



## MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Gabinete do Ministro

Esplanada dos Ministérios - Bloco U, 8º andar, Brasília/DF, CEP 70065-900

Telefone: (61) 2032-5041 / [gabinete@mme.gov.br](mailto:gabinete@mme.gov.br)

Ofício nº 515/2025/GM-MME

Brasília, na data da assinatura eletrônica.

A Sua Excelência o Senhor

**ANTONIO WALDEZ GÓES DA SILVA**

Ministro de Estado da Integração e do Desenvolvimento Regional

Esplanada dos Ministérios, Bloco E, 8º andar

70067-901 / Brasília - DF

**Assunto:** Proposição do projeto "Sustentabilidade e Saúde em Ação", no âmbito do Programa de Revitalização dos Recursos Hídricos - CPR Furnas.

Senhor Ministro,

1. Trata-se de proposição de projetos a serem executados no âmbito do Programa de Revitalização dos Recursos Hídricos das Bacias na área de influência de Furnas, instituído pela Lei 14.182, de 2021, cujo Comitê Gestor foi definido pelo Decreto nº 10.838, de 2021.

2. Desta forma, considerando que, nos termos da Nota Técnica 61/2025/CGHI/DDOS/SNEE e demais documentos que instruem o processo, avaliou-se como positivo o impacto na saúde pública, na preservação ambiental e na revitalização dos recursos hídricos, encaminhamos, para avaliação, a proposta apresentada em onze municípios em Minas Gerais localizados no Entorno do Lago de Furnas na Bacia do Rio Grande.

3. Solicitamos que as propostas sejam submetidas para apreciação e deliberação pelo Comitê Gestor da CPR Furnas.

Atenciosamente,

**ARTHUR CERQUEIRA VALÉRIO**  
Ministro de Estado de Minas e Energia substituto

Anexos: I - Nota Técnica nº 61/2025/CGHI/DDOS/SNEE (SEI nº 1135052);

II - Ofício nº 64/2025/Reitoria/Unifal-MG (SEI nº 1035763);

III - Ofício Prefeituras em Apoio ao Projeto (1134668);

IV - Anexo I - Projeto Sustentabilidade e Saúde (SEI nº 1134670).



Documento assinado eletronicamente por **Arthur Cerqueira Valério, Ministro de Estado de Minas e Energia, Substituto**, em 24/10/2025, às 22:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site  
[http://sei.mme.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.mme.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1135851** e o código CRC **2693830A**.

---

**Referência:** Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 48340.001518/2025-01

SEI nº 1135851

## ANEXO I – MODELO DE APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

### 1. IDENTIFICAÇÃO

**Título da Ação:** Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação.

O projeto visa implementar, adaptar e monitorar sistemas de saneamento rural sustentável baseados em soluções ecológicas nos municípios do Entorno do Lago de Furnas, em parceria com as prefeituras locais. Para a execução das ações, será contratada uma empresa especializada, responsável pela aquisição e distribuição dos materiais de construção necessários à implantação das tecnologias de saneamento. As prefeituras, com apoio técnico e participação ativa das comunidades beneficiadas, serão responsáveis pela instalação dos sistemas e acompanhamento das atividades em campo, com essa proposta as prefeituras conseguiram usar materiais recicláveis como entulhos e pneus para a destinação das obras de saneamento nas comunidades diminuindo o custo dos sistemas e promovendo a sustentabilidade ambiental.

As intervenções priorizam o tratamento descentralizado de esgoto, utilizando tecnologias ecológicas como os Círculos de Bananeiras e os Tanques de Evapotranspiração (TEVAP), bem como a purificação da água para consumo humano por meio da instalação de cloradores. A iniciativa inclui ainda um componente estruturante de educação ambiental e mobilização comunitária, voltado à capacitação dos moradores para a gestão e manutenção autônoma dos sistemas, promovendo a sustentabilidade das soluções implantadas e contribuindo para a melhoria das condições sanitárias, da saúde pública e da qualidade da água na região.

**Bacia Hidrográfica:** Bacia do Entorno do Lago de Furnas, localizada na Bacia do Rio Grande, em Minas Gerais (GD3).

**Tipologia de ação:** Revitalização de bacia. O projeto propõe soluções ecológicas, descentralizadas e de baixo custo para promover o saneamento em áreas rurais. As soluções propostas permitem que o abastecimento de água potável e o tratamento de esgotos sejam realizados em comunidades rurais de forma independente, ou menos dependente, das redes centralizadas.

**Responsável pela apresentação da Ação:** Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL, ENSP (FIOCRUZ) e ACILAGO.

**Prazo para detalhamento de Projeto pela Concessionária de geração de energia elétrica:** O projeto tem início previsto para 01/01/2026 e duração de 3 anos, com término previsto em 31/12/2028.

### 2. JUSTIFICATIVA DA PROPOSTA

A presente proposta de ação atende diretamente às diretrizes do **art. 3º do Decreto nº 10.838/2021**, que prevê a aplicação de recursos na revitalização de bacias hidrográficas. O projeto "Sustentabilidade e Saúde em Ação" se alinha a este objetivo ao propor intervenções diretas para a melhoria da qualidade da água e a redução de fontes de poluição difusa em uma área de alta criticidade hídrica.

### **Diagnóstico e Criticidade Hídrica**

A área de intervenção é a **Bacia Hidrográfica do Entorno do Lago de Furnas (GD3), em Minas Gerais**, abrangendo as comunidades rurais de **11 municípios** (Alfenas, Areado, Boa Esperança, Campo do Meio, Carmo do Rio Claro, Divisa Nova, Elói Mendes, Fama, Monsenhor Paulo, Nepomuceno e Santana da Vargem). A principal vulnerabilidade hídrica da região reside na ausência de saneamento básico para uma população rural estimada em **25.739 pessoas**.

Esta carência resulta no lançamento direto de esgoto doméstico não tratado no solo e nos corpos d'água, causando a contaminação de nascentes, córregos e afluentes que deságuam no Lago de Furnas. Quantitativamente, isso representa uma fonte constante de carga orgânica, patógenos (coliformes) e nutrientes (nitrogênio e fósforo) que degradam a qualidade da água, aumentam os riscos de doenças de veiculação hídrica (como diarreia, hepatite e giardíase) e contribuem para o assoreamento e a eutrofização do reservatório. Ressalta-se ainda que o reservatório de Furnas passa por crise hídrica na última década, marcada por conflitos de uso.

Qualitativamente, essa realidade compromete a segurança hídrica, a saúde pública das comunidades e a sustentabilidade de atividades econômicas locais, como a pesca e o turismo, que dependem da integridade do ecossistema aquático.

### **Pertinência e Relevância da Proposta**

A relevância do projeto está em sua abordagem direcionada e de baixo custo para mitigar essa vulnerabilidade. Em vez de soluções centralizadas e de alto investimento, a proposta foca na implementação de tecnologias de saneamento ecológico, como Tanques de Evapotranspiração (TEVAP) e Círculos de Bananeiras, que tratam o esgoto na fonte, e cloradores para garantir a potabilidade da água de consumo.

A ação é pertinente porque não apenas implanta infraestrutura, mas também promove a capacitação comunitária, garantindo a apropriação e a manutenção das tecnologias pelos próprios moradores. Com uma meta inicial de atender famílias prioritárias até 2027, o projeto oferece uma resposta prática e replicável, gerando resultados mensuráveis na melhoria da qualidade da água, na saúde da população e na preservação ambiental da bacia, cumprindo assim, de forma objetiva, os preceitos de revitalização estipulados pela legislação vigente.

## **3. OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Implementar soluções de saneamento rural sustentável para famílias prioritárias dos 11 municípios da Bacia do Entorno do Lago de Furnas, beneficiando parte da população total de 25.739 pessoas, com o propósito de reduzir a contaminação dos recursos hídricos, melhorar a saúde pública e promover a revitalização ambiental da bacia hidrográfica até 2028.

A implementação deste projeto revitaliza os recursos hídricos da bacia ao interceptar e tratar o esgoto doméstico diretamente na fonte, o que reduz a carga de poluentes (matéria orgânica e patógenos) lançada nos córregos e rios afluentes ao Lago de Furnas. Ao melhorar a qualidade da água, a ação garante a proteção do ecossistema aquático e a manutenção do uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme previsto na Lei 14.182/2021. A diminuição da poluição difusa contribui para a resiliência do reservatório, assegurando a disponibilidade de água com melhor qualidade para os diversos usos, o que indiretamente apoia a segurança hídrica e a flexibilidade operativa, ao mitigar um dos principais vetores de degradação do manancial.

### **Objetivos Específicos**

#### **1. Implantar as soluções de saneamento e tratamento de água:**

Executar, em parceria com as prefeituras e comunidades locais, a construção de

sistemas de tratamento de esgoto (Tanques de Evapotranspiração – TEVAP e Círculos de Bananeiras) e a instalação de cloradores para tratamento da água de consumo nas residências rurais prioritárias. A empresa contratada será responsável pela aquisição e distribuição dos materiais de construção, cabendo às prefeituras a coordenação e execução das obras junto às famílias beneficiadas. Pretende-se alcançar a meta de cobertura de 30% das famílias selecionadas ao final dos dois anos de projeto.

## 2. Capacitar agentes locais para a gestão autônoma das tecnologias:

Realizar oficinas e treinamentos práticos voltados à correta operação e manutenção dos sistemas implantados, promovendo a educação sanitária e ambiental das comunidades. Serão formados agentes multiplicadores — incluindo agentes de saúde, lideranças rurais e representantes das prefeituras — para garantir a sustentabilidade e continuidade do projeto após sua conclusão.

### 3. Monitorar e avaliar os impactos socioambientais e na qualidade da água:

Realizar o monitoramento contínuo das intervenções por meio da coleta e análise periódica de amostras de água, avaliando a eficiência dos sistemas na remoção de contaminantes. Aplicar questionários de acompanhamento para medir as melhorias nas condições sanitárias e de saúde das famílias atendidas, consolidando os resultados em relatórios técnicos que subsidiem futuras expansões e replicações do modelo em outras comunidades rurais.

#### 4. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS AÇÕES

A área de atuação do projeto compreende as comunidades rurais de **11 municípios** situados na Bacia Hidrográfica do Entorno do Lago de Furnas, na macrorregião da Bacia do Rio Grande, em Minas Gerais. Os municípios são: Alfenas, Areado, Boa Esperança, Campo do Meio, Carmo do Rio Claro, Divisa Nova, Elói Mendes, Fama, Monsenhor Paulo, Nepomuceno e Santana da Vargem.

A representação georreferenciada da área de intervenção é apresentada no mapa abaixo.

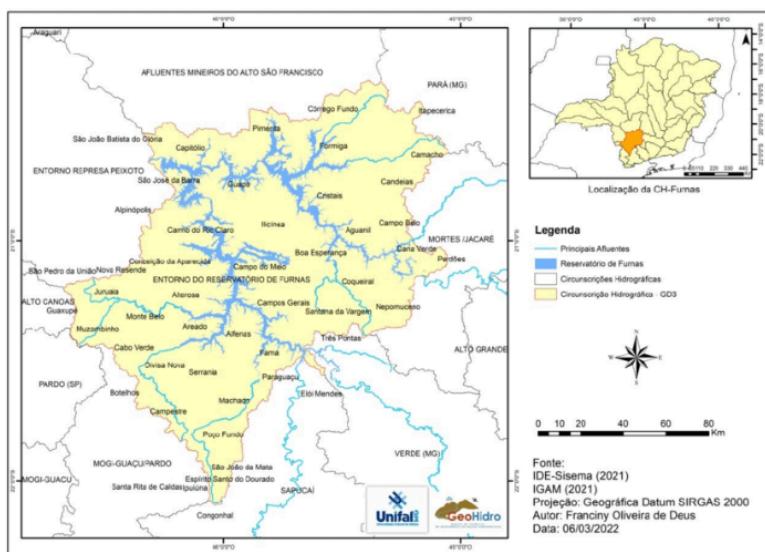


Figura 1. Circunscrição Hidrográfica do Entorno do Reservatório de Furnas. Fonte: Adaptado de Deus & Latuf (2022).

A abrangência do projeto se concentra em **áreas prioritárias** para a revitalização de recursos

hídricos, conforme os seguintes critérios:

- i. **Localização em relação a cursos d'água de interesse:** As comunidades rurais a serem selecionadas estão estrategicamente localizadas em áreas de impacto direto na qualidade da água do reservatório. As residências e propriedades beneficiadas encontram-se situadas às margens do Lago de Furnas, em regiões de nascentes de seus afluentes e em áreas ribeirinhas ao longo dos principais rios que o alimentam. Essa proximidade geográfica faz com que a ausência de saneamento básico resulte no lançamento de esgoto não tratado diretamente nos corpos d'água, configurando uma fonte de poluição difusa que compromete todo o ecossistema.
- ii. **Localização em área de vulnerabilidade hídrica:** A região se enquadra como uma área de alta vulnerabilidade hídrica. A Bacia do Rio Grande, onde o Lago de Furnas está inserido, apresenta um histórico de conflitos pelo uso múltiplo da água, principalmente entre a geração de energia elétrica, a agricultura irrigada, o abastecimento público e o turismo. O lançamento contínuo de efluentes domésticos agrava este cenário de estresse hídrico, não por reduzir a quantidade, mas por degradar a qualidade da água disponível, aumentando os custos de tratamento e os riscos à saúde pública, o que intensifica os conflitos existentes.
- iii. **Vulnerabilidade Socioambiental:** Os 11 municípios apresentam elevada Vulnerabilidade Socioambiental (IVSA), especialmente em suas zonas rurais. O principal indicador desta vulnerabilidade é a carência de infraestrutura de saneamento básico para uma população de 25.739 pessoas, conforme levantamento junto às secretarias municipais de saúde. Esta condição associa diretamente a vulnerabilidade social (baixa renda e acesso precário a serviços públicos) à degradação ambiental (contaminação do solo e da água), expondo a população a um ciclo contínuo de doenças de veiculação hídrica e comprometendo a sustentabilidade dos recursos naturais dos quais dependem para sua subsistência.

## 5. METAS, PRODUTOS/RESULTADOS ESPERADOS

As metas, produtos e resultados foram estabelecidos para permitir a verificação objetiva do cumprimento dos objetivos do projeto, alinhando-se às diretrizes de programas como o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). As metas quantificam a abrangência da ação, detalhando os resultados mensuráveis esperados.

