



ANEXO I – PROPOSTA DA ESTAÇÃO TRATAMENTO DE ESGOTO DE CAPETINGA/MG

1. IDENTIFICAÇÃO

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

Descrição da ação: Execução de obras civis, hidráulicas e eletromecânicas para a construção da ETE municipal e implantação de interceptores de esgoto ao longo dos cursos d'água urbanos. A ação tem como objetivo coletar e tratar os efluentes sanitários da área urbana de Capetinga, erradicando o lançamento *in natura* na rede de drenagem, especificamente no Ribeirão da Capetinga e no Ribeirão das Pedras, importantes formadores da Bacia do Rio Grande. Dessa forma, promove-se a despoluição hídrica, a preservação ambiental e a melhoria direta da saúde pública.

Bacia Hidrográfica: Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio Rio Grande - GD7

Tipologia de ação: Revitalização de bacia, enquadrando-se nas seguintes diretrizes do art. 3º da Resolução nº 2/2023:

- Combate à poluição dos recursos hídricos (inciso V);
- Promoção das condições necessárias para disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos (inciso VII);
- Redução da criticidade ou vulnerabilidade hídrica (inciso X);
- Resolução das causas primárias das criticidades ou vulnerabilidades hídricas (inciso XI);
- Integração com outras políticas públicas (inciso XII).

Responsável pela apresentação da Ação: Prefeitura Municipal de Capetinga – 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 Capetinga/MG enfrenta um cenário severo de vulnerabilidade hídrica e socioambiental, decorrente da ausência de um sistema integral de tratamento de esgotos. Atualmente, grande parte dos efluentes sanitários gerados na malha urbana é lançada *in natura* e de forma difusa nos cursos d'água locais. Esses lançamentos convergem diretamente para o Ribeirão da Capetinga e para o Ribeirão das Pedras,



principais corpos hídricos que cortam a malha urbana da cidade e que são importantes formadores da Bacia do Rio Grande. Esse lançamento contínuo de carga poluidora degrada drasticamente a qualidade da água, inviabiliza os usos múltiplos a jusante, afeta severamente a biota aquática e expõe a população a graves riscos sanitários.

Cabe ressaltar que a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) possui contrato de concessão no município restrito e exclusivo para o abastecimento de água potável. Dessa forma, os investimentos, a operação e a gestão do esgotamento sanitário recaem sob a responsabilidade direta e integral da Prefeitura Municipal. Diante desse arranjo institucional, a administração municipal carece de recursos financeiros vultosos para a implantação da infraestrutura de saneamento necessária, abrangendo desde a rede de interceptores até o tratamento final. Embora o município realize manutenções urbanas e atue no manejo de drenagem, essas medidas são paliativas e insuficientes para resolver o grave passivo de poluição orgânica e bacteriológica que atinge o Ribeirão da Capetinga e o Ribeirão das Pedras. A despoluição química e biológica da microbacia depende integralmente de intervenções estruturantes.

Nesse contexto, a construção do Sistema de Esgotamento Sanitário e da respectiva Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) configura-se como a solução definitiva e imperativa. O projeto prevê a instalação da unidade de tratamento em local topograficamente favorável, permitindo o recebimento dos efluentes por gravidade. Além disso, a localização estratégica garante o distanciamento adequado da zona urbana, mitigando potenciais impactos e conflitos de vizinhança, como a geração de odores, em total consonância com o crescimento ordenado da cidade.

A proposta atende integralmente às diretrizes de revitalização estabelecidas no art. 3º da Resolução nº 2/2023, atuando de forma direta e mensurável no combate à poluição dos recursos hídricos (inciso V), na promoção das condições necessárias para a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos (inciso VII) e na resolução das causas primárias da vulnerabilidade hídrica local (incisos X e XI). Ademais, a obra atua como instrumento prático 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 hídrica e sustentabilidade da área de influência dos reservatórios de Furnas.



PREFEITURA DE
CAPETINGA



Figura 1- Ottotrechos da Bacia Hidrográfica do Rio Grande em Capetinga/MG.

3. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Construir e colocar em plena operação o Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário da sede urbana do município de Capetinga/MG, compreendendo a implantação de aproximadamente 5.000 metros de redes interceptoras e emissários, além da edificação de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade operacional projetada para 20 L/s (tecnologia de Reator Anaeróbio – RAFA/UASB + pós-tratamento). A ação visa coletar e tratar 100% do esgoto doméstico gerado na área urbana, atendendo diretamente aos 5.262 habitantes da sede (distribuídos em cerca de 3.000 domicílios) e solucionando o déficit sanitário local. O projeto eliminará definitivamente os lançamentos *in natura* no **Ribeirão da Capetinga** e no **Ribeirão das Pedras**, garantindo a revitalização dos recursos hídricos da Bacia do Rio Grande, o aumento da recarga de águas despoluídas e a adequação para usos múltiplos em conformidade com a Lei nº 14.182/2021.

Objetivos Específicos

- **Implantar a infraestrutura de interceptação e afastamento:** Construir cerca de 5.000 metros de redes interceptoras ao longo das margens do Ribeirão da Capetinga e do Ribeirão das Pedras, captando todo o fluxo de efluentes difusos da malha urbana (que concentra a maior parte dos domicílios do município) e direcionando-o à ETE.
- **Edificar e equipar a ETE com margem de segurança técnica:** Executar as obras civis e a montagem eletromecânica de uma ETE robusta, dimensionada para 20 L/s, suportando o horizonte de crescimento populacional de 20 anos e



as variações de vazão, garantindo alta eficiência na remoção de carga orgânica (DBO/DQO).

- **Promover a recuperação ambiental e a saúde pública:** Erradicar os focos de esgoto a céu aberto nos ribeirões que cortam a cidade, reduzindo doenças de veiculação hídrica, controle de vetores urbanos e recuperando a fauna e flora aquática da microbacia.
- **Garantir a operação sustentável e o rigor normativo:** Realizar o *start-up* assistido do sistema e a capacitação técnica, assegurando que a biologia do tratamento seja estabilizada e que o efluente final retorne ao corpo hídrico receptor atendendo rigorosamente aos parâmetros legais de qualidade exigidos pelo CONAMA e normas estaduais.

4. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS AÇÕES

O projeto será executado integralmente na área urbana da sede do município de Capetinga/MG, inserido estrategicamente na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) GD7 – Afluentes do Médio Rio Grande, que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Grande e, em macroescala, a Bacia Federal do Rio Paraná (RH1). A área de abrangência das ações atende diretamente à malha urbana central do município, onde residem **5.262 habitantes** (distribuídos em cerca de 3.000 domicílios, segundo o cadastro imobiliário municipal). Como o Distrito de Goianases (800 habitantes) já é contemplado por um sistema de tratamento próprio, o foco absoluto desta proposta é a mitigação do passivo ambiental e de saúde pública na sede municipal, que hoje possui **0% de tratamento de esgoto**. O principal problema ambiental atrelado a essa localização é o déficit total de esgotamento sanitário. Atualmente, os efluentes brutos coletados de toda a cidade são lançados *in natura* e de forma difusa diretamente nos cursos d'água que interceptam a malha urbana, com impacto crítico e direto sobre o **Ribeirão da Capetinga** e o **Ribeirão das Pedras**.



Figura 2- Atuais pontos de lançamento de esgoto *in natura* nas margens do Ribeirão da Capetinga.



