



ANEXO I – APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DO TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE) NO MUNICÍPIO DE CAMPESTRE – MG

1. IDENTIFICAÇÃO

Título da Ação: Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário (Rede de Interceptação e Estação de Tratamento de Esgoto - ETE) do Município de Campestre/MG.

Descrição da ação: Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com sistema RAFA e Filtro Anaeróbio (50 L/s), execução de 11.250 metros de redes coletoras e interceptores e 3.365 ligações domiciliares no Município de Campestre. A ação atenderá os principais cursos d'água urbanos, integrantes da Bacia do Rio Grande, eliminando o lançamento de esgoto in natura, promovendo a despoluição hídrica e melhorando as condições ambientais e de saúde pública.

Bacia Hidrográfica: Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu e Pardo. Rio Pardo afluente do Rio Grande.

Tipologia de ação: Revitalização de bacia (com foco no combate à poluição dos recursos hídricos, conforme diretriz do art. 3º, inciso V).

Responsável pela apresentação da Ação: Prefeitura Municipal de Campestre – MG

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

2. JUSTIFICATIVA DA PROPOSTA

O município de Campestre/MG enfrenta uma severa vulnerabilidade hídrica e socioambiental, operando atualmente com um índice crítico de 0% de tratamento de esgoto. Cabe destacar que, no município, a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) atua como concessionária responsável exclusivamente pela gestão e pelo abastecimento de água, recaindo sobre a Prefeitura Municipal a responsabilidade direta e integral pelos investimentos, operação e gestão do esgotamento sanitário. Sob essa realidade municipal, a totalidade dos efluentes sanitários gerados na malha urbana é lançada *in natura* e de forma difusa em



diversos cursos d'água de pequeno e médio porte. Esses contribuintes convergem para o corpo receptor principal, o Córrego Bela Vista e o Córrego Forquilha, localizados na Avenida João Muniz Filho, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Grande. Esse cenário degrada drasticamente a qualidade da água, inviabiliza os usos múltiplos a jusante e expõe a população local a graves riscos de saúde pública, configurando uma criticidade ambiental que exige intervenção imediata.



Figura 1- Rios do Município de Campestre – MG.

A Prefeitura já atua de forma proativa na gestão quantitativa e física da bacia urbana. Foram implantados pontos de contenção hidráulica e sistemas de gradeamento em áreas estratégicas (como na área verde do Bairro Canaã e na Travessa Cury) para a mitigação de enchentes, além da obtenção de licenças para a canalização de um trecho da Av. João Muniz Filho. Contudo, essas obras estruturais de macrodrenagem não resolvem o passivo de poluição orgânica. A despoluição química e biológica dos rios e a recuperação ecológica do ecossistema dependem integralmente da implantação do sistema de interceptação e da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

A construção da ETE é a resposta definitiva e estruturante para reverter esse cenário. O projeto prevê a implantação da planta no prolongamento do ribeirão, a jusante do trevo de acesso da cidade. A escolha desta área, caracterizada por



menor densidade demográfica, é estratégica: permite a convergência dos efluentes urbanos e minimiza potenciais conflitos socioambientais e de vizinhança relacionados à geração de odores, garantindo uma convivência harmoniosa com a expansão do município.

Por fim, a proposta atende integralmente às diretrizes de revitalização estabelecidas no art. 3º do Decreto nº 10.838/2021 e da Resolução nº 2/2023, atuando diretamente no combate à poluição dos recursos hídricos (inciso V) e na promoção das condições necessárias para disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos (inciso VII). Ademais, a obra alinha-se aos documentos de referência previstos no art. 4º, atuando como ferramenta prática para o cumprimento das metas do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) e do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Grande, consistindo em um investimento indispensável para a segurança sanitária e a sustentabilidade regional.



Figura 2 e 3 - Pontos de lançamento do esgoto in natura nos Rios do Município de Campestre – MG.