META	PRODUTO	RESULTADO
<b>1.</b> Implementar tecnologias de saneamento rural sustentável das famílias prioritárias dos 11 municípios até 2027.	Sistemas de tratamento de esgoto (TEVAP e Círculo de Bananeiras) e sistemas de desinfecção de água (cloradores) implantados e operacionais, com materiais fornecidos pela empresa contratada e instalação realizada pelas prefeituras	Redução mensurável dos indicadores de contaminação microbiológica (ex: coliformes) nos pontos de monitoramento de água e melhoria da potabilidade da água para consumo humano, aferida por análises

	em parceria com as comunidades locais.	laboratoriais.
<b>2.</b> Capacitar agentes comunitários para a operação e manutenção autônoma das tecnologias implantadas.	Oficinas comunitárias realizadas, com elaboração e distribuição de manuais de operação simplificados sobre saneamento básico, saúde pública e preservação ambiental, conduzidas pela equipe técnica e pelos municípios.	Comunidades aptas a operar e manter os sistemas, fortalecendo a consciência sanitária e ambiental e garantindo a sustentabilidade das soluções a longo prazo.
<b>3.</b> Formar uma rede de, no mínimo, 22 multiplicadores locais (agentes comunitários, técnicos municipais e lideranças rurais) até o final do projeto.	Cursos de capacitação e treinamentos técnicos para a rede de multiplicadores, focados na replicação das tecnologias e no acompanhamento da manutenção comunitária.	Rede de agentes locais tecnicamente preparada para difundir o conhecimento, apoiar as famílias e replicar as soluções de saneamento em outras áreas rurais dos municípios.
<b>4.</b> Elaborar relatórios técnicos anuais de avaliação com indicadores de saúde, qualidade da água e impactos socioambientais.	Relatórios consolidados e banco de dados socioambiental atualizado com os resultados do monitoramento (antes e depois da intervenção), elaborados em parceria entre universidades, prefeituras e comunidade.	Monitoramento contínuo e documentado do impacto do projeto, gerando um modelo replicável e baseado em evidências para outros municípios e bacias hidrográficas.

## 6. PÚBLICO BENEFICIÁRIO

### Beneficiários Diretos:

- Residentes em comunidades rurais dos 11 municípios da Bacia do Entorno do Lago de Furnas, que atualmente não possuem acesso a sistemas adequados de saneamento básico e água tratada.
- Produtores rurais da região, que se beneficiarão da melhoria da qualidade da água para suas atividades agrícolas e de subsistência.
- Lideranças comunitárias, agentes de saúde e gestores municipais, que serão capacitados para a gestão e replicação das tecnologias de saneamento.
- Estudantes e pesquisadores de áreas correlatas, que terão acesso aos dados técnicos e metodologias aplicadas pelo projeto para fins acadêmicos e científicos.

### Beneficiários Indiretos:

- A população total dos municípios envolvidos, que se beneficiará das melhorias ambientais e da qualidade dos recursos hídricos da bacia.
- Setores econômicos dependentes da qualidade da água, como o turismo e a pesca na região do Lago de Furnas.

- As comunidades a jusante na Bacia do Rio Grande, que serão beneficiadas pela redução da carga de poluentes proveniente do reservatório de Furnas.

## 7. METODOLOGIA

A metodologia do projeto é estruturada em fases sequenciais e integradas, com duração total de dois anos (janeiro/2026 a dezembro/2027). O modelo combina pesquisa aplicada, capacitação técnica, execução direta pelas prefeituras e acompanhamento contínuo, promovendo soluções de saneamento rural sustentáveis com forte participação comunitária.

### 7.1 Estrutura de Execução e Divisão de Responsabilidades

A execução será desenvolvida em regime de cooperação institucional, integrando a Eletrobras, a Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), as Prefeituras Municipais participantes e a empresa contratada pela Eletrobras.

#### 7.1.1. Eletrobras

A Eletrobras exercerá papel de coordenação institucional e financeira do projeto.

Suas principais atribuições serão:

- Contratar a empresa especializada responsável pela aquisição, transporte e distribuição dos materiais e equipamentos necessários à execução das tecnologias sociais de saneamento;
- Gerir os recursos financeiros do projeto, assegurando a conformidade técnica, contábil e administrativa;
- Supervisionar o cumprimento do cronograma físico-financeiro, em articulação com a UNIFAL-MG e as prefeituras;
- Consolidar as informações e resultados, encaminhados pelas instituições parceiras, para fins de monitoramento e prestação de contas.

A Eletrobras atuará, portanto, como órgão central de gestão e fiscalização, garantindo a integridade das etapas de suprimento e a adequada destinação dos recursos.

#### 7.1.2. Empresa Contratada pela Eletrobras

A empresa a ser contratada pela Eletrobras terá como responsabilidade executar toda a cadeia logística de materiais e insumos.

Suas atribuições incluem:

- Aquisição de materiais de construção e kits de saneamento conforme especificações técnicas definidas no projeto;
- Armazenamento e transporte seguro dos materiais;
- Distribuição descentralizada dos insumos diretamente às prefeituras municipais, conforme o cronograma físico de execução e as áreas priorizadas no diagnóstico socioambiental;

- Prestação de apoio técnico-logístico às prefeituras, garantindo que todos os materiais estejam disponíveis no tempo adequado para a execução das obras.

A empresa não realizará a instalação ou construção, atuando exclusivamente no fornecimento e entrega dos materiais necessários à implementação dos sistemas.

#### **7.1.3. Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG)**

A UNIFAL-MG atuará como instituição técnica e científica responsável pela coordenação pedagógica, capacitação e acompanhamento técnico das ações de campo.

Suas atribuições serão divididas em três frentes principais:

- Equipe Técnica de Acompanhamento de Projeto:

Composta por uma equipe multidisciplinar a UNIFAL-MG e instituições parceiras prestarão assessoria técnica continuada aos municípios durante todas as fases do projeto. Essa equipe elaborará instrumentos técnicos (planilhas, fichas de campo, roteiros de capacitação) e realizará visitas periódicas às comunidades para acompanhamento das obras e funcionamento dos sistemas.

- Capacitação e Formação de Multiplicadores:

A UNIFAL-MG realizará programas de capacitação técnica e comunitária voltados aos servidores municipais, agentes comunitários de saúde, lideranças locais e representantes das comunidades rurais.

As atividades incluirão oficinas participativas, dias de campo, treinamentos práticos e produção de materiais didáticos como cartilhas, guias operacionais e manuais de manutenção.

O objetivo é formar agentes locais capacitados para a operação, manutenção e gestão autônoma das tecnologias de saneamento, garantindo a sustentabilidade do projeto.

- Monitoramento Técnico e Avaliação de Impacto:

A equipe da UNIFAL-MG será responsável por coletar, analisar e interpretar dados sobre a qualidade da água, condições sanitárias e indicadores sociais.

Serão produzidos relatórios técnicos anuais, contendo a análise comparativa (“antes e depois”) das intervenções, que serão encaminhados à Eletrobras e às prefeituras parceiras.

#### **7.1.4. Prefeituras Municipais**

As Prefeituras Municipais serão responsáveis pela execução direta das obras e mobilização comunitária, atuando em estreita articulação com a UNIFAL-MG e a empresa fornecedora.

Suas atribuições serão:

- Receber os materiais e equipamentos fornecidos pela empresa contratada, conforme cronograma físico-financeiro;

- Executar as obras e instalações dos sistemas de saneamento rural (Tanques de Evapotranspiração – TEVAP, Círculos de Bananeiras e cloradores domiciliares), com apoio técnico da UNIFAL-MG;
- Mobilizar e envolver as comunidades locais, promovendo mutirões de construção e a participação direta dos moradores nas etapas de implantação e manutenção;
- Acompanhar e registrar o andamento das atividades, enviando relatórios periódicos à coordenação do projeto.

As obras serão realizadas com mão de obra local e apoio das equipes técnicas municipais, fortalecendo a autonomia e a sustentabilidade comunitária das soluções implantadas.

## 7.2 Fases de Desenvolvimento

### 7.2.1. Fase 1 – Diagnóstico Socioambiental e Mobilização Comunitária

- Realização de levantamentos e reuniões com lideranças e agentes locais, conduzidos pela Prefeitura com suporte técnico da UNIFAL-MG.  
Resultado: definição das comunidades prioritárias e elaboração do plano local de intervenção.

### 7.2.2. Fase 2 – Capacitação e Implementação das Soluções

- Capacitação técnica e comunitária conduzida pela UNIFAL-MG;
- Eletrobras coordena a entrega dos materiais por meio da empresa contratada;
- Prefeituras executam as obras nas áreas priorizadas, com participação ativa das comunidades.

### 7.2.3. Fase 3 – Monitoramento e Avaliação de Impacto

- Monitoramento técnico contínuo pela UNIFAL-MG, com coleta de dados, análises laboratoriais e relatórios de impacto.  
A Eletrobras consolida os resultados e supervisiona a execução financeira.

## 8. ESTIMATIVA DE CUSTOS

**8.1.** A seguir, apresenta-se um orçamento sintético com os valores estimados para a realização das atividades previstas no projeto. O detalhamento completo do orçamento, incluindo o cronograma físico-financeiro, será elaborado na fase de detalhamento do projeto conduzido pela Eletrobras.

COMPONENTE/ATIVIDADE	DESCRÍÇÃO	VALOR ESTIMADO (R\$)
1. Obras e Materiais de Saneamento	Custos com aquisição de materiais de construção (tubos, brita, areia, cimento), kits de cloradores, mudas, ferramentas comunitárias, transporte e logística para a implantação de	3.851.100,00

	2.893 dos sistemas TEVAP e Círculos de Bananeiras e 4.826 unidades de Cloradores.	
2. Recursos Humanos e Coordenação	Remuneração e encargos sociais da equipe técnica e de coordenação da UNIFAL-MG (coordenador, engenheiros sanitários, técnicos em saneamento, assistentes sociais) envolvida no diagnóstico, planejamento, monitoramento e gestão do projeto ao longo dos 24 meses.	2.150.400,00
3. Capacitação e Mobilização Comunitária	Despesas com a realização de 44 oficinas e treinamentos, incluindo material didático (cartilhas, manuais) para 4.826 famílias, logística para participantes, diárias para comunidade, contratação de instrutores/facilitadores e auxílio para 44 agentes multiplicadores.	924.814,00
4. Monitoramento e Análises Laboratoriais	Custos relacionados às análises físico-químicas e microbiológicas da água em 88 pontos, aquisição de kits de teste rápido, equipamentos de medição em campo, elaboração de relatórios técnicos e pesquisa de impacto socioambiental.	578.200,00
5. Despesas Operacionais e Administrativas	Gastos com deslocamento da equipe (combustível, manutenção de veículos), diárias, material de consumo para escritório, comunicação e reserva técnica para imprevistos administrativos.	286.000,00
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO</b>	Soma dos componentes acima.	<b>5.790.514,00</b>

## 8.2. METAS PRINCIPAIS ATINGÍVEIS COM O ORÇAMENTO:

- 2.893 Tanques de Evapotranspiração (TEVAP) implantados.
- 2.893 Círculos de Bananeiras construídos.
- 4.826 Cloradores Embrapa instalados.
- 44 oficinas comunitárias realizadas.
- 44 agentes multiplicadores capacitados.
- Monitoramento da qualidade da água em 88 pontos.

### **8.3. FONTES ORÇAMENTÁRIAS E CONSIDERAÇÕES:**

As fontes para a estimativa de custos incluíram: a) Pesquisa de Rezende (2019) que detalhou custos unitários de materiais para TEVAP na região de Monte Carmelo/MG; b) Tabela SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) para valores de referência de materiais de construção; c) Valores de mercado para equipamentos de monitoramento e análise laboratorial; d) Tabelas de remuneração de pessoal da UNIFAL-MG para projetos de extensão. É importante ressaltar que este documento constitui uma proposta inicial, sendo que o projeto detalhado, com orçamento definitivo e cronograma físico-financeiro, será desenvolvido e supervisionado pela Eletrobras durante a fase de implementação, podendo sofrer ajustes para adequação às especificidades locais e condições de mercado vigentes na época da execução.

### **8.4 DISTRIBUIÇÃO POR MUNICÍPIO**

Cada município receberá igualmente:

- 263 Tanques de Evapotranspiração (TEVAP)
- 263 Círculos de Bananeiras
- 439 Cloradores Embrapa
- 4 Agentes Multiplicadores capacitados
- 4 Oficinas Comunitárias realizadas
- 8 Pontos de Monitoramento da qualidade da água
- R\$ 526.410,36 em recursos

### **8.5 BENEFÍCIOS DA DISTRIBUIÇÃO IGUALITÁRIA:**

- Equidade Territorial: Todos os municípios recebem a mesma atenção e investimento
- Facilidade de Gestão: Distribuição simplificada para logística e execução
- Uniformidade: Padronização das ações em toda a bacia hidrográfica
- Cooperação Regional: Fortalece o trabalho em rede entre os municípios
- Monitoramento Homogêneo: Permite comparação direta dos resultados entre territórios

Esta distribuição assegura que cada um dos 11 municípios do Entorno do Lago de Furnas receba exatamente a mesma quantidade de sistemas de saneamento, capacitação e monitoramento, promovendo desenvolvimento equilibrado em toda a região.