PREFEITURA DE
CAPETINGA

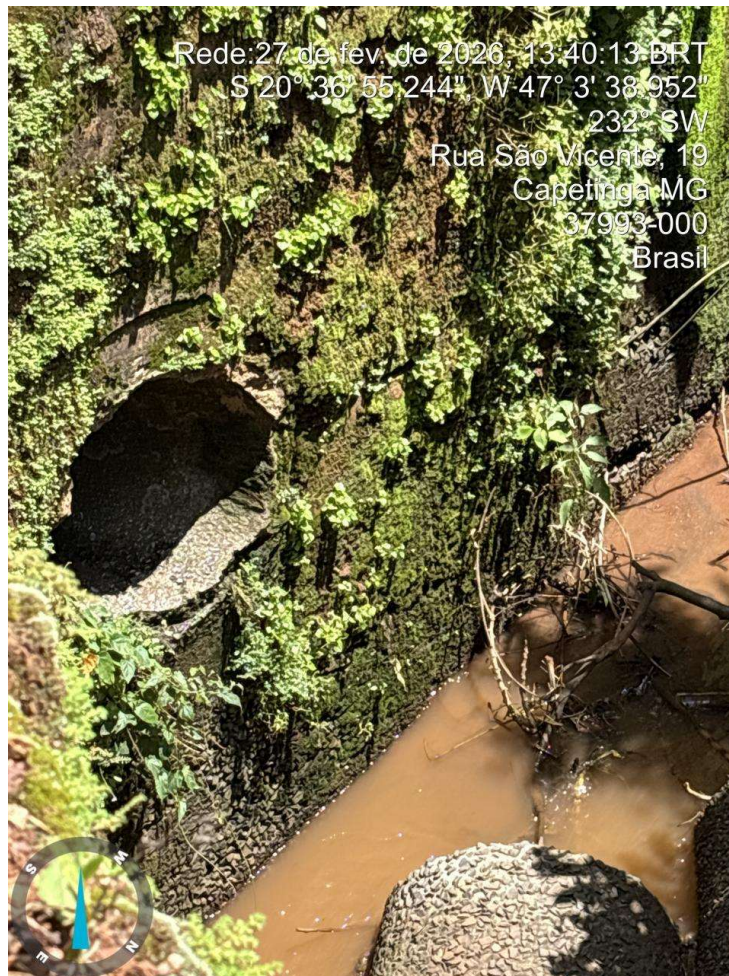


Figura 3-- PONTOS DE LANÇAMENTO: Registros fotográficos dos atuais pontos de lançamento de esgoto in natura (manilhas e saídas de drenagem) nas margens do Ribeirão da Capetinga.



Figura 4-PONTOS DE LANÇAMENTO: Registros fotográficos dos atuais pontos de lançamento de esgoto in natura (manilhas e saídas de drenagem) nas margens do Ribeirão da Capetinga.



Locação das Estruturas e Coordenadas Geográficas:

- **Redes Interceptoras (Aprox. 5.000 metros):** A implantação abrangerá os fundos de vale e as margens do Ribeirão da Capetinga, interceptando todos os pontos de lançamento clandestino mapeados.
- **Estação de Tratamento de Esgoto (ETE):** A edificação será instalada em local estrategicamente selecionado a jusante do perímetro urbano. A topografia local favorece o escoamento hidráulico por gravidade (reduzindo custos operacionais com bombeamento) e garante o distanciamento seguro da zona residencial, mitigando por completo potenciais conflitos de vizinhança relativos à geração de odores ou ruídos.

Coordenadas Geográficas do Polígono da futura ETE (Datum SIRGAS 2000):

- **Latitude (Ponto Central):** 20°36'43.24"S
- **Longitude (Ponto Central):** 47° 3'40.92"O

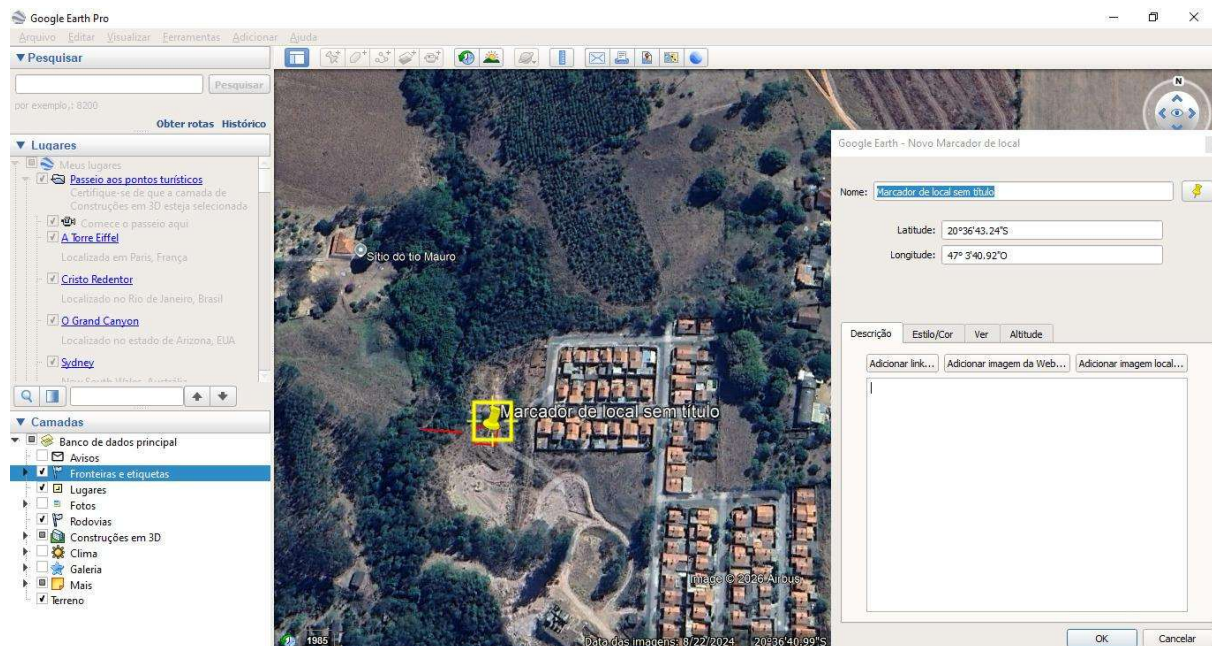


Figura 5- Poligonal georreferenciada da área destinada à construção da futura ETE de Capetinga/MG.