3. OBJETIVOS



Construir e colocar em plena operação o Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário de Campestre/MG, compreendendo a implantação de 11.250 metros de redes coletoras e interceptores, a execução de 3.365 ligações domiciliares e a edificação de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade operacional de 50 L/s (tecnologia RAFA). A ação visa coletar e tratar 100% do esgoto doméstico gerado na malha urbana, atendendo aos cerca de 21.000 habitantes locais e eliminando definitivamente os lançamentos in natura nos Córregos Bela Vista e Forquilha, bem como no corpo receptor principal, o Ribeirão da Avenida João Muniz Filho. Dessa forma, o projeto garantirá a revitalização dos recursos hídricos locais (pertencentes à Bacia do Rio Grande), promovendo a despoluição, a melhoria da saúde pública e a adequação da qualidade da água, garantindo a sua disponibilidade para usos múltiplos em total alinhamento com a Lei nº 14.182/2021.

Objetivos Específicos

Para o atingimento do objetivo principal, o projeto desdobra-se nas seguintes etapas e metas:

- **Implantar a infraestrutura de interceptação:** Construir a rede de interceptores e emissários de esgoto nas margens dos cursos d'água urbanos, atuando diretamente no **Córrego Bela Vista** e no **Córrego Forquilha**, com foco nas sub-bacias do Bairro Canaã, Travessa Cury, ao longo do Ribeirão da Avenida João Muniz Filho e no curso d'água que margeia o trecho final da Rua Miguel Ramos, a Rua José Borges Franco e a Rua Isaac Simão, captando e redirecionando todo o fluxo de efluentes que atualmente polui a área urbana.
- **Edificar a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE):** Executar as obras civis, instalações hidráulicas e a montagem eletromecânica da ETE em área estrategicamente selecionada a jusante do trevo de acesso ao município, garantindo o distanciamento adequado da área de maior densidade residencial.
- **Garantir eficiência tecnológica e mitigação de impactos:** Instalar e operar um sistema de tratamento de alta eficiência na remoção de carga orgânica (DBO/DQO), adotando tecnologia rigorosa para minimizar a geração de odores. Isso evitará conflitos de vizinhança e assegurará o retorno de um efluente limpo e dentro dos rígidos padrões legais ao corpo receptor.
- **Promover a recuperação ambiental e a saúde pública:** Erradicar os focos de esgoto a céu aberto nos rios que cortam a cidade, o que contribuirá diretamente para a drástica redução de doenças de veiculação hídrica, o



controle de vetores urbanos e a recuperação progressiva da fauna e flora aquática da microbacia.

4. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS AÇÕES

O projeto será executado integralmente na área urbana do município de Campestre/MG, inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Grande. A caracterização da área de atuação, contemplando as dimensões das ruas do entorno e a planta de situação do imóvel da futura ETE, é apresentada de forma gráfica com sua poligonal georreferenciada no sistema **Datum SIRGAS 2000**. O principal problema ambiental atrelado a essa localização é o déficit total de saneamento básico. Atualmente, os esgotos coletados de toda a cidade são lançados *in natura* nos cursos d'água que passam pela malha urbana, principalmente no **Córrego Bela Vista** e no **Córrego Forquilha**.

Adicionalmente, o diagnóstico aponta um passivo ambiental caracterizado por esgotos sanitários lançados irregularmente na rede de águas pluviais. Para garantir que os rios e córregos não continuem sendo poluídos após a construção da ETE, a Prefeitura Municipal, por meio do Departamento de Obras, assumirá a responsabilidade pela correção dessas ligações clandestinas ao longo da execução do projeto.

Coordenadas Geográficas (Datum SIRGAS 2000):

Área da futura ETE (Poligonal / Ponto Central): Latitude: -21,6930746 / Longitude: -46,2594655



Figura 4- Área da futura ETE.



A implantação das redes interceptoras e coletoras abrangerá os cursos d'água que cortam a cidade, com destaque para os **Córregos Bela Vista e Forquilha**, as sub-bacias do Bairro Canaã e da Travessa Cury, estendendo-se por toda a Avenida João Muniz Filho. A construção da ETE será realizada em ponto estratégico localizado no prolongamento do ribeirão, a jusante do trevo de acesso da cidade. O local possui menor densidade de ocupação residencial, as facilidades topográficas permitem o escoamento por gravidade e o distanciamento mitiga de forma definitiva os potenciais conflitos de vizinhança (como geração de odores).

