



ANEXO I – APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE TRATAMENTO DE ESGOTO DISTRITO MUNICIPAL DE ALTEROSA-MG

1. IDENTIFICAÇÃO

Título da Ação: Implantação de Sistema de Esgotamento Sanitário (Interceptores, Elevatória e ETE) no Distrito de Divino Espírito Santo – Município de Alterosa/MG.

Descrição da ação: Implantação de interceptores, estação elevatória e estação de tratamento de esgoto (ETE) pré-fabricada para atender a área urbana do distrito de Divino Espírito Santo, eliminando o lançamento de efluentes *in natura* no Ribeirão do Cavaco.

Bacia Hidrográfica: Bacia Hidrográfica do Rio Grande (Área de Influência do Reservatório de Furnas).

Tipologia de ação: Revitalização de bacia (Combate à poluição dos recursos hídricos – Art. 3º, inciso V da Resolução/Decreto 10.838).

Responsável pela apresentação da Ação: Prefeitura Municipal de Alterosa.

Prazo para detalhamento de Projeto pela Concessionária de geração de energia elétrica: (A ser estipulado pelo Comitê Gestor).

2. JUSTIFICATIVA DA PROPOSTA

A presente proposta tem por finalidade sanar um grave passivo ambiental identificado no distrito de Divino Espírito Santo, no município de Alterosa/MG, alinhando-se estritamente às diretrizes estabelecidas no Art. 3º da Resolução nº 2, de 28 de dezembro de 2023, do Comitê Gestor da CPR Furnas, bem como ao Decreto Federal nº 10.838/2021. A intervenção fundamenta-se especificamente nos incisos que preconizam o combate à poluição dos recursos hídricos e a promoção das condições necessárias para a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos, contribuindo diretamente para a redução da vulnerabilidade hídrica na bacia hidrográfica de contribuição dos reservatórios de Furnas. Além disso, a ação proposta trabalha com as metas de revitalização previstas no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Grande (PIRH Grande), buscando reverter quadros de degradação ambiental que afetam a segurança hídrica regional.

No que tange ao diagnóstico e à realidade local, o sistema de esgotamento sanitário existente no distrito é administrado pela Prefeitura Municipal de Alterosa e possui uma infraestrutura parcialmente implantada, contando com aproximadamente 8.728 metros de rede coletora em PVC com diâmetro de 150 mm, a qual já se encontra distribuída por toda a área urbana. Entretanto, o ciclo do saneamento encontra-se incompleto e ambientalmente insustentável, uma vez que, após o escoamento pela rede coletora, todo o efluente é transportado por gravidade e lançado sem qualquer tipo de tratamento



diretamente no corpo hídrico receptor, o Ribeirão do Cavaco. A inexistência de interceptores na margem direita do ribeirão e a falta de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) fazem com que o curso d'água receba uma carga orgânica bruta contínua, configurando um cenário crítico de poluição difusa e pontual.

Essa situação degrada severamente a qualidade da água na sub-bacia, gerando riscos iminentes à saúde pública da população ribeirinha e comprometendo os usos múltiplos da água a jusante devido à exportação de poluentes. A descarga de esgotos *in natura* eleva a concentração de patógenos e a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), afetando o equilíbrio ecológico local e a qualidade dos afluentes que contribuem para a bacia do Rio Grande. Portanto, a intervenção para despoluir o Ribeirão do Cavaco é urgente e imprescindível, exigindo a implantação de um sistema interceptor robusto que cesse definitivamente o descarte irregular de efluentes no meio ambiente.

A pertinência técnica e a maturidade da proposta são evidenciadas pelo fato de o município já dispor de estudos topográficos detalhados da faixa de exploração, fundamentais para a correta execução da obra. Tais estudos contemplam o cadastro minucioso dos acidentes naturais e artificiais, como pontes e edificações, bem como o mapeamento das interligações da rede coletora existente, permitindo a locação precisa dos interceptores projetados. A solução de engenharia proposta completará o sistema sanitário através da construção dos interceptores, de uma estação elevatória com linha de recalque e da instalação de uma ETE pré-fabricada, dimensionada adequadamente para a população estimada (capacidade de referência para 1.500 habitantes). Dessa forma, o projeto transformará a realidade sanitária de Divino Espírito Santo, garantindo que o efluente devolvido ao corpo hídrico atenda aos padrões legais de lançamento e contribua efetivamente para a revitalização da bacia.