O projeto justifica sua urgência e alinhamento com as diretrizes do Comitê Gestor por atuar em áreas prioritárias, atendendo aos seguintes critérios:

- **I - Municípios banhados por cursos d'água de interesse:** As intervenções civis ocorrerão diretamente em áreas ribeirinhas (margens do Ribeirão da Capetinga e Ribeirão das Pedras), eliminando a poluição difusa na fonte antes que esta carga orgânica alcance a calha do Rio Sapucaí-Mirim e, subsequentemente, o Rio Grande.



- **II - Área de vulnerabilidade e estresse hídrico:** A região apresenta um comprometimento qualitativo crônico da água devido ao déficit histórico de saneamento na sede. A obra atua diretamente na recuperação da capacidade de suporte do corpo receptor, prevenindo conflitos pelo uso da água a jusante.
- **III - Vulnerabilidade Ambiental e Sanitária:** O projeto intervirá em uma malha urbana que sofre historicamente com o contato direto com efluentes, visando a redução imediata do Índice de Vulnerabilidade Ambiental (IVA) local por meio da promoção da segurança hídrica e da saúde coletiva.

5. METAS, PRODUTOS/RESULTADOS ESPERADOS

META	PRODUTO	RESULTADO ESPERADO
1. Intercepção e Afastamento do Esgoto Sanitário	Construção de aproximadamente 5.000 metros de redes interceptoras, coletores tronco e emissários ao longo das margens do Ribeirão da Capetinga e do Ribeirão das Pedras , contemplando as adequações e interligações da rede que atende aos cerca de 3.000 domicílios da sede municipal.	100% do esgoto doméstico gerado pelos 5.262 habitantes da área urbana desviado dos cursos d'água e direcionado integralmente para a ETE. Erradicação imediata dos lançamentos <i>in natura</i> , eliminando odores, vetores e riscos sanitários na malha urbana.
2. Edificação e Montagem Eletromecânica da ETE	Execução integral das obras civis, hidráulicas e montagem eletromecânica de uma Estação de Tratamento de Esgoto (tecnologia de Reator Anaeróbio - RAFA/UASB + pós-tratamento) com capacidade operacional projetada para 20 L/s .	Infraestrutura de tratamento totalmente instalada, testada e apta a processar a carga orgânica atual da sede urbana, possuindo margem de segurança técnica para absorver o horizonte de crescimento populacional projetado



		para as próximas décadas.
3. Comissionamento, Start-up e Capacitação Técnica	Realização de testes de estanqueidade, partida do sistema biológico (<i>start-up</i>) em regime contínuo e execução de treinamento técnico-operacional prático para a equipe de servidores da Prefeitura Municipal.	Estabilização do processo biológico (biomassa anaeróbia) e garantia de operação autônoma e sustentável pelo município. Tratamento efetivo do efluente bruto garantido antes do deságue no corpo hídrico receptor.
4. Monitoramento Ambiental e Revitalização Hídrica	Elaboração de relatórios técnicos fundamentados em análises laboratoriais periódicas (DBO, DQO, pH, sólidos e coliformes) do efluente tratado e da qualidade da água do corpo receptor durante a fase de operação assistida.	Comprovação técnica da eficiência do sistema e da drástica redução da carga poluidora orgânica lançada na Bacia do Rio Grande . Adequação rigorosa aos padrões de lançamento exigidos pelas normativas do CONAMA, atestando a revitalização hídrica.

6. PÚBLICO BENEFICIÁRIO

Beneficiários Diretos: À população residente na área urbana (sede) do município de Capetinga–MG, totalizando **5.262 habitantes** (de um total municipal de aproximadamente 6.500 habitantes, segundo o Censo IBGE de 2022). A implantação da ETE na sede garantirá a cobertura integral de esgotamento sanitário para os cerca de **3.000 domicílios**, resolvendo o passivo sanitário e equiparando a infraestrutura da cidade àquela já existente no Distrito de Goianases. Com a erradicação do lançamento de esgoto a céu aberto, essa população passará a contar com saneamento adequado, resultando na redução drástica da proliferação de vetores e dos índices de internação por doenças de veiculação hídrica.