Acerca da abrangência do projeto, destaca-se que a obra está inserida em áreas prioritárias, atendendo integralmente aos seguintes critérios exigidos para intervenção:

I - Municípios banhados por cursos d'água de interesse: As intervenções de interceptação ocorrerão diretamente em áreas ribeirinhas e nas margens dos rios principais que compõem a rede de drenagem urbana de Campestre, estancando a poluição difusa na fonte.

II - Área de vulnerabilidade/estresse hídrico: A região apresenta alto comprometimento da qualidade da água dos rios devido ao passivo histórico de esgotamento sanitário. A intervenção atuará diretamente na redução do déficit hídrico qualitativo e na prevenção de conflitos pelo uso dos recursos hídricos a jusante.

III - Vulnerabilidade Ambiental: A obra atuará em áreas urbanas que sofrem com a degradação sanitária, visando a drástica redução do Índice de Vulnerabilidade Ambiental (IVA) local por meio da despoluição dos corpos receptores e revitalização do entorno.

5. METAS, PRODUTOS/RESULTADOS ESPERADOS

META	PRODUTO	RESULTADO ESPERADO



1. Intercepção e Afastamento do Esgoto Sanitário	Construção de 11.250 metros de rede coletora (sendo 11.152 m de rede de 150 mm e 98 m de rede de 200 mm) ao longo dos Córregos Bela Vista, Forquilha, Bairro Canaã, Travessa Cury e Av. João Muniz Filho. Execução de 3.365 ligações domiciliares de esgoto (atendendo a 90% das ligações de água atuais).	100% do esgoto doméstico gerado na área de abrangência desviado dos cursos d'água urbanos e da rede pluvial, sendo direcionado à ETE. Erradicação do lançamento difuso e redução imediata do mau cheiro na malha urbana.
2. Edificação e Montagem Eletromecânica da ETE	Obras civis e eletromecânicas para construção de ETE com tecnologia de Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) , associado a Filtro Anaeróbio e Leito de Secagem .	Infraestrutura da Estação de Tratamento totalmente instalada e testada, com capacidade operacional instalada para tratar uma vazão aproximada de 50 L/s .
3. Comissionamento e Início da Operação (Start-up)	ETE operando em regime contínuo, com estabilização da biologia do tratamento (RAFA + Filtro) alcançada e capacitação técnica de operadores/servidores municipais concluída.	Tratamento efetivo do esgoto municipal com eficiência satisfatória na remoção de matéria orgânica. O efluente final gerado atenderá aos rígidos parâmetros ambientais vigentes antes do deságue.



4. Revitalização Hídrica e Monitoramento Ambiental	Realização de análises laboratoriais e monitoramento contínuo da qualidade da água dos corpos receptores (Córregos locais e Ribeirão da Av. João Muniz Filho) nos primeiros meses de operação.	Comprovação técnica da melhoria da qualidade da água dos rios da cidade. Revitalização do ecossistema local, garantindo a adequação do corpo hídrico às normas do CONAMA e mitigando a vulnerabilidade hídrica da bacia.
---	--	--

6. PÚBLICO BENEFICIÁRIO

Beneficiários Diretos: A totalidade dos **20.696 habitantes** do município de Campestre – MG, conforme os dados oficiais do Censo Demográfico do IBGE de 2022. A implantação da ETE garantirá a cobertura de esgotamento sanitário para essas famílias, erradicando o lançamento de esgoto a céu aberto na malha urbana e reduzindo drasticamente os índices locais de doenças de veiculação hídrica.

Beneficiários Indiretos: As populações ribeirinhas a jusante e a macro-região da Bacia Hidrográfica do Rio Grande. O Rio Grande e seus afluentes compõem uma rede hídrica estratégica que abrange **394 municípios** e provê água para mais de **9 milhões de habitantes** nos estados de Minas Gerais e São Paulo. Ao zerar a sua carga poluidora orgânica, Campestre contribui quantitativamente para a despoluição da bacia, beneficiando de forma direta o abastecimento público, a irrigação agrícola e as indústrias instaladas nos municípios vizinhos ao longo do curso d'água.