Figura 1-Lançamento de esgoto *in natura* no Ribeirão do Cavaco.



Figura 2-Lançamento de esgoto in natura no Ribeirão do Cavaco.

3. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Implantar e operacionalizar o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) no distrito de Divino Espírito Santo, município de Alterosa/MG, através da construção de interceptores, estação elevatória e estação de tratamento, visando a **universalização do saneamento** na localidade. A intervenção tem por finalidade central cessar definitivamente o lançamento de esgoto *in natura* no Ribeirão do Cavaco, eliminando a carga poluidora que hoje degrada a sub-bacia, e garantir a devolução de um efluente tratado em conformidade com os padrões ambientais. Desta forma, o projeto contribui diretamente para a revitalização dos recursos hídricos da Bacia do Rio Grande e para a segurança hídrica da área de influência do reservatório de Furnas, atendendo ao disposto na Lei nº 14.182/2021.

Objetivos Específicos

1. Viabilizar a Interceptação e Despolição dos Cursos D'água: Implantar o interceptor de esgotos sanitários ao longo da margem direita do Ribeirão do Cavaco, projetado para captar a totalidade dos efluentes provenientes da rede coletora existente (PVC DN 150mm). Esta etapa tem como meta eliminar os lançamentos difusos e pontuais que hoje ocorrem diretamente no corpo hídrico, recuperando a qualidade ambiental das margens e do leito do ribeirão na zona urbana do distrito.



2. Garantir o Transporte Seguro dos Efluentes (Sistema Elevatório): Construir e equipar a Estação Elevatória de Esgoto (EEB Final) e implantar a respectiva Linha de Recalque, superando as barreiras topográficas locais. O objetivo é assegurar que 100% do volume coletado nas partes baixas da bacia seja transportado com segurança e estanqueidade até o local definido para o tratamento, evitando vazamentos e contaminações do solo ou do lençol freático durante o percurso.

3. Implementar Tratamento Eficiente e Normatizado: Instalar e colocar em operação uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) compacta e pré-fabricada, dimensionada para atender a população estimada (capacidade de referência para 1.500 habitantes). O sistema contemplará etapas de tratamento preliminar (gradeamento/desarenador), tratamento biológico e leito de secagem para lodo, garantindo que o efluente final atenda aos parâmetros de lançamento exigidos pela legislação ambiental (Resolução CONAMA nº 430/2011) antes de retornar ao corpo receptor.

4. Promover a Regularização e a Infraestrutura de Apoio: Executar todas as desapropriações das áreas declaradas de utilidade pública (já orçadas) para a instalação das unidades, garantindo a regularidade fundiária do empreendimento. Simultaneamente, realizar as obras complementares de urbanização, cercamento paisagismo e infraestrutura elétrica (subestação/extensão de rede), assegurando a integração da ETE ao ambiente urbano e a plena funcionalidade operacional e segurança das instalações.

5. Proteger a Saúde Pública e a Segurança Hídrica Regional: Erradicar a exposição da população local ao esgoto a céu aberto, reduzindo drasticamente a incidência de doenças de veiculação hídrica e vetores na comunidade de Divino Espírito Santo. Ao mesmo tempo, promover a melhoria da qualidade da água a jusante do lançamento, contribuindo para a manutenção dos usos múltiplos da água na Bacia do Rio Grande e protegendo os mananciais que afluem para o reservatório da UHE Furnas.

4. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS AÇÕES

As intervenções propostas serão realizadas integralmente no perímetro urbano do distrito de Divino Espírito Santo, pertencente ao município de Alterosa/MG, incidindo diretamente sobre a bacia de drenagem do Ribeirão do Cavaco. Este corpo hídrico atua como o receptor final dos efluentes e é um afluente contribuinte da Bacia Hidrográfica do Rio Grande, possuindo conexão direta com a área de influência do Reservatório de Furnas. A abrangência do projeto considera que a rede coletora já se encontra implantada na área urbana; portanto, a obra linear principal consistirá na construção de um interceptor que acompanhará a margem direita do Ribeirão do Cavaco, interceptando as contribuições das redes existentes antes que estas atinjam o curso d'água e conduzindo-as para o sistema de tratamento.



5. METAS, PRODUTOS/RESULTADOS ESPERADOS

META	PRODUTO	RESULTADO ESPERADO
1. Interceptação e Coleta	Execução de Interceptores na margem direita do Ribeirão do Cavaco e interligações da rede existente (8.728 m já executados).	Eliminação definitiva dos lançamentos de esgoto <i>in natura</i> nos cursos d'água urbanos, cessando o odor ofensivo e a degradação ambiental do Ribeirão do Cavaco.
2. Transporte de Efluentes	01 Estação Elevatória de Esgoto (EEB Final) construída e Linha de Recalque implantada.	Transporte estanque e seguro de 100% do esgoto coletado da cota baixa até a ETE, eliminando riscos de vazamentos e contaminação do solo no trajeto.
3. Tratamento de Esgoto	01 ETE Pré-fabricada (Cap. 1.500 hab.) instalada com tratamento preliminar, reator biológico e leito de secagem.	Devolução de efluente tratado ao corpo hídrico em conformidade com a Resolução CONAMA 430/2011 , removendo carga orgânica e preservando a vida aquática a jusante.
4. Infraestrutura Operacional	Urbanização (pavimentação/drenagem), Laboratório de Análises, Instalações Elétricas e Cercamento de proteção .	Garantia de segurança patrimonial e operacional, permitindo o monitoramento contínuo da qualidade da água e a sustentabilidade do sistema a longo prazo.



5. Segurança Sanitária e Saúde Pública	Erradicação de focos de vetores e patógenos (vírus/bactérias) na área urbana do distrito.	Proteção direta da saúde da população (aprox. 1.500 hab.), com a redução da incidência de doenças de veiculação hídrica (ex: verminoses, diarreias) e internações hospitalares associadas à falta de saneamento.
---	--	---

6. PÚBLICO BENEFICIÁRIO

Beneficiários Diretos (Impacto Local e Municipal): A ação beneficiará diretamente a população residente na área urbana do distrito de **Divino Espírito Santo**, estimada no projeto em aproximadamente **1.500 habitantes**, que deixarão de conviver com o esgoto a céu aberto e os riscos sanitários associados. Além disso, a intervenção impacta positivamente a totalidade da população do município de **Alterosa/MG**, registrada em **13.915 habitantes** (Fonte: Censo IBGE 2022), uma vez que a despoluição do distrito reduz a sobrecarga no sistema de saúde municipal (menos internações por doenças hídricas) e promove a valorização ambiental do território.

Beneficiários Indiretos (Impacto Regional e na Bacia): Regionalmente, o projeto beneficia a população da **Bacia Hidrográfica do Rio Grande**, estimada em mais de **9 milhões de habitantes** distribuídos entre os estados de Minas Gerais e São Paulo (393 municípios). A eliminação da carga poluidora no Ribeirão do Cavaco protege diretamente os usuários a jusante e contribui para a qualidade da água que aporta no **Reservatório da UHE Furnas**, favorecendo os usos múltiplos (abastecimento, irrigação, turismo e geração de energia) e a segurança hídrica de toda a área de influência do reservatório.