### **8.6 EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO:**

Nome completo	Formação	Ocupação	Vínculo Institucional	Lattes / E-mail
Dalmo Arantes de Barros	Engenheiro Florestal, Mestre em Manejo Florestal, Doutor em Recuperação de Áreas Degradadas	Docente	Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) UNIFAL-MG	<a href="http://lattes.cnpq.br/5146447125193945">http://lattes.cnpq.br/5146447125193945</a> <a href="mailto:dalmo.barros@unifal-mg.edu.br">dalmo.barros@unifal-mg.edu.br</a>

Thayse de Castro	Graduanda em Geógrafa	Secretaria Adjunta	CBH Furnas GD3	<a href="https://lattes.cnpq.br/1928283975581710">https://lattes.cnpq.br/1928283975581710</a> <a href="mailto:thayse.castro@sou.unifal-mg.edu.br">thayse.castro@sou.unifal-mg.edu.br</a>
Lilian Mara de Castro Azevedo	Geógrafa, Mestra em Geografia	Secretaria Municipal	Secretaria de Desenvolvimento Estratégico – Alfenas / MG	<a href="http://lattes.cnpq.br/2997324302142857">http://lattes.cnpq.br/2997324302142857</a> <a href="mailto:lilian.azevedo@alfenas.mg.gov.br">lilian.azevedo@alfenas.mg.gov.br</a>
Leticia Daniele Puras	Médica Veterinária	Mestranda	Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)	<a href="http://lattes.cnpq.br/9336295159742948">http://lattes.cnpq.br/9336295159742948</a> <a href="mailto:leticia.puraspmcm@gmail.com">leticia.puraspmcm@gmail.com</a>
Mirian Yasmine Krauspenhar Niz	Engenheira Ambiental, Mestre em Tecnologias Ambientais, doutora em Hidráulica e Saneamento	Docente	Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) UNIFAL-MG	<a href="http://lattes.cnpq.br/7887398582472507">http://lattes.cnpq.br/7887398582472507</a> <a href="mailto:mirian.niz@unifal-mg.edu.br">mirian.niz@unifal-mg.edu.br</a>
Michel Reis Oliveira	Médico Veterinário, Mestre Ciência Animal e Pós-Graduado em Saúde Pública	Pesquisador	CODEMA – Campo do Meio e CRMVMG	<a href="http://lattes.cnpq.br/0170680270804652">http://lattes.cnpq.br/0170680270804652</a> <a href="mailto:vet_care@yahoo.com.br">vet_care@yahoo.com.br</a>
Tatsuo Carlos Shubo	Engenheiro Civil, Mestre em Saúde Pública, Doutor em Engenharia Ambiental	Tecnologista em Saúde Pública	Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)	<a href="http://lattes.cnpq.br/8798320747429884">http://lattes.cnpq.br/8798320747429884</a> <a href="mailto:tatsuo.shubo@fiocruz.br">tatsuo.shubo@fiocruz.br</a>
Luiz Carlos do Nascimento	Farmacêutico e Bioquímico, Mestre em Educação, Doutor em Ciências dos Alimentos	Docente	Departamento de Alimentos e Medicamentos (DAM) UNIFAL-MG	<a href="http://lattes.cnpq.br/6528662364512945">http://lattes.cnpq.br/6528662364512945</a> <a href="mailto:luiz.nascimento@unifal-mg.edu.br">luiz.nascimento@unifal-mg.edu.br</a>
Raiane Cristina	Geógrafa	Pesquisador	Instituto de Ciências da Natureza (ICN)	<a href="http://lattes.cnpq.br/5292636043289795">http://lattes.cnpq.br/5292636043289795</a> <a href="mailto:marcelo.latuf@">marcelo.latuf@</a>

Pereira			UNIFAL-MG	<a href="http://unifal-mg.edu.br">unifal-mg.edu.br</a>
Simone Santos Oliveira	Cientista Social, Mestra e Doutora em Saúde Pública,	Pesquisadora em Saúde Pública	Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)	<a href="http://lattes.cnpq.br/8397979668212287">http://lattes.cnpq.br/8397979668212287</a> <a href="mailto:simone.s oliveira@fiocruz.br">simone.s oliveira@fiocruz.br</a>
Diogo Olivetti	Geógrafo, Mestre em Ciências Ambientais, Doutorado e Geociências Aplicadas	Docente	Instituto de Ciência da Natureza (ICN) UNIFAL-MG	<a href="http://lattes.cnpq.br/6256943657518957">http://lattes.cnpq.br/6256943657518957</a> <a href="mailto:diego.olivetti@unifal-mg.edu.br">diego.olivetti@unifal-mg.edu.br</a>
Nilton de Oliveira Silva	Engenheiro Agrônomo, Mestre em Sistemas de Produção na Agropecuária	Extensionista Agropecuário	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG)	<a href="http://lattes.cnpq.br/1753750651760823">http://lattes.cnpq.br/1753750651760823</a> <a href="mailto:nilton.silva@emater.mg.gov.br">nilton.silva@emater.mg.gov.br</a>
Tani Rose Ribeiro	Pedagoga, Especialista em Metodologia de Ensino, Educação em Ensino e Gestão Escolar	Docente	Secretaria Municipal de Educação e Cultura do Município de Alfenas, MG	<a href="http://lattes.cnpq.br/0591347518663530">http://lattes.cnpq.br/0591347518663530</a> <a href="mailto:tanirose@cmalfenas.mg.gov.br">tanirose@cmalfenas.mg.gov.br</a>
Victor Silvestre Silva	Ilustrador Científico	Colaborador	Secretaria de Desenvolvimento Estratégico – Alfenas / MG	<a href="mailto:victorsilvestreart@gmail.com">victorsilvestreart@gmail.com</a>
Discentes	Diversos Cursos de Graduação e Pós-Graduação	---	UNIFAL-MG	---

## 9. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Lei Federal nº 14.182, de 12 de julho de 2021.
- Decreto nº 10.838, de 18 de outubro de 2021.
- Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).
- Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo e da Floresta.

- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) - Agenda 2030 das Nações Unidas.
- EMBRAPA. **Clorador Embrapa: solução tecnológica para cloração de água de reservatórios de residências rurais.** 2000.
- FIGUEIREDO, R. A.; TONETTI, A. L.; SILVA, C. E. **Saneamento Descentralizado e Tratamento de Esgotos.** Oficina de Textos, 2018.
- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **Mapa de Índice de Segurança Hídrica.**
- Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Índice de Vulnerabilidade Socioambiental (IVSA).**
- **REZENDE, Diego César Veloso.** Tanque de Evapotranspiração no tratamento de esgoto sanitário em comunidades rurais. 2019. 38 f. Dissertação (Mestrado em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado) - Instituto Federal Goiano, Campus Urutáí, Urutáí, 2019.

**MUNICÍPIO DE ALFENAS/MG  
OFÍCIO Nº 367/2025**

Alfenas/MG, 17 de setembro de 2025

À

Srta. Thayse de Castro  
Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação

**Assunto: Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação – Informações População  
Zona Rural**

Prezados (as),

A Secretaria Municipal de Saúde, aqui devidamente representada por sua Gestora Andréa de Souza, vem por meio deste encaminhar resposta ao ofício encaminhado, no que tange ao **Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação**, informando a quantidade de habitantes residentes na **zona rural** deste município.

- Comunidade/Bairro Rural Barbaras – número de residências: 379 | população: 996 pessoas;
- Comunidade/Bairro Rural Barranco Alto – número de residências: 260 | população: 695 pessoas;
- Comunidade/Bairro Rural Zona Rural – número de residências: 125 | população: 312 pessoas.

Sem mais para o momento, aproveitamos o ensejo para renovar votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

*Andréa de Souza*  
Secretaria Municipal de Saúde  
Alfenas/MG  
Andréa de Souza  
Secretaria Municipal de Saúde  
Alfenas/MG



# Secretaria Municipal de Saúde

Rua Adelino Bornelli, nº 530 - Fone/Fax: 35 3293 1616

Areado - MG

e-mail: [saudearedo@gmail.com](mailto:saudearedo@gmail.com)

Ofício nº: 87/2025

Assunto: Projeto sustentabilidade e saúde em ação

Prezada Letícia,

Areado, 02 de setembro de 2025

Prezados (as),

A Secretaria Municipal de Saúde, aqui devidamente representada por sua Gestora Selma das Dores Ávila Moreira, vem por meio deste encaminhar resposta ao ofício enviado por Dani Valério, no que tange ao Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação.

Bairro Rural Barro Branco - número de residências: 56 – 170 pessoas

Bairro Rural Cruzes – número de residências: 89 - 226 pessoas

Sem mais para o momento, aproveito o ensejo para protestar votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Documento assinado digitalmente

 SELMA DAS DORES ÁVILA MOREIRA  
Data: 03/09/2025 10:05:48-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**SELMA DAS DORES ÁVILA MOREIRA**  
GESTORA MUNICIPAL DE SAÚDE



## PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA ESPERANÇA

Secretaria Municipal de Saúde

Avenida Marechal Floriano Peixoto, 362, Centro

E-mail: sms.producao@boaesperanca.mg.gov.br

Telefone: (35) 3851 8097

### Ofício nº 138/2025 - SMS

Boa Esperança, 19 de setembro de 2025.

Exma.

Thayse de Castro

Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação

Assunto: Projeto Sustentabilidade e Saúde em ação - Informações População Zona Rural

Venho, por meio deste, conforme as diretrizes do Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação, informar a quantidade de habitantes na zona rural de nosso município, os quais residem nas seguintes comunidades:

- Águas Verdes: 914 habitantes
- Barro Preto: 718 habitantes
- Comunidade dos Costas: 312 habitantes
- Felícias: 267 habitantes
- Comunidade da Serra: 148 habitantes
- Mata dos Barbosas: 254 habitantes
- Saia Branca: 124 habitantes
- Mata do Paiol: 194 habitantes
- Comunidade dos Pintos: 463 habitantes
- Porteira do Retiro: 227 habitantes
- Sítio Barro Vermelho: 112 habitantes
- Comunidade do Mota: 88 habitantes

(Fonte: ESUS AB - Ministério da Saúde)

Sem mais para o momento, renovo meus protestos de estima e consideração.

Atenciosamente.

JOSE VALTER  
NETTO:638103  
44672

José Valter Netto

Secretário Municipal de Saúde



## MUNICÍPIO DE CAMPO DO MEIO/MG

OFÍCIO Nº 214/2025

Campo do Meio/MG, 03 de setembro de 2025

**À Srta. Thayse de Castro**

Responsável pelo Projeto Sustentabilidade em Ação

Assunto: Projeto sustentabilidade e saúde em ação

Prezados (as),

A Secretaria Municipal de Saúde, aqui devidamente representada por sua Gestora Sara Helena Marcelino, vem por meio deste encaminhar resposta ao ofício enviado por Dani Valério, no que tange ao Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação, informando a quantidade de habitantes por bairro.

Bairro Santana - número de residências: 76 pessoas

Bairro Vila Nova – número de residências: 715 pessoas

Bairro São José – número de residências: 395 pessoas

Bairro Central – número de residências: 18 pessoas

Bairro Padre Chico – número de residências: 176 pessoas

Sem mais para o momento, aproveito o ensejo para protestar votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Campo do Meio, 03 de setembro de 2025.

**SARA HELENA MARCELINO:06566305364**  
5663053646

**SARA HELENA MARCELINO**  
Secretária Municipal de Saúde

Assinado de forma

digital por SARA HELENA

MARCELINO:0566305364

Dados: 2025.09.03

13:04:18 -03'00'



**OFÍCIO N° 111/2025**

**Carmo do Rio Claro – MG, 19 de setembro de 2025**

À

Srta. Thayse de Castro

Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação

Assunto: Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação – Informações

População Zona Rural

**Assunto: Manifestação de Interesse – Projeto de Desenvolvimento de Comunidades Rurais**

Prezada,

O Município de **Carmo do Rio Claro**, por meio deste documento, vem manifestar formalmente seu interesse em integrar o **Projeto de Desenvolvimento de Comunidades Rurais**, apresentando informações que refletem a realidade local e indicando comunidades que se encontram em situação prioritária para participação na iniciativa.

Atualmente, nosso município possui **36 comunidades rurais**, das quais **03 (três)** foram selecionadas neste momento para inclusão no projeto, em razão de suas demandas mais urgentes.

As comunidades indicadas contam com acesso contínuo a alguns serviços essenciais, entre eles:

- Abastecimento de água tratada e rede de esgoto;
- Energia elétrica;
- Instituições de ensino (escolas e creches);
- Atendimento em saúde (postos de saúde e hospitais);
- Transporte público.

Quanto às atividades econômicas, os principais meios de sustento das populações locais são:

- Agricultura familiar;
- Pecuária;
- Pesca;
- Extrativismo;
- Produção artesanal.

A área rural do município é rica em **recursos hídricos**, com a presença de **várias nascentes e cursos d'água**, fundamentais para o abastecimento e subsistência das comunidades.

No entanto, enfrentamos **desafios ambientais significativos**, tais como:

Praça Jairo Reis, 15, Centro – Carmo do Rio Claro-MG – CEP: 37150-000

E-mail: [sms@carmodorioclaro.mg.gov.br](mailto:sms@carmodorioclaro.mg.gov.br)

Telefone: (35) 3561-2080



## MUNICÍPIO DE CARMO DO RIO CLARO

### SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE

- Contaminação de nascentes e rios;
- Processos de erosão do solo;
- Desmatamento;
- Uso inadequado de defensivos agrícolas.

Com relação ao saneamento básico, as necessidades mais urgentes são:

- Ampliação do acesso à água potável;
- Implementação e melhoria do tratamento de esgoto;
- Coleta eficiente de resíduos sólidos;
- Preservação de nascentes e fontes hídricas;
- Ações educativas sobre o uso consciente da água.

As **condições habitacionais** das áreas mencionadas são consideradas **parcialmente adequadas**, sendo registrados problemas como:

- Residências sem ligação com rede de água;
- Ausência de banheiros ou sistemas sanitários adequados;
- Moradias construídas em áreas de risco, sujeitas a alagamentos.

A estimativa populacional nas comunidades selecionadas gira em torno de **2.000 pessoas**, entre famílias e indivíduos.

Ressaltamos que o sistema de saneamento urbano no município é **administrado pela própria gestão municipal**.

Reiteramos, por fim, nosso compromisso com o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais e nos colocamos à disposição para colaborar com as próximas etapas do projeto.

Atenciosamente,

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** PAULA REIS SANTANA  
Data: 19/09/2025 15:32:25-0300  
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

**Paula Reis Santana**  
Secretaria Municipal de Saúde  
Município de Carmo do Rio Claro – MG

Praça Jairo Reis, 15, Centro – Carmo do Rio Claro-MG – CEP: 37150-000  
E-mail: [sms@carmodorioclaro.mg.gov.br](mailto:sms@carmodorioclaro.mg.gov.br)  
Telefone: (35) 3561-2080



**Prefeitura Municipal de Divisa Nova/MG**  
**Secretaria de Saúde**  
**CNPJ-11.843.944/0001-47**  
**Rua Amazonas, 515 – Centro.**  
**Tel. (35) 3286-1144.**  
**sauda@divisanova.mg.gov.br**

Of./sms/055/2025

Assunto: Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação – Informações População Zona Rural.

Referente: Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação.

Divisa Nova, 17 de setembro de 2025.

À Sra. Thayse de Castro

Prezados(as),

A Secretaria Municipal de Saúde, aqui devidamente representada por sua Gestora Mírian Cristina Figueiredo, vem por meio deste encaminhar resposta ao ofício encaminhado, no que tange ao **Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação**, informando a quantidade de habitantes residentes na **zona rural** deste município.

Comunidade/Bairro rural	Número de residências	População-pessoas
Comunidade / Cavaco	66	171
Comunidade / Capitães	12	31
Comunidade / Capetinga	14	48
Comunidade / Retiro	09	20
Comunidade / Pasto Bom	3	13
Comunidade / Bananal	09	23
Comunidade / Figueira	06	16
Comunidade / Cachoeira	06	33
Comunidade / Pitangueira	10	27
Comunidade / Grama	02	07
Comunidade / Tijuco Preto	11	33
Comunidade / Sertãozinho	11	26
Comunidade / Paca de cima	26	69
Comunidade / Paca de baixo	16	48
Comunidade / Anhumas	05	13
Comunidade / Boa vista	05	16
Comunidade / Saída p/Alfenas	06	11
Comunidade / Estiva	30	86
Comunidade / Fazenda Velha	11	30
Comunidade / Planalto	07	26



**Prefeitura Municipal de Divisa Nova/MG**  
**Secretaria de Saúde**  
**CNPJ-11.843.944/0001-47**  
**Rua Amazonas, 515 – Centro.**  
**Tel. (35) 3286-1144.**  
**sauda@divisanova.mg.gov.br**

Comunidade / Lagoinha	12	34
Comunidade / Sharlon	04	09
Comunidade / Alto da Igrejinha	06	21
Comunidade / Angola	02	07
Comunidade / Marmelo	02	05
Comunidade / Serrinha	02	05
Comunidade / Sertãozinho	11	28

Sem mais para o momento, nos colocamos à disposição, reiterando os votos de elevada estima e consideração.