7. METODOLOGIA

A implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário seguirá a metodologia padrão para execução de obras de saneamento básico e estações de tratamento de esgoto (ETE), em estrita observância às normativas, manuais de engenharia e diretrizes dos demais órgãos reguladores do setor.

O gerenciamento, a fiscalização ambiental e o acompanhamento técnico e físico-financeiro da obra serão executados de forma contínua pelo Departamento Municipal de Meio Ambiente e pela Secretaria de Obras de Campestre/MG,



garantindo o rigoroso cumprimento das exigências e das medições estabelecidas pelo agente financeiro. A execução técnica ocorrerá de forma sequencial e, quando possível, em frentes de trabalho simultâneas, divididas nas seguintes fases:

Fase 1 - Mobilização, Canteiro e Preparação da Área:

- **Atividades:** Instalação do canteiro de obras, locação topográfica das estruturas, supressão vegetal (mediante licença ambiental prévia) e terraplanagem da área a jusante do trevo de acesso da cidade.
- **Instrumental a ser utilizado:** Maquinário pesado (escavadeiras hidráulicas, motoniveladoras, caminhões basculantes) e estações totais/GPS RTK para topografia.
- **Equipe e Divisão do Trabalho:** Engenheiros civis (coordenação técnica), topógrafos (locação) e operadores de máquinas pesadas (movimentação de terra).

Fase 2 - Obras Lineares de Interceptação:

- **Atividades:** Escavação de valas, execução de escoramentos, assentamento de tubulações (coletores tronco e emissários), reaterro compactado, recomposição de pavimentação e construção de Poços de Visita (PVs) nas margens dos rios urbanos. As frentes atuarão nas sub-bacias do Bairro Canaã, Travessa Cury e ao longo da Av. João Muniz Filho.
- **Instrumental a ser utilizado:** Retroescavadeiras, compactadores de solo, equipamentos de escoramento de valas e tubulações de PEAD/PVC Ocre.
- **Equipe e Divisão do Trabalho:** Encanadores industriais (assentamento), pedreiros (construção de PVs), serventes e supervisão diária de engenheiro sanitário.

Fase 3 - Obras Civas e Montagem Eletromecânica da ETE:

- **Atividades Civas:** Armação, forma e concretagem das unidades de tratamento preliminar (gradeamento e desarenador), reatores biológicos, decantadores, leitos de secagem de lodo e edificação dos prédios de apoio (laboratório e guarita).
- **Atividades Eletromecânicas:** Instalação de bombas submersíveis, aeradores, comportas, montagem de painéis elétricos, cabeamento, implantação de telemetria e testes de estanqueidade dos tanques.
- **Equipe e Divisão do Trabalho:** Armadores, carpinteiros e pedreiros (fase civil); eletrotécnicos e montadores mecânicos (fase eletromecânica).



Fase 4 - Start-up, Operação Assistida e Capacitação:

- **Comissionamento e Operação:** Testes hidráulicos a frio (com água limpa) para verificação de vazamentos. Em seguida, inserção gradativa da carga orgânica (esgoto real) para a formação e estabilização da biomassa responsável pelo tratamento biológico.
- **Capacitação Técnica (Treinamento):** Conforme exigência técnica, será realizado treinamento operacional obrigatório.
 - *Tema e Conteúdo:* Operação de ETE, manutenção preventiva de equipamentos eletromecânicos, rotinas de laboratório e segurança do trabalho.
 - *Objetivos pretendidos:* Capacitar a equipe local para assumir a operação contínua e autônoma da planta após a entrega da obra.
 - *Público-alvo e Número de participantes:* Equipe operacional da Prefeitura, totalizando 04 servidores (operadores e técnicos).
 - *Data, hora, duração e local:* A definir no último mês de comissionamento, com carga horária de 40 horas, em horário comercial, realizadas *in loco* nas instalações da ETE Campestre.