7. METODOLOGIA

A execução do projeto obedecerá a uma sequência lógica de engenharia, fundamentada nas diretrizes da ABNT NBR 12.209 (Projetos de Estações de Tratamento de Esgoto) e nas especificações da planilha orçamentária base. As atividades serão desenvolvidas nas seguintes macroetapas:

1. Planejamento, Licenciamento e Serviços Preliminares:



- Revisão de Projetos: Atualização do Projeto Executivo e da planilha orçamentária para a data-base corrente, garantindo precisão técnica e financeira.
- Licenciamento: Obtenção/Renovação das Licenças Ambientais (LP/LI) e Outorga de lançamento junto ao órgão estadual competente.
- Mobilização e Canteiro: Instalação do canteiro de obras em conformidade com a NR-18, contemplando áreas de vivência, almoxarifado, escritório técnico e placas de identificação.
- Locação Topográfica: Marcação precisa dos eixos dos interceptores, da Linha de Recalque e das unidades da ETE, utilizando os marcos georreferenciados existentes.

2. Desapropriação e Regularização Fundiária:

- Formalização dos Decretos de Utilidade Pública (DUP) para as áreas da Estação Elevatória (EEB), da ETE e das faixas de servidão dos interceptores.
- Execução dos processos indenizatórios e regularização cartorial, assegurando a posse das áreas para o início das intervenções civis.

3. Movimentação de Terra e Infraestrutura de Base:

- Limpeza e Terraplenagem: Supressão vegetal autorizada, decapeamento e nivelamento dos platôs da ETE e EEB, garantindo a estabilidade do solo.
- Escavações: Abertura de valas para o assentamento das tubulações (rede e recalque), com previsão de escoramento (blindagem) em trechos profundos para segurança dos trabalhadores.

4. Obras Civis e Montagem Eletromecânica:

- Sistema Interceptor: Assentamento de tubos (PVC/PEAD) na margem direita do Ribeirão do Cavaco, incluindo a execução de Poços de Visita (PVs) para inspeção e interligação das redes coletoras existentes (DN 150mm).
- Estação Elevatória (EEB Final): Construção do poço de sucção em concreto armado impermeabilizado, instalação do barrilete e do conjunto motobomba (bombas submersíveis), dimensionados para vencer o desnível topográfico até a ETE.
- Implantação da ETE: Instalação dos módulos da ETE Pré-fabricada (capacidade 1.500 hab.), compreendendo:
 - Tratamento Preliminar: Instalação de gradeamento e desarenador para remoção de sólidos grosseiros.
 - Unidade Biológica e Físico-Química: Montagem dos reatores e decantadores conforme especificação do fabricante.
 - Gestão de Lodo: Construção civil dos leitos de secagem e instalação do sistema de recirculação de lodo (elevatória submersível).



- Aterro Sanitário: Preparação de célula para disposição final ambientalmente adequada dos resíduos do gradeamento.

5. Obras Complementares e Urbanização:

- Infraestrutura Elétrica: Instalação de subestação ou padrão de entrada de energia, quadros de comando e automação para acionamento das bombas.
- Urbanização: Pavimentação das vias internas de circulação, sistema de drenagem pluvial, cercamento perimetral (alambrado/muro) para segurança patrimonial e projeto paisagístico para integração visual.
- Monitoramento: Construção e equipagem de laboratório básico para análises físico-químicas de controle operacional.

6. Comissionamento e Operação Assistida:

- Testes e Pré-Operação: Realização de testes de estanqueidade nas tubulações e tanques, testes de carga nos equipamentos eletromecânicos e start-up do sistema biológico.
- Operação Assistida: Período de acompanhamento técnico da operação, treinamento da equipe local da Prefeitura e entrega dos manuais de operação e manutenção e desenhos *As-Built* (como construído).

8. ESTIMATIVA DE CUSTOS

A estimativa orçamentária abaixo apresenta os custos atualizados monetariamente para a data-base de **Dezembro/2025**, aplicando-se a correção pelo índice **INCC-DI (FGV)** sobre o orçamento original da PLANEX S/A (Set/2010). Esta atualização visa alinhar os valores à realidade de mercado para fins de submissão da proposta.

Memória de Cálculo da Atualização:

- **Data-Base Original:** Setembro/2010
- **Data-Base Atualizada:** Dezembro/2025
- **Índice Utilizado:** INCC-DI (FGV)
- **Fator de Multiplicação Aplicado:** 3,006 (Reflete a inflação acumulada do setor no período).