Atenciosamente,



Míriem Cristina Figueiredo  
Gestora Municipal de Saúde



**OFÍCIO N° 260/2025**

Elói Mendes/MG, 17 de setembro de 2025

À  
Srta. Thayse de Castro  
Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação

Assunto: Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação – Informações  
População Zona Rural

Prezados(as),

A Secretaria Municipal de Saúde, aqui devidamente representada por sua Gestora Angélica Gambogi Pineli Mendes, vem por meio deste encaminhar resposta ao ofício encaminhado, no que tange ao Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação, informando a quantidade de habitantes residentes na zona rural deste município.

Comunidade/Bairro Rural Barra – número de residências: 580 - população: 3320 pessoas;

Comunidade/Bairro Rural São Domingos, Pindaíbas, Serra dos Olhos - número de residências: - 495 -populações: 2475pessoas;

Comunidade/Bairro Rural Onça, Pereira, Tucum, Mato Dentro – número de residências:380 - populações: 2500 pessoas.

Comunidade/Bairro Rural Cobertores – número de residências: 286- população: 1635 pessoas;

Sem mais para o momento, aproveitamos o ensejo para renovar votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

ANGELICA GAMBOGI  
PINELI  
MENDES:04624792696  
Assinado de forma digital por  
ANGELICA GAMBOGI PINELI  
MENDES:04624792696  
Dados: 2025.09.17 16:22:17  
-03:00  
Angélica Gambogi Pineli Mendes  
Secretária Municipal de Saúde



## SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE ELÓI MENDES

Rua: Cel. Horácio Alves Pereira, 245 – Centro

Elói Mendes – MG Tel. 0800 443 2000





## **PREFEITURA MUNICIPAL DE FAMA**

ESTADO DE MINAS GERAIS  
**SECRETARIA DE SAÚDE**  
CNPJ – 13.835.664/0001-12

### **MUNICÍPIO DE FAMA/MG OFÍCIO Nº 54/2025**

Fama, MG, 18 de setembro de 2025

À  
Srta. Thayse de Castro  
Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação

**Assunto:** Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação – Informações População Zona Rural

Prezados(as),

A Secretaria Municipal de Saúde, aqui devidamente representada por seu Gestor Edson Prado Futemma, vem por meio deste encaminhar resposta ao ofício encaminhado, no que tange ao **Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação**, informando a quantidade de habitantes residentes na **zona rural** deste município.

- Comunidade/Bairro Rural Armazém – número de residências: \_\_\_\_ | população: 131 pessoas;
- Comunidade/Bairro Rural Coqueiros – número de residências: \_\_\_\_ | população: 181 pessoas;
- Comunidade/Bairro Rural Pontinha – número de residências: \_\_\_\_ | população: 170 pessoas.
- Comunidade/Bairro Rural Tobias – número de residências: \_\_\_\_ | população: 58 pessoas.
- Comunidade/Bairro Rural Rochas – número de residências: \_\_\_\_ | população: 255 pessoas.

Sem mais para o momento, aproveitamos o ensejo para renovar votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

**gov.br** Documento assinado digitalmente  
EDSON PRADO FUTEMMA  
Data: 18/09/2025 16:48:28-0300  
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Edson Prado Futemma  
Secretaria Municipal de Saúde  
FAMA /MG



Ofício nº: 41/2025

Monsenhor Paulo, 17 de setembro de 2025.

**À Sra. Thayse de Castro**

Responsável pelo Projeto Sustentabilidade em Ação

Assunto: Projeto sustentabilidade e saúde em ação

Prezados (as),

A Secretaria Municipal de Saúde de Monsenhor Paulo, MG, aqui devidamente representada por sua Gestora Letícia Mendes Trindade, vem por meio deste encaminhar resposta ao ofício enviado por Dani Valério, no que tange ao Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação, informando a quantidade de habitantes por bairro.

**Micro Área I**

Tijuco Preto: 65 imóveis, 171 cidadãos

Vieiras: 35 imóveis, 80 cidadãos

Passa Tempo: 12 imóveis, 29 cidadãos

**Micro Área II**

Campinho: 66 imóveis, 204 cidadãos

São Domingos: 6 imóveis, 16 cidadãos

Barreiro: 24 imóveis, 74 cidadãos

Caovilas: 6 imóveis, 17 cidadãos

**Micro Área III**

Mundo Novo: 69 imóveis, 163 cidadãos

Dutras: 29 imóveis, 68 cidadãos

Esmeril: 30 imóveis, 73 cidadãos

Macuco: 5 imóveis, 10 cidadãos



### **Micro Área IV**

Santa Luzia: 25 imóveis, 76 cidadãos

Serrano: 6 imóveis, 9 cidadãos

Tanque: 9 imóveis, 27 cidadãos

Santa Elisa: 6 imóveis, 23 cidadãos

Vargem Grande: 11 imóveis, 37 cidadãos

Conquista: 6 imóveis, 12 cidadãos

Caovilas: 2 imóveis, 5 cidadãos

### **Micro Área V**

Batalha: 11 imóveis, 29 cidadãos

Cervo: 81 imóveis, 207 cidadãos

Limeira: 6 imóveis, 12 cidadãos

Palmela: 4 imóveis, 10 cidadãos

Vargem Grande: 3 imóveis, 4 cidadãos

### **Micro Área VI**

Moinho: 39 imóveis, 89 cidadãos

Óleos: 68 imóveis, 184 cidadãos

Sem mais para o momento, aproveito o ensejo para protestar votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Monsenhor Paulo, 17 de setembro de 2025.

*PL Secretaria de Saúde*  
**Letícia Mendes Trindade**  
Secretaria Municipal de Saúde  
de Monsenhor Paulo - MG

Letícia Mendes Trindade

Secretaria Municipal de Saúde  
Documento assinado digitalmente  
**gov.br** LETICIA MENDES TRINDADE  
Data: 17/09/2025 11:18:41-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



Ofício nº 246/2025/SAM

Nepomuceno, 18 de setembro de 2025.

À

Srta. Thayse de Castro

Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação

Assunto: Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação – Informações População Zona Rural

Prezados,

A Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, aqui devidamente representada por seu Secretário José Diocesio Ferreira, vem por meio deste encaminhar resposta ao ofício encaminhado, no que tange ao Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação, informando a quantidade de habitantes residentes na zona rural deste município, conforme dados fornecidos pela secretaria de saúde.

- Comunidade: Porto dos Mendes – número de residências: 32 | população: 98 pessoas;
- Comunidade: Cedro – número de residências: 46 | população: 136 pessoas;
- Comunidade: Morembá – número de residências: 33 | população: 100 pessoas;
- Comunidade: São José da Margem Grande – número de residências: 30 | população: 92 pessoas;
- Comunidade: Messias – número de residências: 27 | população: 81 pessoas;
- Comunidade: Pimentinha – número de residências: 50 | população: 150 pessoas;
- Comunidade: Congonhal – número de residências: 70 | população: 210 pessoas;
- Comunidade: Pinhal – número de residências: 42 | população: 128 pessoas;
- Comunidade: Barreirinho – número de residências: 16 | população: 48 pessoas;
- Comunidade: Congonhalzinho – número de residências: 20 | população: 61 pessoas;
- Comunidade: Capoeirinha – número de residências: 20 | população: 61 pessoas;
- Comunidade: Cruz Alta – número de residências: 25 | população: 76 pessoas;
- Comunidade: Barreiro – número de residências: 49 | população: 147 pessoas;
- Comunidade: Pedra Negra – número de residências: 18 | população: 53 pessoas;
- Comunidade: Limeira – número de residências: 6 | população: 17 pessoas;

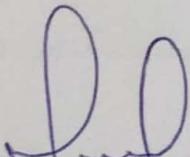
Casa do Produtor Rural - Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente  
Rua Capitão Francisco Lima, nº 722  
[meioambiente@nepomuceno.mg.gov.br](mailto:meioambiente@nepomuceno.mg.gov.br) (35) 99773-9125



- Comunidade: Bom Jardim – número de residências: 12 | população: 36 pessoas;
- Comunidade: Vargem Grande – número de residências: 10 | população: 28 pessoas;
- Comunidade: Garangui – número de residências: 15 | população: 45 pessoas;

Sem mais para o momento, aproveitamos o ensejo para renovar votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

  
José Diocésio Ferreira  
Secretário Municipal de  
Agricultura e Meio Ambiente

José Diocésio Ferreira  
Secretário de Agricultura e Meio Ambiente

Casa do Produtor Rural - Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente  
Rua Capitão Francisco Lima, nº 722  
[meioambiente@nepomuceno.mg.gov.br](mailto:meioambiente@nepomuceno.mg.gov.br) (35) 99773-9125



## PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DA VARGEM

Praça Padre João Maciel Neiva, 15 – 37.195-000  
Fone (035) 3858-1126 - CNPJ 18.245.183/0001-70  
Email: saude@santanadavargem.mg.gov.br

Ofício nº: 376/2025

Assunto: Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação – Informações População Zona Rural

Serviço: Gabinete do Secretário

Data: Santana da Vargem, 18 de setembro de 2025

À

Srta. Thayse de Castro

Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação

Prezada,

A Secretaria Municipal de Saúde, aqui devidamente representada por seu Gestor **Hermógenes Vaneli**, vem por meio deste encaminhar resposta ao ofício encaminhado, no que tange ao **Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação**, informando a quantidade de habitantes residentes na zona rural deste município.

- Comunidade Toca/Cajuru/São Lourenço/Santa Fé – 84 Casas – 254 Pessoas;
- Comunidade Peão/Morro Cavado/Capetinga – 66 Casas – 214 Pessoas;
- Comunidade Mata/Cajuru dos Britos/Cajuru dos Egídios – 68 Casas – 208 Pessoas;
- Comunidade Furtados/Tanque/Samambaia/Serra/Fidelis – 65 Casas – 197 Pessoas;
- Comunidade Floresta/Serra/ Carneiros/Nossa Senhora Aparecida/Carneiros/Santo Antônio – 72 Casas – 221 Pessoas;
- Comunidade Coimbra/Gordura/Jambo – 71 Casas – 168 Pessoas.

Sem mais para o momento, aproveitamos o ensejo para renovar votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

HERMOGENES  
VANELI:51096  
870649

Assinado de forma  
digital por HERMOGENES  
VANELI:51096870649  
Dados: 2025.09.18  
07:48:50 -03'00'

Hermógenes Vaneli  
Secretário Municipal de Saúde de Santana da Vargem/MG



## MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

### NOTA TÉCNICA N° 61/2025/CGHI/DDOS/SNEE

**PROCESSO N° 48340.001518/2025-01**

**INTERESSADO:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL-MG

#### 1. ASSUNTO

1.1. Avaliação do pedido da Universidade de Alfenas (UNIFAL) a ser submetido à apreciação do Comitê Gestor da CPR - Furnas, quanto ao Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação.

#### 2. REFERÊNCIAS

- 2.1. Ofício nº 64/2025/Reitoria/Unifal-MG (1035763);
- 2.2. Ofício Prefeituras em Apoio ao Projeto (1134668);
- 2.3. Anexo I - Projeto Sustentabilidade e Saúde (SEI nº 1134670).

#### 3. ANÁLISE

3.1. Esta Nota Técnica trata da proposta do projeto "Sustentabilidade e Saúde em Ação" que visa implementar, adaptar e monitorar sistemas de saneamento rural sustentável baseados em soluções ecológicas, em onze municípios em Minas Gerais localizados no Entorno do Lago de Furnas na Bacia do Rio Grande. A iniciativa foi apresentada pela Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) e prevê atendimento de cerca de 25.739 pessoas nos municípios de Alfenas, Areão, Boa Esperança, Campo do Meio, Carmo do Rio Claro, Divisa Nova, Elói Mendes, Fama, Monsenhor Paulo, Nepomuceno e Santana da Vargem, essas regiões enfrentam vulnerabilidades sociais e hídricas, enfrentando desafios significativos no acesso à estrutura de saneamento básico e água potável, o que agrava problemas de saúde pública e aumenta os casos de doenças de veiculação hídrica.

3.2. O projeto visa implementar, adaptar e monitorar sistemas de saneamento rural sustentável baseados em soluções ecológicas nos municípios do Entorno do Lago de Furnas, em parceria com as prefeituras locais. Para a execução das ações, será contratada uma empresa especializada, responsável pela aquisição e distribuição dos materiais de construção necessários à implantação das tecnologias de saneamento. As prefeituras, com apoio técnico e participação ativa das comunidades beneficiadas, serão responsáveis pela instalação dos sistemas e acompanhamento das atividades em campo, com essa proposta as prefeituras conseguiram usar materiais recicláveis como entulhos e pneus para a destinação das obras de saneamento nas comunidades diminuindo o custo dos sistemas e promovendo a sustentabilidade ambiental.

3.3. A proposta visa revitalizar os recursos hídricos ao implementar tecnologias de saneamento rural reduzir a contaminação da água, melhorar a saúde pública e revitalizar a bacia hidrográfica até 2028 por ações de tratamento descentralizado de esgoto, utilizando tecnologias ecológicas como os Círculos de Bananeiras e os Tanques de Evapotranspiração (TEVAP), o que reduz a carga de poluentes, matéria orgânica e patógenos lançada, nos córregos e rios afluentes ao Lago de Furnas. Além da implementação de cloradores, sistemas de desinfecção de água para consumo humano.

3.4. Conforme consta na proposta, a concepção do projeto baseia-se na implementação de sistemas de saneamento ecológico com o objetivo de tratar o esgoto doméstico e reduzir a carga de poluentes, antes do lançamento utilizando de materiais recicláveis como entulhos e pneus nas obras, afim de reduzir custos e impactos ambientais. O projeto prevê a instalação de 2.893 tanques de evapotranspiração (TEVAP), 4.826 cloradores Embrapa, além da realização de 44 oficinas comunitárias e 44 sessões de capacitação para agentes locais e moradores rurais.

3.5. O orçamento total está estimado em R\$ 5.790.514,00 (cinco milhões, setecentos e noventa mil quinhentos e quatorze reais). Ressalta-se, contudo, que não foi realizada a análise técnica do orçamento, por se tratar de matéria alheia à competência desta pasta ministerial.

3.6. Ao priorizar o reaproveitamento de materiais recicláveis e a participação direta das comunidades, o projeto promove educação ambiental, redução de custos e estímulo à economia circular, fortalecendo a sustentabilidade das ações. A equipe técnica de acompanhamento do projeto, a capacitação, formação de multiplicadores e o monitoramento e avaliação serão de responsabilidade da UNIFAL.

3.7. No âmbito do Programa, o projeto está em conformidade com a Resolução nº 2, de dezembro de 2023, que define diretrizes para o planejamento e desenvolvimento de iniciativas destinadas à redução da criticidade e vulnerabilidade hídrica, observando inclusive o Programa de Saneamento Rural.