Beneficiários Indiretos: As populações ribeirinhas a jusante, a fauna e flora locais e os múltiplos usuários da rede hídrica. Em escala regional, Capetinga está inserida na Unidade de Planejamento GD7 (Afluentes Mineiros do Médio Rio Grande), cujos cursos d'água impactam centenas de milhares de pessoas. Em macroescala, a **Bacia Hidrográfica do Rio Grande** abrange 393 municípios (entre MG e SP) e provê água, geração de energia e serviços ecossistêmicos para uma população estimada em **8,6 milhões de habitantes**.

Ao zerar a carga poluidora orgânica urbana lançada nos tributários locais (Ribeirão da Capetinga e Ribeirão das Pedras), o projeto de Capetinga contribui quantitativa e qualitativamente para a despoluição de toda a bacia formadora. Dessa forma, beneficia de forma direta e indireta a captação de água para abastecimento público, a segurança da irrigação agrícola e a preservação do turismo ecológico nos municípios vizinhos e a jusante, alinhando-se perfeitamente aos objetivos de revitalização exigidos pelo Comitê Gestor da CPR Furnas.

7. METODOLOGIA

A execução do Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário seguirá os mais rigorosos padrões de engenharia sanitária e ambiental. A implantação será realizada por meio de processo licitatório para a contratação de empresa de engenharia especializada, sendo gerenciada e fiscalizada de forma contínua. O projeto será executado em frentes de trabalho sequenciais e/ou simultâneas, divididas nas seguintes fases metodológicas:

Fase 1 - Elaboração de Projetos e Licenciamento Ambiental:

- **Atividades e Tipo de Trabalho:** Levantamentos topográficos planialtimétricos, sondagens geológicas, elaboração dos Projetos Básicos e Executivos de Engenharia (ETE e Redes) e trâmite para obtenção das Licenças Ambientais Prévias e de Instalação (LP e LI) junto ao órgão estadual.
- **Equipe Envolvida:** Engenheiros civis, engenheiros sanitaristas, geólogos, topógrafos e equipe de gestão municipal.
- **Instrumental:** Estações totais, GPS RTK, sondas rotativas e softwares de modelagem hidráulica.

Fase 2 - Mobilização e Obras Lineares (Interceptação e Coleta):

- **Atividades e Tipo de Trabalho:** Instalação do canteiro de obras, escavação mecanizada, escoramento de valas e assentamento de aproximadamente **5.000 metros** de tubulações (interceptores e emissários) nas faixas de servidão ao longo do Ribeirão da Capetinga e do Ribeirão das Pedras. Inclui a



construção de Poços de Visita (PVs) e as adequações para interligar a rede dos cerca de 3.000 domicílios da sede urbana.

- **Equipe Envolvida:** Engenheiros residentes, encarregados de obra, encanadores industriais, pedreiros, operadores de máquinas pesadas e serventes.
- **Instrumental:** Escavadeiras hidráulicas, retroescavadeiras, compactadores de solo, sistemas de escoramento metálico e tubulações em PEAD/PVC Ocre.

Fase 3 - Obras Civas e Eletromecânicas da ETE:

- **Atividades e Tipo de Trabalho:** Terraplanagem da área a jusante da cidade. Execução das estruturas de concreto armado (tratamento preliminar, reatores RAFA/UASB, filtros anaeróbios, decantadores e leitos de secagem) dimensionadas para a vazão de **20 L/s**. Na sequência, montagem das instalações hidromecânicas e elétricas.
- **Equipe Envolvida:** Carpinteiros, armadores, pedreiros, eletrotécnicos e montadores mecânicos, sob supervisão contínua de engenheiros.
- **Instrumental:** Caminhões betoneira, guindastes, bombas submersíveis, aeradores, painéis de comando elétrico e sistemas de automação.

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

- **Atividades e Tipo de Trabalho:** Comissionamento do sistema com testes de estanqueidade (utilizando água limpa). Após aprovação, introdução gradativa do esgoto sanitário para a maturação e estabilização da biomassa (lodo anaeróbio). Paralelamente, realização de treinamento teórico e prático.
- **Equipe Envolvida:** Especialistas em comissionamento ambiental, biólogos e futuros operadores concursados da Prefeitura.
- **Instrumental:** Manuais de operação (POP), EPIs, reagentes de laboratório e simuladores de painel.