ITEM	DISCRIMINAÇÃO TÉCNICA DOS SERVIÇOS	VALOR ATUALIZADO (Ref. Dez/2025)



1.0	ADMINISTRAÇÃO LOCAL E CANTEIRO DE OBRAS (NR-18)	R\$ 59.233,00
1.1	Mobilização, placas, instalações provisórias e administração local.	
2.0	SISTEMA DE INTERCEPTAÇÃO DE ESGOTO	R\$ 893.756,00
2.1	Execução de Interceptores (Margem Dir. Ribeirão do Cavaco) e PVs.	
3.0	SISTEMA DE TRANSPORTE (ELEVATÓRIA E RECALQUE)	R\$ 622.119,00
3.1	Estação Elevatória de Esgoto (EEB Final) - Civil e Montagem.	R\$ 404.912,00
3.2	Linha de Recalque (Adutora e peças especiais).	R\$ 217.207,00
4.0	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE)	R\$ 2.426.237,00
4.1	Movimento de terra e Tratamento Preliminar.	R\$ 241.413,00
4.2	Fornecimento e Instalação de ETE Compacta (1.500 hab).	R\$ 1.948.153,00
4.3	Leitos de Secagem e Recirculação de Lodo.	R\$ 236.671,00



5.0	INFRAESTRUTURA COMPLEMENTAR E URBANIZAÇÃO	R\$ 1.031.655,00
5.1	Urbanização, Drenagem e Paisagismo.	R\$ 620.151,00
5.2	Sistema Elétrico e Subestação.	R\$ 184.122,00
5.3	Interligações e Rede de Água.	R\$ 227.382,00
6.0	DESAPROPRIAÇÕES E REGULARIZAÇÃO	R\$ 328.511,00
6.1	Indenizações de áreas e faixas de servidão.	
	TOTAL GERAL ESTIMADO (2025)	R\$ 5.361.511,00

9. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Grande (PIRH Grande)**. Brasília: ANA, [s.d.]. Disponível em: <https://www.cbhgrande.org.br/pirh>. Acesso em: jan. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Política Energética. **Resolução CNPE nº 8, de 11 de julho de 2022**. Aprova o Plano de Recuperação dos Reservatórios de Regularização das Usinas Hidrelétricas do País (PRR). *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2022.

BRASIL. **Lei nº 14.182, de 12 de julho de 2021**. Dispõe sobre a desestatização da empresa Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobras) e cria a obrigação de revitalização dos recursos hídricos. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 13 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Comitê Gestor da CPR Furnas. **Resolução nº 2, de 28 de dezembro de 2023**. Dispõe sobre procedimentos para



elaboração e execução do Plano de Trabalho. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 110, 3 jan. 2024.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)**. Brasília: MCid, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br>. Acesso em: jan. 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas (PNRBH)**: texto-base. Brasília: MDR, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica>. Acesso em: jan. 2026.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)**. Brasília: MMA, 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica>. Acesso em: jan. 2026.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR)**. Brasília: FUNASA, [s.d.]. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br>. Acesso em: jan. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12209**: Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

PLANEX S/A. **Planilha Orçamentária Analítica**: Implantação de Sistema de Esgotamento Sanitário em Divino Espírito Santo – Alterosa/MG. [S.l.]: Planex Engenharia, set. 2010. Documento técnico integrante do acervo municipal.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ALTEROSA. **Levantamento Topográfico Planialtimétrico Cadastral**: Faixa de exploração e áreas de implantação do sistema de esgoto do Distrito de Divino Espírito Santo. Alterosa: Departamento de Engenharia, [s.d.]. Documento técnico interno contendo cadastro de acidentes naturais e artificiais.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). **Estudo de Priorização de Áreas para Recuperação Ambiental nas Cabeceiras Selecionadas das Bacias dos Rios Grande, Paranaíba, São Francisco e Parnaíba**. Viçosa: UFV, [s.d.].