3.8. A ação visa melhorar a qualidade da água, a proteção do ecossistema aquático e a manutenção do uso múltiplo dos recursos hídricos onde a ausência de infraestrutura de saneamento básico compromete a qualidade da água, a saúde pública e a conservação ambiental.

3.9. Portanto, o projeto se enquadra nos objetivos da Conta do Programa de Revitalização dos Recursos Hídricos das bacias dos rios São Francisco e Paranaíba, assim, entendemos ser pertinente o envio para apreciação do Comitê Gestor, visando a alocação de recursos conforme previsto na Lei nº 14.182/2021.

#### 4. CONCLUSÃO

4.1. A Proposta (SEI nº 1035763), "Projeto Sustentabilidade e Saúde em Ação" que tem como objetivo de atender diretamente cerca de 25.739 pessoas, além dos demais usuários da bacia, sendo de alta relevância socioambiental e sanitária por se tratar de uma ação que promove avanços em saúde pública e desenvolvimento local sustentável, além de estimular a consciência ambiental. Portanto, verifica-se que há pertinência da proposta submetida à apreciação deste Ministério, sob o aspecto do mérito, em razão do impacto positivo projetado à população dos municípios contemplados com o projeto.

4.2. Diante de todo o exposto, recomendamos que o pleito seja encaminhado ao Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional, de forma a viabilizar sua inclusão na pauta de reuniões deliberativas do Comitê Gestor da CPR Furnas.

À consideração superior.



Documento assinado eletronicamente por **Wilson Rodrigues de Melo Junior, Coordenador(a)-Geral de Recursos Hídricos**, em 24/10/2025, às 14:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Claudia Elisabeth Bezerra Marques, Coordenador(a) de Recursos Hídricos**, em 24/10/2025, às 14:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Victor Protazio da Silva, Diretor(a) do Departamento de Desempenho da Operação do Sistema Elétrico**, em 24/10/2025, às 16:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.mme.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.mme.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1135052** e o código CRC **8D135D18**.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Alfenas  
Reitoria

OFÍCIO Nº 64/2025/Reitoria/Unifal-MG

Alfenas, na data da assinatura.

Ao Excelentíssimo Senhor

Alexandre Silveira de Oliveira

Ministro de Minas e Energia

Edifício sede do Ministério de Minas e Energia - Esplanada dos Ministérios, Bloco "U", Térreo Sala 30

CEP: 70065-900 – Brasília/DF

**Assunto: Solicitação de apoio para projeto encaminhado ao Comitê Gestor da CPR - Furnas.**

Senhor Ministro,

A Unifal vem, respeitosamente, solicitar o apoio de Vossas Excelências ao projeto "Sustentabilidade e Saúde em Ação", voltado à promoção do saneamento rural sustentável e à recuperação ambiental na Bacia do Entorno do Lago de Furnas (MG), atuando diretamente em 11 municípios da região. O projeto será encaminhado ao Comitê Gestor da CPR (Conta do Programa de Revitalização) Furnas, e faz parte de uma iniciativa estratégica para a promoção da saúde pública, a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável da região.

A região enfrenta graves problemas devido à falta de saneamento básico, contaminação de nascentes e descarte irregular de resíduos, agravados pelo desmatamento e erosão do solo. Tais fatores comprometem a qualidade da água, a biodiversidade e a saúde de comunidades rurais, com impactos diretos em 1.060 famílias em Alfenas, 1.200 em Campo do Meio e centenas de outras localidades, conforme projeto em anexo.

O projeto propõe implementar sistemas descentralizados de tratamento de água e esgoto (wetlands, biodigestores, tanques de evapotranspiração); Recuperar nascentes e áreas degradadas, garantindo segurança hídrica; Capacitar comunidades em gestão de resíduos e práticas sustentáveis; Reduzir custos municipais com saneamento e ampliar acesso a recursos federais/estaduais (ex.: ICMS Ecológico).

A implementação deste projeto fortalecerá o compromisso com a gestão integrada da bacia hidrográfica, ampliando a capacidade de atuação em frentes relacionadas à preservação ambiental e à proteção dos recursos naturais.

Considerando a importância estratégica deste projeto e os amplos benefícios à sociedade, solicitamos o apoio institucional, financeiro e logístico do Ministério de Minas e Energia para viabilizar a execução desta proposta, garantindo sua continuidade e pleno impacto.

Estamos à disposição para fornecer quaisquer informações adicionais que se façam

necessárias e agradecemos pela atenção dispensada a essa iniciativa essencial para o desenvolvimento sustentável da região.

Na oportunidade, encaminhamos anexo o Ofício IGAM/GD3-CBH nº 5/2025.

Atenciosamente,

*Assinado Eletronicamente*

SANDRO AMADEU CERVEIRA

Reitor



Documento assinado eletronicamente por **Sandro Amadeu Cerveira, Reitor**, em 28/03/2025, às 15:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1486339** e o código CRC **3E9676B1**.

Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Bairro centro, Alfenas/MG - Telefone: (35)3701-9004  
CEP 37130-001 - <http://www.unifal-mg.edu.br>

Referência: Processo nº 23087.005819/2025-12

SEI nº 1486339

## **ANEXO II – MODELO DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO**

### **1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO**

#### **1.1. Título do Projeto**

- Projeto de Sustentabilidade e Saúde em Ação , UNIFAL-MG, [ENSP(FIOCRUZ ) e ACILAGO]

#### **1.2. Bacia Hidrográfica:**

A bacia hidrográfica abordada no projeto é a Bacia do Entorno do Lago de Furnas, localizada na Bacia do Rio Grande, em Minas Gerais (GD3). Esta região enfrenta desafios ambientais significativos, principalmente devido à ausência de sistemas adequados de saneamento básico e ao descarte irregular de resíduos, que resultam na contaminação de nascentes e cursos d'água. A degradação da vegetação ciliar e o uso inadequado do solo contribuem para processos erosivos e assoreamento, comprometendo a qualidade da água e a biodiversidade local. O projeto visa a implementação de soluções sustentáveis para o saneamento rural, recuperação de nascentes e gestão de resíduos sólidos, promovendo a segurança hídrica e a preservação ambiental na bacia, beneficiando as comunidades rurais e mitigando os impactos negativos sobre o Lago de Furnas e seus afluentes.

#### **1.3. Tipologia de ação: (Revitalização de bacia, Flexibilidade Operativa ou Ação do PRR)**

O projeto “Sustentabilidade e Saúde em Ação” propõe soluções ecológicas, descentralizadas e de baixo custo para promover o saneamento em áreas rurais. As soluções aqui propostas permitem que o abastecimento de água potável, a coleta e o tratamento de esgotos e a destinação correta de resíduos sólidos sejam realizados em comunidades rurais de forma independente, ou menos dependente, das redes centralizadas de abastecimento e de coleta de esgoto e de resíduos sólidos. Para além do saneamento básico (água, esgoto, lixo e drenagem), este projeto prevê também a adoção de práticas sustentáveis, que promovam a educação ambiental, conscientização e capacitação da comunidade rural na preservação dos recursos naturais, como proteção de nascentes através da recuperação de áreas degradadas e preservação de matas ciliares, fomentando assim um conceito mais abrangente de saneamento e saneamento ambiental.

#### **1.4. Responsável pela apresentação da Projeto: Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL**

#### **1.5. Prazo para detalhamento de Projeto pela Concessionária de geração de energia elétrica**

O projeto tem início previsto para 01/09/2025 e tem duração mínima de 3 anos consecutivos, sendo previsto o término desta etapa em 31/08/2028.

## 2. JUSTIFICATIVA

O projeto ora apresentado surge como uma resposta da sociedade organizada aos desafios de saneamento básico e sustentabilidade ambiental enfrentados por áreas rurais, especialmente na Bacia do Entorno do Lago de Furnas. Nessas regiões, a ausência de tratamento adequado de esgoto e de água potável causa sérios problemas de saúde pública e degradação ambiental. A contaminação de nascentes e rios compromete a qualidade da água disponível, colocando em risco a segurança hídrica e a biodiversidade local, elementos essenciais para a qualidade de vida das populações e para o desenvolvimento econômico sustentável.

Para enfrentamento desses desafios, o projeto propõe a implementação de soluções ecológicas e de baixo custo para purificação e tratamento da água e do esgoto. Essas tecnologias têm o potencial de tratar o esgoto domiciliar de forma segura e sustentável, prevenindo a poluição dos recursos hídricos e contribuindo diretamente para a saúde pública.

Além dos benefícios diretos à saúde, o projeto oferece um componente educativo fundamental, com oficinas de capacitação voltadas à população local. Nessas atividades, os moradores aprendem sobre práticas de saneamento e conservação da água, promovendo a conscientização ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais. Ao envolver as comunidades na instalação e manutenção das tecnologias implementadas, o projeto não apenas garante a eficácia das soluções propostas, mas também fortalece o sentimento de responsabilidade ambiental entre os moradores, gerando um impacto duradouro na cultura de preservação local.

A preservação das nascentes e a promoção da segurança hídrica são prioridades que, com o uso sustentável da água, contribuem para manter o equilíbrio ecológico e apoiar o desenvolvimento de atividades econômicas locais, como o turismo e a agricultura. As soluções propostas são replicáveis, o que significa que outras comunidades rurais poderão adotar essas práticas sustentáveis, ampliando os benefícios para mais regiões e ajudando a proteger ecossistemas fundamentais.

O projeto está alinhado com o Decreto nº 10.838/2021 e com o Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas, além de contribuir diretamente para diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, como o ODS 6 (Água Potável e Saneamento), o ODS 3 (Saúde e Bem-Estar) e o ODS 15 (Vida Terrestre). Ao implementar práticas que promovem a sustentabilidade e melhoram a qualidade de vida, o projeto reforça o desenvolvimento de políticas públicas mais efetivas e auxilia na proteção e recuperação dos recursos hídricos.

Dessa forma, o projeto representa uma iniciativa importante para a melhoria das condições sanitárias e ambientais nas regiões rurais, proporcionando ganhos significativos para a saúde, educação, segurança hídrica e conscientização ambiental. Com isso, o projeto não só fortalece a sustentabilidade regional, mas também inspira outras comunidades a adotarem práticas que contribuam para a preservação e valorização do meio ambiente.

## 3. OBJETIVOS

### 3.1. Objetivo Geral

Desenvolver, implementar e monitorar sistemas de saneamento rural sustentável fundamentados em Soluções Baseadas na Natureza (SBN), promovendo o tratamento descentralizado de esgoto, a recarga hídrica e a conservação dos ecossistemas em unidades individuais e micro comunidades familiares. O projeto visa melhorar a qualidade da água e dos efluentes por meio da recuperação de nascentes e cursos d'água, da utilização de wetlands construídos, biodigestores, filtros biológicos e outras tecnologias naturais para saneamento.

Além disso, busca fortalecer a consciência sanitária e ambiental, incentivando práticas de higiene, saúde pública e manejo sustentável de resíduos sólidos, reduzindo impactos ambientais e custos municipais. A iniciativa também pretende viabilizar a captação de recursos estaduais e federais para promover um desenvolvimento rural sustentável, beneficiando as populações do campo, das águas e das florestas.

### **3.2. Objetivos Específicos**

A partir do objetivo geral da proposta relacionado ao desenvolvimento de sistemas de saneamento sustentável para habitações rurais, pretende-se, especificamente desenvolver os seguintes aspectos correlacionados:

#### **3.2.1. Desenvolvimento e implementação de sistemas de tratamento de água**

- Criar e implementar melhorias na captação de água para as habitações rurais atendidas.
- Aplicar sistemas de cloração e fluoretação da água e executar a limpeza regular dos reservatórios para assegurar a potabilidade e segurança do consumo, minimizando riscos de doenças sanitárias.

#### **3.2.2. Desenvolvimento e implementação de sistemas de tratamento de esgoto**

- Projetar e construir sistemas de saneamento através de soluções baseadas na natureza para o tratamento do esgoto das habitações atendidas, minimizando a contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais.

#### **3.2.3. Monitoramento da qualidade da água e do esgoto**

- Monitorar a qualidade da água e a forma de descarte dos efluentes gerados pelos sistemas implantados, visando assegurar que o dano ambiental sobre recursos hídricos seja mínimo e controlado.

#### **3.2.4. Gestão e aproveitamento de resíduos sólidos rurais**

- Propor e difundir práticas de reaproveitamento e destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos gerados nas áreas rurais, incluindo resíduos domésticos, agrícolas, de construção civil e resíduos perigosos, como pneus.
- Implementar práticas de redução de custos municipais associados ao manejo e descarte desses resíduos, promovendo a coleta seletiva e estratégias de reaproveitamento que contribuam para a sustentabilidade financeira do município.
- Capacitar os moradores e gestores municipais sobre práticas sustentáveis para o manejo desses resíduos, fomentando o desenvolvimento de uma cultura de sustentabilidade nas comunidades e fortalecendo o município para a concorrência a recursos estaduais e federais voltados para o meio ambiente, como o ICMS ecológico, e setores de Agricultura e Pecuária.

#### **3.2.5. Recuperação ambiental das nascentes**

- Recuperar nascentes na região de intervenção do projeto, com foco em reverter danos ambientais e reforçar a sustentabilidade hídrica da região.
- Realizar o georreferenciamento de minas e poços e avaliar a possibilidade de outorga dos mesmos aos moradores rurais, promovendo a autossuficiência hídrica.

#### **3.2.6. Avaliação do impacto do projeto**

- Monitorar as condições de saúde, qualidade de vida e percepção de bem-estar das famílias beneficiadas pelo projeto em comparação com um grupo controle, composto por famílias cadastradas em fila de espera para futuras intervenções.

- Analisar o impacto dos sistemas de saneamento sobre os aspectos sociais, econômicos e ambientais das comunidades rurais, documentando os benefícios e desafios enfrentados durante a implementação do projeto.

