ofício nº 001812.0051162/2023	Atendida no item 3 e Anexo 3	Em atendimento
Condicionante 2.4.4	Durante a vigência da Licença	Protocolado em 2023 sob o ofício nº 001812.0051162/2023	Atendida no item 4 e Anexo 4	Em atendimento
Condicionante 2.4.5	Durante a vigência da Licença	Protocolado em 2023 sob o ofício nº 001812.0051162/2023	Atendida no item 5 e Anexo 5	Em atendimento
Condicionante 2.4.6	Durante a vigência da Licença	Protocolado em 2023 sob o ofício nº 001812.0051162/2023	Atendida no item 6 e Anexo 6	Em atendimento
Condicionante 2.4.7	Durante a vigência da Licença	Protocolado em 2023 sob o ofício nº 001812.0051162/2023	Atendida no item 7 e Anexo 7	Em atendimento
Condicionante 2.4.8	Durante a vigência da Licença	Protocolado em 2023 sob o ofício nº 001812.0051162/2023	Atendida no item 8 e Anexo 8	Em atendimento
Condicionante 2.4.9	Durante a vigência da Licença	Protocolado em 2023 sob o ofício nº 001812.0051162/2023	Atendida no item 9 e Anexo 9	Em atendimento



11 REFERÊNCIAS

DRUMMOND, Gláucia Moreira et al. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2005

SARMENTO-SOARES, Luisa Maria; MARTINS-PINHEIRO, Ronaldo Fernando. A fauna de peixes nas bacias do sul do Espírito Santo, Brasil. Sitientibus série Ciências Biológicas, v. 13, 2013



ANEXO 1.

PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL





ANEXO 2.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL





ANEXO 3.

PROGRAMA DE CONTROLE SANITÁRIO





ANEXO 4.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA





ANEXO 5.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS E MACRÓFITAS AQUÁTICAS





ANEXO 6.

PROGRAMA DE REFLORESTAMENTO DAS MARGENS DO RESERVATÓRIO





ANEXO 7.

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO E CONTROLE DAS ÁREAS DEGRADADAS DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO





ANEXO 8.

PROGRAMA DE ESTABILIZAÇÃO DE
MARGENS E ENCOSTAS E
MONITORAMENTO DE PROCESSOS
EROSIVOS





ANEXO 9.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOLÓGICO





ANEXO 10.

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)





clam.com.br