Fase 5 - Tabulação e Tratamento dos Dados (Monitoramento):

- **Atividades:** Durante a Operação Assistida, a equipe técnica da empresa contratada realizará a coleta diária de amostras de efluente bruto e tratado.
- **Tratamento dos Dados:** As análises laboratoriais (DBO, DQO, pH, Sólidos Suspensos, Coliformes) serão tabuladas em planilhas eletrônicas e comparadas com os limites das resoluções do CONAMA e da legislação estadual. Esses dados gerarão relatórios técnicos mensais submetidos ao Comitê Gestor para comprovar a eficiência do tratamento, atestar a despoluição do Ribeirão da Av. João Muniz Filho e fundamentar o recebimento definitivo da obra.

8. ESTIMATIVA DE CUSTOS

O orçamento sintético abaixo reflete a estimativa paramétrica atualizada para a execução global da obra de universalização do esgotamento sanitário no município de Campestre/MG. Os valores foram balizados utilizando parâmetros de custos de referência da engenharia sanitária nacional (composições atualizadas do SINAPI, normativas da CAIXA Econômica Federal e referenciais de custo per capita/metro linear adotados pela COPASA/MG).



O dimensionamento financeiro atende ao porte do município (população projetada de ~21.000 habitantes), prevendo o tratamento de uma vazão de 50 L/s (tecnologia RAFA + Filtro Anaeróbio + Leito de Secagem), a construção de 11.250 metros de rede e a execução de 3.365 ligações domiciliares.

ITEM	DESCRIÇÃO DA DESPESA / ETAPA	VALOR ESTIMADO (R\$)
1	Elaboração de Projetos e Estudos Técnicos Levantamentos topográficos, sondagens geotécnicas, licenciamento ambiental, elaboração de Projetos Básicos e Executivos de Engenharia da ETE e redes coletoras.	R\$ 1.000.000,00
2	Implantação de Redes Coletoras e Interceptores Fornecimento e assentamento de 11.152 m de rede DN 150 mm e 98 m de rede DN 200 mm, incluindo escavação em material de 2ª e 3ª categoria, escoramento pesado de valas, Poços de Visita (PV) e recomposição de pavimentação asfáltica em CBUQ.	R\$ 6.600.000,00
3	Execução de Ligações Domiciliares Instalação de 3.365 ramais prediais com caixas de inspeção e interligação à rede pública, incluindo recomposição de passeios públicos, atendendo aproximadamente 90% das ligações de água existentes.	R\$ 4.050.000,00



4	Obras Civas da ETE (50 L/s) Terraplanagem, contenções, fundações profundas, estruturas em concreto armado dos Reatores Anaeróbios de Fluxo Ascendente (RAFA), Filtros Anaeróbios, Leitos de Secagem, laboratório, guarita e infraestrutura operacional.	R\$ 7.100.000,00
5	Equipamentos e Montagem Eletromecânica da ETE Bombas submersíveis, comportas, tubulações em FoFo/PEAD, painéis elétricos, subestação, sistema de mitigação de odores e automação via sistema supervisorio (SCADA).	R\$ 3.150.000,00
6	Operação Assistida e Comissionamento Testes de estanqueidade, start-up biológico com inoculação de lodo e capacitação técnica da equipe operacional do Município.	R\$ 500.000,00
	VALOR TOTAL ESTIMADO PARA A IMPLANTAÇÃO:	R\$ 22.400.000,00

9. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas. Brasília: ANA, 2017. *(Base técnica para avaliação de vulnerabilidade e estresse hídrico)*.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9648: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986.

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

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 o Programa de Revitalização dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas na Área de Influência dos Reservatórios das Usinas Hidrelétricas de Furnas.

BRASIL. Decreto nº 10.838, de 18 de outubro de 2021. Regulamenta os programas de revitalização dos recursos hídricos e institui o Comitê Gestor.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Disponível no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Texto-base do Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas (PNRBH).

BRASIL. Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

CAMPESTRE (MG). Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico / Departamento Municipal de Meio Ambiente. Referências para Elaboração do Projeto da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do Município de Campestre – MG. Campestre: Prefeitura Municipal, 2026. (*Relatório Técnico base contendo o mapeamento geoespacial e diagnóstico hídrico local*).

CAMPESTRE (MG). Prefeitura Municipal. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB): Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Campestre: Prefeitura Municipal.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE (CBH Grande). Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Grande (PIRH-Grande).

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 de que trata o art. 9º do Decreto nº 10.838, de 18 de outubro de 2021.