#### 4. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS AÇÕES

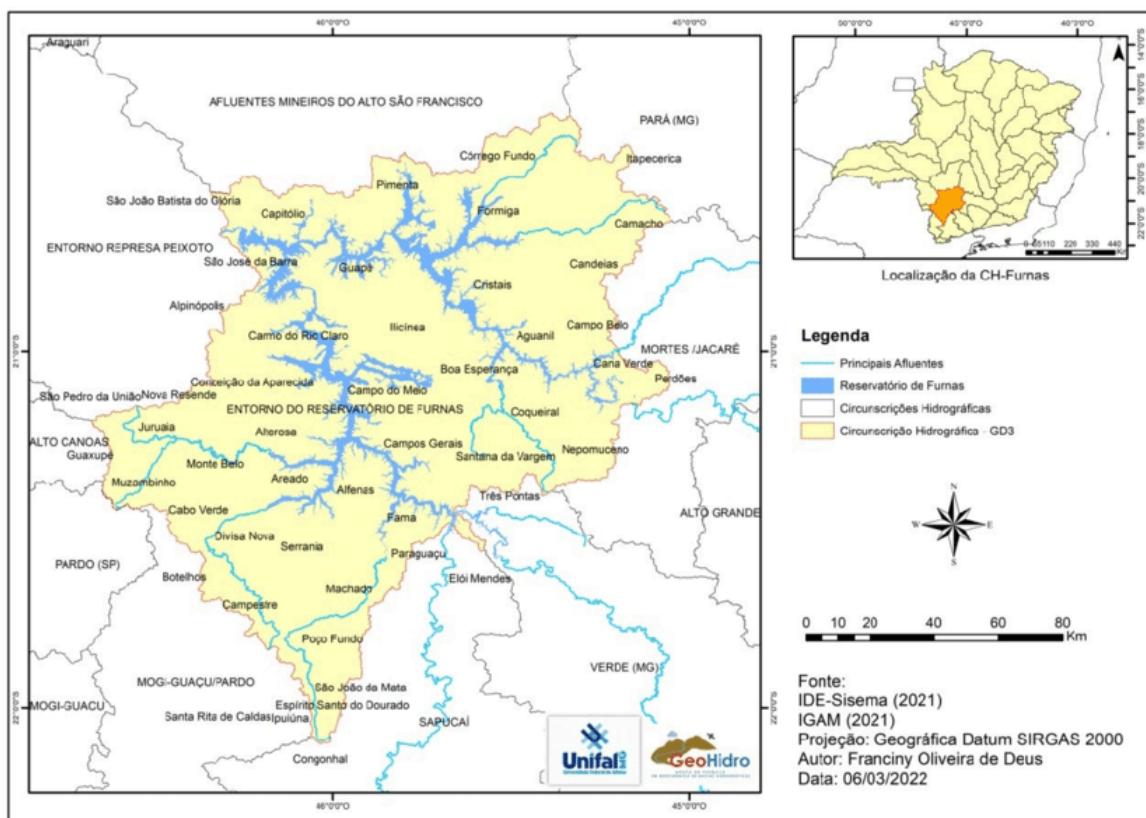
O projeto "Sustentabilidade e Saúde em Ação" abrange comunidades rurais de 11 municípios na Bacia do Entorno do Lago de Furnas. Durante a fase inicial, foi realizado um diagnóstico participativo com representantes das prefeituras e lideranças comunitárias. O diagnóstico identificou os principais desafios ambientais e de saneamento básico enfrentados pelas comunidades, que foram categorizados conforme descrito na Tabela 1.

**Tabela 1.** Resultados do diagnóstico participativo realizado.

Municípios	Nº de comunidades rurais	Diagnóstico
Boa Esperança	44	Falta de sistemas de esgotamento sanitário adequados. Impacto ambiental devido à erosão do solo e desmatamento. Falta de banheiros ou sistemas de esgoto para 30 famílias.
Monsenhor Paulo	11	Falta de acesso à água encanada em várias localidades. Presença de nascentes poluídas devido ao manejo inadequado de resíduos. Ausência de sistemas de coleta e tratamento de esgoto para 120 famílias.
Nepomuceno	12	Uso inadequado de agrotóxicos, resultando na poluição de rios e nascentes. Extensas áreas rurais sem mapeamento detalhado para priorização das ações. Falta de banheiros ou sistemas de esgoto para aproximadamente 700 famílias.
Carmo do Rio Claro	38	Poluição de nascentes e rios. Erosão do solo e desmatamento afetando as áreas de produção agrícola. Falta de acesso à água encanada e saneamento básico para 400 famílias.
Santana de Vargem	15	Redução do volume de água em nascentes devido à degradação ambiental. Presença de áreas vulneráveis a desmatamento e erosão. Necessidade urgente de proteção das nascentes e sistemas de saneamento para 60 famílias rurais.
Alfenas	20	Alto índice de contaminação hídrica por esgoto rural doméstico. Poluição por resíduos sólidos e práticas inadequadas de descarte. Necessidade de recuperação urgente de nascentes e saneamento para 1.060 famílias.
Fama	5	Uso inadequado de agrotóxicos. Falta de acesso à água encanada em diversas propriedades rurais. Sistemas de saneamento precários, afetando 120 famílias.
Elói Mendes	6	Poluição de rios e nascentes devido ao desmatamento. Deficiência no tratamento de resíduos sólidos e sistemas de esgoto rural. Vulnerabilidade ambiental e de saneamento básico para 300 famílias.
Areado	22	Ausência de tratamento de esgoto rural no município. Poluição hídrica causada pelo uso inadequado de agrotóxicos. Necessidade de intervenção para saneamento básico para 162 famílias.
Divisa Nova	17	Poluição dos rios e nascentes. Falta de banheiros ou sistemas de esgoto para 50 famílias.
Campo do Meio	14	Ausência de tratamento de esgoto rural no município. Poluição hídrica causada pelo uso inadequado de agrotóxicos. Necessidade de intervenção para saneamento básico para

Municípios	Nº de comunidades rurais	Diagnóstico
		1.200 famílias.

Os municípios apresentados na tabela enfrentam um desafio adicional devido à proximidade com o Lago de Furnas, o que agrava os problemas de contaminação hídrica conforme a Figura 1. A ausência ou insuficiência de sistemas adequados de tratamento de esgoto e gestão de resíduos sólidos contribui para o despejo de efluentes e poluentes diretamente nos corpos d'água, comprometendo a qualidade da água e a biodiversidade local. Além disso, a degradação ambiental decorrente do despejo irregular impacta negativamente a segurança hídrica da região, aumentando os riscos de doenças de veiculação hídrica e prejudicando atividades econômicas como pesca, turismo e agricultura. Esse cenário evidencia a necessidade urgente de implementar soluções sustentáveis de saneamento e preservação ambiental para minimizar os impactos negativos e garantir a qualidade de vida das comunidades afetadas.



**Figura 1.** Circunscrição Hidrográfica do Entorno do Reservatório de Furnas. **Fonte:** Adaptado de Deus & Latuf (2022).

Os municípios mencionados demonstraram forte engajamento durante as apresentações do projeto, reconhecendo a importância das ações para solucionar problemas históricos de saneamento básico, preservação ambiental e saúde pública. A adesão ao projeto reforça o compromisso coletivo em implementar soluções sustentáveis que beneficiem não apenas as comunidades locais, mas também o ecossistema da Bacia do Lago de Furnas como um todo.

## 5. METAS/PRODUTOS/RESULTADOS ESPERADOS

Para garantir a efetividade e a mensuração dos impactos do projeto “Sustentabilidade e Saúde em Ação”, foram estabelecidas metas detalhadas e alinhadas às diretrizes do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Essas metas contemplam a implementação de sistemas de saneamento rural sustentável, a recuperação de nascentes, o monitoramento da qualidade da água, a capacitação comunitária e a gestão adequada de resíduos sólidos. Além disso, o projeto prevê ações educativas e científicas que fomentem a conscientização ambiental e possibilitem a replicação das soluções desenvolvidas. A seguir, a tabela apresenta as metas, produtos e resultados esperados, permitindo a verificação do cumprimento das ações planejadas.

**Tabela 2.** Metas, Produtos e Resultados Esperados do Projeto "Sustentabilidade e Saúde em Ação".

Objetivo específico	Meta	Produto	Resultado
[1] Desenvolvimento e implementação de sistemas de tratamento de água	Implantar sistemas de captação e tratamento de água potável em comunidades rurais.	4.202 sistemas de tratamento de água instalados, incluindo cloradores e filtros biológicos.	Redução da incidência de doenças de veiculação hídrica e melhoria da qualidade da água para consumo.
[2] Desenvolvimento e implementação de sistemas de tratamento de esgoto	Instalar soluções descentralizadas para tratamento de esgoto.	4.202 sistemas de saneamento sustentável implementados (TEVAP e Círculos de Bananeiras).	Diminuição da contaminação dos solos e corpos d'água, beneficiando aproximadamente 1.500 pessoas.
[3] Monitoramento da qualidade da água e do esgoto	Coletar e analisar amostras de água e efluentes periodicamente.	100 análises laboratoriais realizadas durante a execução do projeto.	Avaliação contínua da eficácia dos sistemas implantados e identificação de melhorias necessárias.
[4] Gestão e aproveitamento de resíduos sólidos rurais	Implementar estratégias para redução e destinação correta de resíduos.	20 famílias capacitadas para práticas de separação e compostagem de resíduos sólidos.	Redução da disposição inadequada de resíduos e aumento da reciclagem e reaproveitamento de materiais.
[5] Recuperação ambiental das nascentes	Proteger e recuperar nascentes degradadas na área de intervenção.	218 nascentes cercadas e com recuperação da vegetação ciliar.	Melhoria da recarga hídrica e da qualidade da água disponível para consumo e atividades agrícolas.
[6] Avaliação do impacto do projeto	Monitorar indicadores de saúde pública, qualidade da água e adesão comunitária.	Relatórios técnicos e comparativos de impacto socioambiental elaborados anualmente.	Dados concretos para ajustes no projeto e replicação das melhores práticas em outras localidades.

## 6. PÚBLICO BENEFICIÁRIO

O projeto "Sustentabilidade e Saúde em Ação" tem como público-alvo principal as comunidades rurais localizadas na Bacia do Entorno do Lago de Furnas, em 11 municípios de Minas Gerais, onde a ausência de infraestrutura de saneamento básico compromete a qualidade da água, a saúde pública e a conservação ambiental.

Os beneficiários diretos do projeto serão aproximadamente 16.808 pessoas, incluindo famílias residentes em áreas rurais que não possuem acesso a redes de abastecimento de água tratada e sistemas adequados de esgotamento sanitário. Além disso, produtores rurais também serão impactados positivamente, pois a recuperação de nascentes e a melhoria da qualidade hídrica contribuirão para o abastecimento de água, o fortalecimento da agricultura e a sustentabilidade de suas atividades. O projeto também beneficiará diretamente lideranças comunitárias e gestores municipais, que serão capacitados para a gestão sustentável dos recursos hídricos e manutenção dos sistemas implementados. Estudantes e pesquisadores das áreas ambientais e de engenharia sanitária também se beneficiarão do projeto, tendo acesso a dados técnicos e metodologias aplicadas, possibilitando a replicação das soluções em outras regiões.

Os beneficiários indiretos incluem toda a população dos municípios envolvidos, que poderá observar melhorias ambientais e na qualidade dos recursos hídricos ao longo do tempo. O impacto positivo também se estende a setores econômicos como o turismo e a pesca, que dependem da qualidade da água do Lago de Furnas e de seus afluentes. Além disso, a capacitação da comunidade para práticas sustentáveis e de saneamento ambiental gera um efeito multiplicador, promovendo uma mudança cultural em prol da conservação dos recursos naturais e da melhoria da qualidade de vida no meio rural.

## 7. METODOLOGIA

### 7.1. Georreferenciamento dos dados e acordos multilaterais

A implementação das ações do projeto será baseada em um planejamento estruturado, considerando a identificação de áreas prioritárias para saneamento, recuperação de nascentes e instalação de estruturas de tratamento de água e esgoto. Essa fase inicial envolve a coleta, análise e organização de dados geoespaciais das comunidades atendidas, utilizando tecnologias avançadas como GPS de navegação, drones equipados com sensores ópticos e imagens de satélite de alta resolução espacial.

O objetivo principal dessa etapa é mapear nascentes, rios, áreas de degradação ambiental e locais prioritários para intervenção, criando um banco de dados georreferenciados que servirá para direcionar a execução das atividades. A partir desses dados, será possível definir a localização exata das estruturas de saneamento, otimizar o uso dos recursos disponíveis e garantir um impacto positivo e duradouro nas comunidades atendidas.

Os dados coletados serão processados e integrados a um Sistema de Informação Geográfica (SIG), permitindo análises detalhadas e geração de relatórios interativos. O SIG possibilitará:

- Visualização das áreas de impacto e apoio à priorização de ações;
- Acompanhamento da evolução do projeto com para o desenvolvimento de relatórios acadêmicos;
- Tratamento de dados georreferenciados e geração de mapas temáticos e relatórios, fundamentais para monitoramento e futuras expansões das ações.

Além do mapeamento, será necessária a formulação de acordos de cessão e concordância com os superficiários das áreas envolvidas, especialmente para a implementação de sistemas de saneamento e ações de recuperação ambiental. Esses acordos garantirão a

viabilidade das intervenções e o compromisso dos proprietários rurais com a manutenção das estruturas implantadas.

Para viabilizar essa negociação, serão adotadas as seguintes estratégias:

- Diálogo direto com os superficiários para apresentar os benefícios ambientais e sociais das ações;
- Firmamento de termos de compromisso e cessão de uso, estabelecendo responsabilidades mútuas e prazos para a execução das atividades;
- Parcerias institucionais com prefeituras e órgãos ambientais para reforçar a segurança jurídica e técnica das intervenções;
- Capacitação e envolvimento dos proprietários rurais na gestão e manutenção das estruturas implantadas, promovendo a sustentabilidade das ações no longo prazo.

A colaboração com universidades (Ex-Unifenas), centros de pesquisa e órgãos governamentais (Ex - Emater) será fundamental para garantir embasamento técnico-científico na execução das atividades. Como produto final dessa etapa, será elaborado um Atlas Ambiental Digital das comunidades atendidas, contendo mapas temáticos, análises geoespaciais e relatórios detalhados. Esse material servirá como referência para futuras expansões do projeto e como ferramenta de conscientização sobre a importância da conservação ambiental e do manejo sustentável dos recursos naturais.

As prefeituras selecionadas para a execução do projeto incluem os municípios de Boa Esperança, Monsenhor Paulo, Nepomuceno, Carmo do Rio Claro, Santana de Vargem, Alfenas, Fama, Elói Mendes, Areado, Divisa Nova e Campo do Meio. Caso algum município não possa participar, outras áreas com desafios ambientais semelhantes poderão ser substituídas no projeto e o recurso destinado às mesmas será realocado.