Fase 5 - Monitoramento e Tratamento dos Dados:

- **Atividades e Tipo de Trabalho:** Durante a operação assistida, ocorrerá a coleta contínua de amostras do efluente bruto e do efluente tratado, bem como da água dos corpos receptores (Ribeirões locais), para verificar a eficiência do sistema.
- **Forma de Tabulação e Tratamento dos Dados:** Os resultados das análises laboratoriais (focadas em DBO, DQO, pH, Sólidos Suspensos e Coliformes) serão tabulados em planilhas eletrônicas, tratados estatisticamente e comparados com os limites das resoluções vigentes do CONAMA. Esses dados consolidados gerarão relatórios técnicos mensais a serem submetidos



ao Comitê Gestor da CPR Furnas, atestando a efetiva despoluição da microbacia e fundamentando o recebimento definitivo da obra.

8. ESTIMATIVA DE CUSTOS

O orçamento sintético apresentado abaixo reflete uma estimativa paramétrica baseada nos custos de referência da engenharia sanitária nacional (índices do SINAPI, Sicro, manuais da FUNASA e parâmetros da COPASA) para sistemas de esgotamento sanitário em municípios com população urbana entre 5.000 e 7.000 habitantes.

O dimensionamento financeiro foi rigorosamente ajustado para atender ao perfil demográfico da sede de Capetinga/MG (5.262 habitantes e cerca de 3.000 domicílios tributáveis), prevendo o tratamento de uma vazão de **20 L/s** (tecnologia RAFA/UASB + Pós-tratamento), a construção de **5.000 metros** de redes interceptoras e a margem de segurança indispensável para a desapropriação de área e a elaboração completa dos Projetos Executivos.

ITEM	DESCRIÇÃO DA DESPESA / ETAPA	VALOR ESTIMADO (R\$)
1	Estudos Técnicos, Projetos e Desapropriação de Área: <i>(Levantamentos topográficos, sondagens geológicas, licenciamento ambiental, elaboração de Projetos Básicos e Executivos completos de Engenharia e provisão financeira para aquisição/desapropriação do terreno da futura ETE).</i>	R\$ 800.000,00
2	Obras Lineares (Redes Interceptoras e Emissários): <i>(Fornecimento e assentamento de aprox. 5.000 metros de tubulações ao longo do Ribeirão da Capetinga e Ribeirão das Pedras, incluindo escavação, escoramento, travessias, Poços de Visita - PVs e recomposições asfálticas).</i>	R\$ 3.500.000,00



3	Execução de Adequações e Interligações de Rede: <i>(Obras e intervenções urbanas para interligar os ramais e a rede mista dos domicílios da sede aos novos interceptores de margem).</i>	R\$ 1.000.000,00
4	Obras Civas da ETE (Capacidade: 20 L/s): <i>(Serviços de terraplanagem, fundações e concretagem estrutural das unidades de tratamento biológico - Reatores RAFA/UASB, leitos de secagem de lodo, edificação do laboratório, urbanização e guarita).</i>	R\$ 3.800.000,00
5	Equipamentos e Montagem Eletromecânica da ETE: <i>(Fornecimento, instalação e montagem de bombas submersíveis, comportas, tubulações industriais, painéis de comando elétrico, subestação e sistema de automação/telemetria).</i>	R\$ 1.200.000,00
6	Operação Assistida, Comissionamento e Treinamento: <i>(Realização de testes de estanqueidade a frio, partida do sistema biológico - start-up - e programa de capacitação técnica da equipe de servidores da Prefeitura).</i>	R\$ 250.000,00
	VALOR TOTAL ESTIMADO PARA A IMPLANTAÇÃO:	R\$ 10.550.000,00



9. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ANA (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO). Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas. Brasília: ANA, 2017.

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

BRASIL. Lei Federal 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. 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). Brasília: Ministério das Cidades. (Diretriz para universalização do esgotamento sanitário).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Brasília: MMA. (Diretriz para revitalização de bacias críticas).

CAPETINGA (MG). Prefeitura Municipal. Departamento de Obras e Setor de Tributos. Cadastramento Imobiliário e Dados de Infraestrutura da Sede Urbana. Capetinga, 2026. (Base de dados de domicílios e infraestrutura local).

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.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. (Panorama demográfico do município de Capetinga/MG).