## **7.2. Desenvolvimento e implementação de sistemas de tratamento de água**

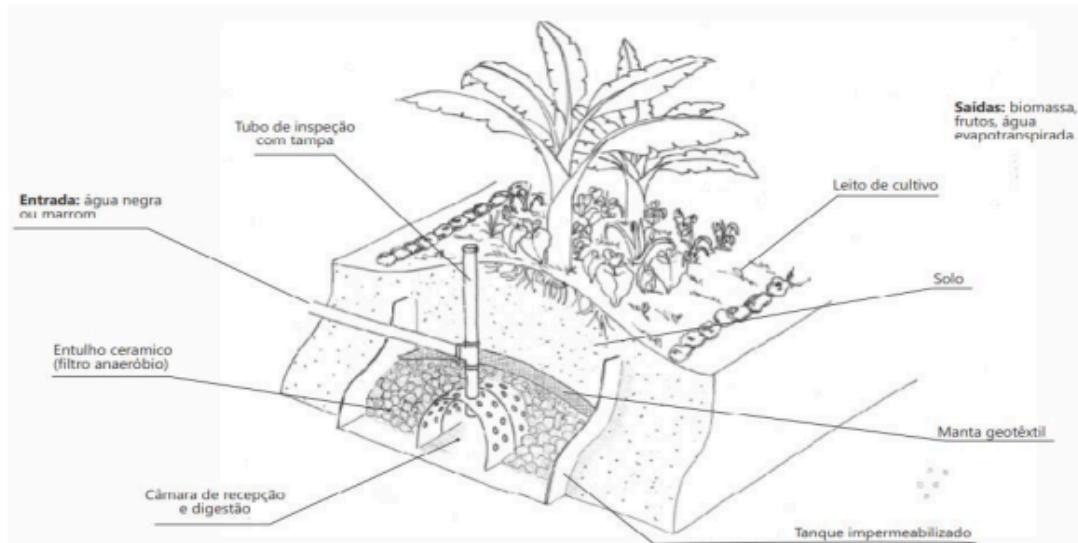
Estudos como o de Capodaglio et al. (2017) defendem a descentralização no tratamento de água e esgoto, aproveitando a recuperação de recursos para sustentabilidade ambiental e social. No abastecimento, a abordagem descentralizada permite que cada unidade ou pequena comunidade trate suas águas de forma independente, promovendo a economia de água e minimizando a dependência de sistemas centralizados. Além disso, para comunidades rurais, é recomendável o uso de sistemas descentralizados que permitam o tratamento da água próximo ao ponto de consumo, reduzindo o risco de contaminação.

A instalação do clorador Embrapa, desenvolvido especialmente para promover a cloração de água de forma eficiente e acessível, é uma solução prática e vantajosa para comunidades rurais e pequenos sistemas de abastecimento. Este dispositivo, projetado para operar com baixa complexidade técnica, permite a desinfecção contínua da água por meio da dosagem controlada de cloro, garantindo a eliminação de micro-organismos patogênicos e a segurança do consumo. Além de ser de fácil instalação e manutenção, o clorador Embrapa contribui significativamente para a melhoria da qualidade da água distribuída, reduzindo riscos de doenças de veiculação hídrica. Sua utilização também potencializa os benefícios da descentralização do tratamento de água, promovendo maior autonomia para comunidades, minimizando custos com transporte de água tratada e fortalecendo práticas sustentáveis de abastecimento.

A metodologia aqui proposta para o tratamento de água inclui melhorias na captação, cloração, fluoretação e manutenção de reservatórios, visto que estudos sugerem a implementação de sistemas de tratamento simplificados, como o clorador Embrapa, filtros de areia lento e sistemas de dosagem de cloro, que são eficazes e de fácil manutenção (TOAN et al., 2023).

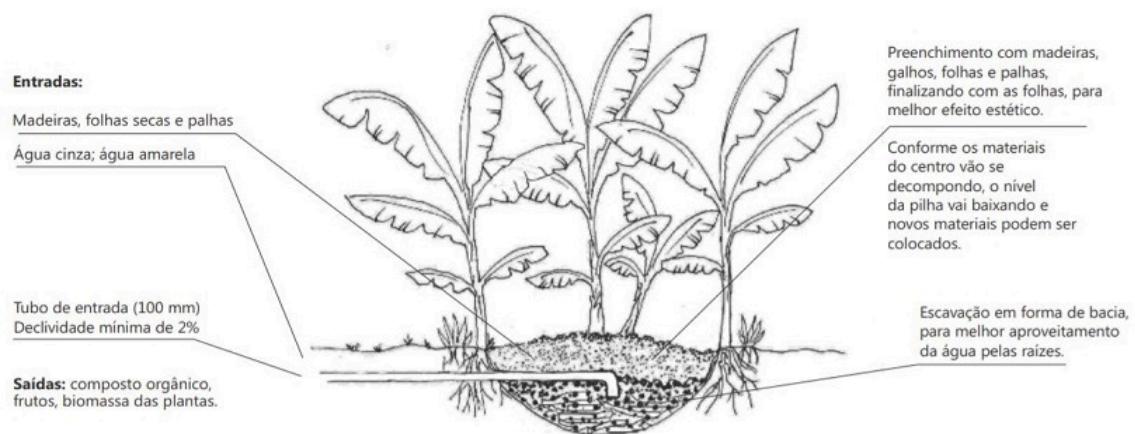
## **7.3. Desenvolvimento e implementação de sistemas de tratamento de esgoto**

Para o tratamento do esgoto, Tanques de Evapotranspiração - TEVAP (Figura 2), e/ou Círculos de Bananeiras (Figura 3), são alternativas ecologicamente sustentáveis, que utilizam microrganismos e plantas para o tratamento de esgotos.



**Figura 2.** Tanque de evapotranspiração (Bacia de evapotranspiração - BET/ Canteiro Bio Sепtico/ Fossa verde). **Fonte:** FUNASA (2018).

O TEVAP consiste em uma câmara de recepção e digestão, filtro anaeróbio e zona de raízes de fluxo subsuperficial, em um único sistema, montado em um tanque impermeabilizado. Em um TEVAP a digestão da matéria orgânica e mineralização de nutrientes acontece na câmara de recepção e na camada de entulho cerâmico, onde se desenvolve um biofilme filtrante. O efluente rico em nutrientes é distribuído no solo por capilaridade e absorvido pelas plantas. A água é evapotranspirada através do solo e das folhas, pelo mecanismo de evapotranspiração (FUNASA, 2018).



**Figura 3.** Círculo de Bananeiras. **Fonte:** FUNASA (2018).

No Círculo de Bananeiras o esgoto entra no sistema no centro do círculo. Os restos de alimentos e gorduras ficam retidos na camada de palha e madeira, onde ocorre sua decomposição e a água e os nutrientes são absorvidos pelas raízes das plantas ao redor do círculo (FUNASA, 2018).

Para implementar um sistema de tratamento de esgoto adequado às unidades habitacionais em áreas rurais, é essencial realizar uma avaliação específica das características da habitação e das necessidades da família ou micro comunidade. Esta avaliação é composta por várias etapas, descritas a seguir:

### **7.3.1. Avaliação das Características da Unidade Habitacional e Necessidades da Comunidade**

Inicialmente, será conduzido um levantamento detalhado de cada unidade habitacional, identificando o número de pessoas, os hábitos de consumo de água e geração de efluentes, e a área disponível para a instalação de um sistema de tratamento. A análise inclui a medição do espaço externo e as possíveis restrições ambientais e legais, especialmente em áreas de proteção ambiental ou próximas a corpos d'água (CHEN et al., 2018; CAPODAGLIO, 2017).

Entrevistas com os moradores permitirão entender as preferências e necessidades, como o interesse em reaproveitamento agrícola, o desejo de sistemas de baixo custo de manutenção e a aceitação de alternativas sustentáveis. Essa etapa visa garantir que o sistema seja bem aceito e utilizado corretamente (VYMAZAL, 2018).

Após a análise da unidade habitacional, será planejada a instalação de um sistema de captação comum conectado ao TEVAP e/ou Círculo de Bananeiras. O TEVAP contém uma câmara de recepção (digestão) em seu interior desenvolvido com materiais reutilizáveis oriundos de resíduos urbanos e rurais, como tambores de plástico e tubulações de PVC recicladas. A escolha por um sistema com câmara de digestão se deve à sua capacidade de converter matéria orgânica em biogás e fertilizante líquido, reduzindo a carga de poluentes nos efluentes finais (RAJAGOPAL et al., 2013; ZHU et al., 2022). O TEVAP é usualmente utilizado no tratamento de águas negras e marrons, ou seja, esgoto proveniente de bacias sanitárias contendo excretas humanas.

O círculo de bananeiras é um sistema que consiste em uma depressão no solo preenchida com matéria orgânica de difícil decomposição e plantada com bananeiras ou plantas de alta absorção, que ajudam a eliminar resíduos restantes e aproveitam o efluente como fertilizante natural (HUANG et al., 2020). É usualmente utilizado para o tratamento e reúso de águas cinza, incluindo da pia da cozinha e águas amarelas (que contém urina). Não é recomendado para o tratamento de águas negras e pode ser utilizado como destino final de outros sistemas de tratamento, inclusive de TEVAP (FUNASA, 2018).

### **7.3.2. Dimensionamento e Montagem do Tanque de Evapotranspiração e Círculo de Bananeiras**

O TEVAP será dimensionado de acordo com o volume de efluentes gerado pela família ou comunidade, considerando uma capacidade média de retenção de efluentes de 2 a 3 dias para tratamento adequado. O sistema contará com compartimentos para decantação e digestão anaeróbia, permitindo o reaproveitamento de gases e a coleta de resíduos finais para posterior filtragem ou infiltração (GUPTA et al., 2021). O dimensionamento pode ser realizado considerando profundidade entre 1,00 m e 1,20 m e área superficial calculada de acordo com o número de usuários, 2 m<sup>2</sup> por usuário.

Para a montagem do tanque é feita uma escavação nas dimensões do tanque, impermeabilizada com estrutura de alvenaria, ferro cimento ou lonas resistentes, como a geomembrana de PVC ou PEAD com espessura mínima de 1,5 mm. A câmara de recepção pode ser feita com a instalação de meias calhas de cimento pré-moldado perfurado, pode ser construída com tijolos furados ou montada através da justaposição de pneus.

O espaço ao redor da câmara é preenchido com entulho cerâmico até a altura de cerca de 50 cm. Acima desta camada é colocada uma manta geotêxtil (de drenagem), sobre a qual é

sobreposta a camada de 60 cm de solo, que deve extrapolar as margens do tanque, unificando-se ao dolo ao redor. O tubo de entrada é ligado à câmara de recepção através de uma conexão em “T”, juntamente com o tubo de inspeção de 100 mm. Na extremidade oposta do tanque, pode ser colocado um tubo para drenagem do excesso de efluentes em caso de subdimensionamento ou em dias muito chuvosos. O excedente pode ser encaminhado para uma vala de infiltração ou um círculo de bananeiras. As espécies ideais para cultivo no TEVAP são bananeiras e outras plantas com crescimento rápido e alta demanda por água.

O círculo de bananeiras é uma técnica sustentável para tratamento de águas cinzas em ambientes rurais, utilizando princípios de biofiltração e aproveitamento de nutrientes. Este sistema é amplamente recomendado por sua simplicidade, baixo custo e benefícios ambientais, incluindo a produção de biomassa e a melhoria da qualidade do solo.

- **Escolha e Preparação do Local:** para iniciar a implementação, seleciona-se uma área que esteja próxima das saídas de águas cinzas (como a pia da cozinha ou chuveiros) e que receba luz solar direta para otimizar o crescimento das plantas. O local precisa ter um solo com boa drenagem e, preferencialmente, estar distante de corpos d'água e poços, para evitar contaminação accidental (CHEN et al., 2018; TRUONG DUC TOAN et al., 2023).
- **Escavação e Formação do Círculo:** a escavação envolve criar um buraco circular de 1 a 2 metros de diâmetro e 1 metro de profundidade. Este espaço é preenchido parcialmente com matéria orgânica, como restos de madeira e folhas, que auxiliam na retenção de água e fornecem nutrientes ao sistema. A borda do círculo é elevada, formando uma pequena barreira para evitar que as águas cinzas se dispersem fora do círculo, permitindo que sejam totalmente absorvidas (VYMAZAL, 2018; KADLEC e WALLACE, 2009).
- **Plantio das Bananeiras e Outras Plantas de Alta Absorção:** no entorno do círculo, são plantadas bananeiras e outras espécies de plantas com alta capacidade de absorção, como o capim elefante. Essas plantas utilizam os nutrientes das águas cinzas e ajudam a filtrar os resíduos orgânicos. As raízes das bananeiras e plantas complementares aceleram a evaporação e previnem a acumulação de água, evitando a proliferação de mosquitos (GUPTA et al., 2021; VERLICCHI e ZAMBELLO, 2014).
- **Manutenção e Monitoramento:** a manutenção consiste em verificar a presença de entupimentos e retirar folhas secas. Além disso, é recomendada a adição periódica de matéria orgânica para manter a fertilidade do solo. Monitoramentos esporádicos da qualidade do efluente tratado podem ser realizados para garantir que o sistema esteja funcionando conforme o esperado (VYMAZAL, 2018; ZHU et al., 2022).

### 7.3.3. Definição do Destino Final do Esgotamento

Conforme a eficiência do sistema implementado, os efluentes tratados poderão ter diferentes destinos, que são definidos com base em análises de segurança e de impacto ambiental:

- **Descarga em Corpos de Água:** Quando o tratamento final, seja por TEVAP ou círculo de bananeiras, atinge altos níveis de purificação, os efluentes podem ser liberados em cursos d'água adjacentes, respeitando os padrões de qualidade da água estabelecidos pela legislação ambiental local (CAPODAGLIO et al., 2017).
- **Infiltração no Solo:** Em locais com solo de boa capacidade de infiltração e distantes de lençóis freáticos superficiais, o efluente pode ser direcionado para sumidouros, onde será absorvido pelo solo de forma segura. Os sumidouros são sistemas simples e econômicos para áreas com boa capacidade de infiltração do solo. Consistem em um poço ou trincheira onde o efluente tratado é liberado para ser absorvido pelo solo, quando um poço é escavado e preenchido com pedras e cascalho para facilitar a infiltração, e então é conectado ao sistema de esgoto, liberando o efluente

- diretamente no solo. Esse sistema requer verificação periódica para evitar entupimentos e checagem da absorção adequada pelo solo (SHEN et al., 2024).
- **Reaproveitamento Agrícola:** Quando adequado, o efluente tratado pode ser utilizado para irrigação de culturas não alimentícias, como forrageiras ou plantas de cobertura, promovendo um ciclo de nutrientes sustentável e seguro para a agricultura familiar (RAJAGOPALI et al., 2013). Essa metodologia foi delineada para garantir que cada unidade habitacional receba um sistema de tratamento de efluentes eficiente, sustentável e adaptado às suas necessidades e capacidades.

#### **7.4. Monitoramento da qualidade da água e do esgoto (Portaria GM/MS nº 888/2021 RDC 717 CONAMA 396)**

A metodologia de monitoramento envolve a coleta de amostras regulares das fontes hídricas e dos efluentes para análise de parâmetros como DBO, pH e níveis de nutrientes. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), monitorar a qualidade da água e do solo é fundamental para avaliar os riscos à saúde pública. Utilizar indicadores como a presença de coliformes fecais e contaminantes é uma metodologia robusta para acompanhamento da segurança hídrica e sanitária em áreas rurais, onde os dados de controle são menos frequentes (OMS, 2020).

O monitoramento da qualidade de fontes de água – minas e poços artesianos ou semi artesianos – e dos efluentes após tratamento é essencial para garantir a eficiência dos sistemas de tratamento e a segurança ambiental. Essa metodologia visa a coleta e análise sistemática das amostras, utilizando tanto métodos tradicionais quanto tecnologias avançadas para obter dados precisos sobre os parâmetros de qualidade da água.

A coleta de amostras será realizada em pontos críticos, como nas minas e/ou pontos de captação d'água em seus cursos, poços e até mesmo saídas de reservatórios, bem como dos efluentes na saída dos sistemas de tratamento. A amostragem será realizada antes da intervenção local, demarcando o início de monitoramento da unidade. Após intervenção a amostragem será feita mensalmente, permitindo a captura de variações sazonais e operacionais (KHAN et al., 2021). Cada amostra deverá ter pelo menos 1 litro para garantir representatividade nas análises (SAJJAD et al., 2019). Serão utilizados recipientes estéreis e protocolos que minimizem a contaminação e degradação das amostras durante o transporte serão seguidos (APHA, 2017).

A análise de água potável exige a avaliação de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos para garantir que esteja em conformidade com os padrões de potabilidade e segura para consumo humano. Os parâmetros analisados serão: pH; Turbidez; Condutividade Elétrica; Cloro Residual; Metais Pesados (chumbo, mercúrio, cádmio); Nitratos e Nitritos; Coliformes Totais e Escherichia coli; Enterococos e Pesticidas e Herbicidas.

Para a análise dos efluentes, os principais parâmetros a serem analisados incluem DBO (Demanda Biológica de Oxigênio), DQO (Demanda Química de Oxigênio), pH, nutrientes (nitrogênio e fósforo) e coliformes fecais.

#### **7.5. Gestão e aproveitamento de resíduos sólidos rurais**

Para os resíduos sólidos domésticos, agrícolas e de saúde, recomenda-se uma abordagem integrada que inclua a compostagem dos resíduos orgânicos e a reciclagem dos materiais não-orgânicos. Além disso, para resíduos perigosos, como pneus, uma parceria com centros de coleta específicos e campanhas de conscientização podem reduzir o descarte inadequado e promover uma destinação ambientalmente correta.

A educação para a separação e tratamento dos resíduos sólidos é essencial para o sucesso de iniciativas de gestão descentralizada, como destaca a National Institute of Rural Development (2023). Empoderar a comunidade rural através de programas de treinamento e

oficinas de compostagem pode ajudar a manter práticas sustentáveis a longo prazo.

Realizar campanhas de conscientização sobre a importância da redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos domésticos. Essas ações devem abordar o impacto ambiental e os benefícios da minimização do lixo, especialmente em comunidades rurais onde práticas sustentáveis são menos acessíveis (GUPTA et al., 2021; TRUONG DUC TOAN et al., 2023).

Introduzir programas de educação ambiental para promover a cultura de consumo consciente e a separação de resíduos na fonte. Estudos mostram que o engajamento de crianças e jovens pode incentivar a transformação dos hábitos familiares (NATIONAL INSTITUTE OF RURAL DEVELOPMENT, 2023). Implementar treinamentos nas comunidades para ensinar a separação dos resíduos em categorias como orgânicos e recicláveis (plástico, vidro, papel, metal) e não recicláveis. A separação na fonte é um passo essencial para a viabilidade de reciclagem e para a redução de resíduos destinados a aterros (SHEN et al., 2024). Incentivar a compostagem doméstica e comunitária dos resíduos orgânicos, que representam uma parte significativa do lixo doméstico. A compostagem reduz o volume de resíduos e gera adubo natural para uso agrícola ou em hortas comunitárias (CAPODAGLIO, 2017).

Fomentar o uso de materiais recicláveis em práticas artesanais e na produção de mobiliário, vasos e outros objetos. Essa abordagem não só reduz o lixo, mas também promove a geração de renda local (VYMAZAL, 2018). Incentivar o uso de embalagens reutilizáveis e reduzir o consumo de produtos embalados em plásticos descartáveis. Estudos indicam que a redução de embalagens descartáveis é um passo crucial para a sustentabilidade ambiental (ZHU et al., 2022).

Utilizar indicadores de avaliação como a quantidade de resíduos coletados, a porcentagem de recicláveis recuperados e a redução dos resíduos destinados ao aterro sanitário. Esse monitoramento permite ajustes e aprimoramento contínuo do sistema de gestão (GONZALES et al., 2019). A cada período, divulgar relatórios de impacto e coletar feedback da comunidade sobre o sistema de manejo de resíduos, permitindo ajustes para melhorar a adesão e a eficácia das práticas implementadas (WHO, 2020).

A aplicação conjunta dessas estratégias permite uma abordagem holística ao manejo de resíduos sólidos, otimizando a reciclagem e a redução do lixo gerado. A educação ambiental atua como catalisadora para transformar hábitos e aumentar a adesão às práticas sustentáveis, enquanto a separação na fonte e o reaproveitamento direto dos resíduos orgânicos e recicláveis fortalecem a economia circular local e reduzem a pressão sobre os sistemas de coleta e disposição final (CAPODAGLIO, 2017; SHEN et al., 2024; VYMAZAL, 2018).

## **7.6. Recuperação ambiental das nascentes**

Sabendo que a recuperação de nascentes envolve um processo cuidadoso e estruturado, visando à preservação dos recursos hídricos com ações de impacto positivo e sustentáveis, o primeiro passo para desenvolvimento metodológico perpassa pela realização do georreferenciamento e mapeamento das nascentes localizadas na área de abrangência do projeto. Para tanto, será realizada a identificação das nascentes por meio de informações pré-existentes, imagens de satélite e entrevistas com moradores locais, complementado por validação em campo com o uso de GPS ou drones. Essas ferramentas permitem registrar com precisão a localização e características específicas das nascentes, como cobertura vegetal e proximidade de áreas impactadas por atividades humanas. Como produto, após a coleta e aferição dos dados, serão elaborados mapas detalhados com o auxílio de sistemas de geoprocessamento (GIS), consolidando uma visão abrangente das nascentes e de seu contexto ambiental.

Com as nascentes identificadas e contextualizadas do ponto de vista da conservação, será realizado um processo de classificação e ranqueamento com base em critérios técnicos e ambientais. Diversos aspectos podem refletir a importância das nascentes, podendo incluir, volume e qualidade da água, relevância para o abastecimento hídrico local, níveis de

degradação ambiental, e vulnerabilidade à interferência humana. Essa análise multicritério pode permitir a priorização das mesmas quanto a importância para ações de recuperação, direcionando os esforços para áreas que se apresentam com maior potencial de contribuição à conservação e sustentabilidade hídrica.

As intervenções para recuperação das nascentes serão planejadas de forma a respeitar o equilíbrio natural do ecossistema, sendo que como prática aplicada, a primeira medida consiste na instalação de cercas no entorno das nascentes, formando uma área de proteção impeditiva ao acesso de gado e outros animais, bem como a antropização. Propõe-se que o cercamento seja realizado em um raio mínimo de 30,00 metros no entorno das nascentes, podendo ser ampliado seu raio em função das características do local ou legislação específica. Na metodologia proposta, não está prevista a introdução de espécies arbóreas nessas áreas, apenas o manejo de plantas daninhas e a condução da regeneração natural através de capinas localizadas e roçadas manuais ou semimecanizadas. Adicionalmente, todas as nascentes protegidas, deverão ser identificadas com placas especialmente elaboradas, com informações que contribuam para sua preservação.

A decisão metodológica de não realização de plantio de mudas ao redor das nascentes baseia-se na possibilidade de plantios inadequados interferirem nas características hidrológicas naturais, aumentando a evapotranspiração ou introduzindo espécies que não contribuem para a infiltração e conservação do solo. Dessa forma, opta-se pela preservação passiva, permitindo que a vegetação nativa se regenere de forma espontânea, o que respeita o ecossistema local e reduz a necessidade de intervenções adicionais, minimizando custos relacionados aos insumos e mão de obra.

Para garantir a eficácia das ações, a comunidade é envolvida por meio de campanhas educativas e informativas. Essas iniciativas destacam a importância da preservação das nascentes e as razões para evitar práticas inadequadas. A distribuição de materiais educativos e a realização de visitas guiadas objetivam auxiliar a sensibilização e o engajamento das comunidades rurais envolvidas, promovendo a cultura de conservação ambiental.

O controle da matocompetição se concentra no controle de gramíneas, tendo o cuidado de respeitar e conservar os regenerantes presentes na área. A roçada pode ser executada manualmente com uma foice ou de forma semimecanizada, com um operador equipado com uma roçadeira costal (ALMEIDA, 2016). É fundamental ter cuidado para evitar o corte de indivíduos regenerantes. Em áreas com alta presença de regenerantes, recomenda-se realizar o coroamento antecipadamente, se a condição do capim permitir. Depois da limpeza seletiva, o material roçado deve ser deixado na área. A incorporação de resíduos ao solo contribui para a manutenção da umidade no local e melhora a disponibilidade de matéria orgânica (CORRÊA et al., 2010).

Por fim, deve ser implementado um plano de monitoramento contínuo a fim de acompanhar os resultados das intervenções. A qualidade da água pode ser um indicador, avaliado periodicamente, considerando parâmetros como pH, turbidez e presença de coliformes fecais. Também a avaliação da regeneração da vegetação e a conservação / manutenção das cercas, que devem ser inspecionadas regularmente, com reparos realizados sempre que necessário.

## 7.7. Operacionalização das ações

A operacionalização das ações do projeto será conduzida de forma sistemática, garantindo que a execução ocorra com planejamento, mobilização comunitária, implementação técnica e monitoramento contínuo. Essa etapa será guiada por metodologias baseadas em boas práticas de saneamento e recuperação ambiental, assegurando impactos positivos e duradouros para as comunidades beneficiadas.

As ações incluem a implantação de sistemas de saneamento descentralizado, recuperação de nascentes e mobilização comunitária, todas estruturadas de acordo com

critérios técnicos e legais. Para garantir a efetividade das intervenções, serão estabelecidos acordos de cessão e concordância com os superficiários das áreas atendidas, assegurando a disponibilidade dos terrenos para a instalação das infraestruturas.

A execução será dividida nas seguintes etapas:

#### **7.1.1. Capacitação da Equipe**

A capacitação técnica será a primeira fase do processo de implementação, garantindo que todas as ações sejam executadas de forma correta e eficiente.

- Treinamentos teóricos e práticos com foco nas metodologias do projeto, abordando saneamento rural, recuperação de nascentes e gestão sustentável dos recursos hídricos.
- Simulações práticas nas comunidades-alvo, permitindo que os profissionais testem e validem os procedimentos antes da aplicação definitiva.
- Elaboração de materiais de suporte, incluindo manuais técnicos, guias operacionais, vídeos instrutivos e cartilhas educativas para apoiar tanto os executores quanto os beneficiários.

A capacitação será ministrada por profissionais especializados em engenharia ambiental, geoprocessamento, biologia, saúde pública e gestão de recursos hídricos.

#### **7.1.2. Planejamento Logístico e Mobilização Comunitária**

O sucesso do projeto depende de um planejamento logístico eficaz e do envolvimento ativo da comunidade. Para isso, serão realizadas as seguintes ações:

- Mapeamento detalhado das áreas prioritárias para saneamento e recuperação ambiental, utilizando drones, GPS de alta precisão e imagens de satélite.
- Planejamento do transporte e distribuição de materiais e equipamentos para garantir que os recursos cheguem às áreas de intervenção de forma segura e eficiente.
- Mobilização comunitária com reuniões, oficinas e campanhas educativas, garantindo que os moradores compreendam os benefícios das ações e participem ativamente.
- Parcerias estratégicas com prefeituras, órgãos ambientais e fornecedores locais, otimizando recursos e reduzindo custos operacionais.

Será estabelecido um calendário de execução das ações, levando em consideração fatores como condições climáticas, disponibilidade de materiais e mão de obra local.

#### **7.1.3. Execução das Ações**

A fase de execução será conduzida por equipes técnicas especializadas, garantindo que todas as estruturas sejam implementadas conforme as normas ambientais e sanitárias.

##### **7.1.3.1. Recuperação de Nascentes**

A recuperação das nascentes será realizada por meio de um conjunto de práticas de proteção, isolamento e regeneração natural. As ações incluem:

- Identificação e mapeamento das nascentes prioritárias, utilizando georreferenciamento e imagens de satélite para determinar a área de intervenção.
- Cercamento das nascentes para impedir o acesso de animais e atividades humanas que possam comprometer sua regeneração. O cercamento será realizado com materiais resistentes e sustentáveis, garantindo proteção a longo prazo.
- Controle da matocompetição e regeneração da vegetação nativa, por meio da remoção seletiva de espécies invasoras e manejo da vegetação existente.

- Monitoramento contínuo da qualidade da água, verificando parâmetros como turbidez, vazão, presença de coliformes e contaminantes químicos.
- Capacitação dos proprietários rurais para que compreendam a importância da proteção das nascentes e assumam a manutenção das áreas protegidas.

Em áreas onde a regeneração natural for insuficiente, será realizado o plantio de espécies nativas, priorizando árvores com alta capacidade de retenção de solo e infiltração de água.

#### **7.1.3.2. Implantação de Sistemas de Saneamento Rural**

Os sistemas de saneamento rural serão implementados para garantir o tratamento adequado dos efluentes domésticos, reduzindo a contaminação ambiental e melhorando a qualidade de vida das comunidades. As principais infraestruturas incluem:

- Tanques de Evapotranspiração (TEVAP)
- Utilizam materiais recicláveis, como pneus e tambores reutilizados.
- Capacidade de tratar águas negras (provenientes de sanitários).
- Promovem o aproveitamento de nutrientes pelo plantio de bananeiras e outras espécies de alta absorção.
- Construção realizada com acompanhamento técnico para garantir eficiência no tratamento.

#### **7.1.3.3. Círculos de Bananeiras**

- Destinados ao tratamento de águas cinzas (provenientes de pias e chuveiros).
- Absorvem os efluentes e reutilizam a água na nutrição das plantas.
- Implantação realizada próximo às residências, garantindo praticidade e eficiência.

Os sistemas serão dimensionados com base na demanda de cada comunidade, levando em conta o número de moradores e a topografia local.

#### **7.1.3.4. Monitoramento e Garantias Técnicas**

Após a instalação das infraestruturas, será estabelecido um sistema de monitoramento contínuo para avaliar a eficácia das ações e promover ajustes quando necessário.

- Visitas técnicas periódicas, garantindo a manutenção adequada das estruturas implantadas.
- Coletas de amostras de água e solo, analisando indicadores de qualidade ambiental.
- Aplicação de questionários e entrevistas com beneficiários, verificando a aceitação e o impacto das intervenções.
- Relatórios de desempenho, documentando os avanços do projeto e sugerindo melhorias.

As garantias técnicas das ações serão asseguradas por meio da adoção de normas ambientais e sanitárias, garantindo que todos os sistemas implantados estejam em conformidade com as legislações vigentes.

#### **7.1.3.5. Documentação e Sustentabilidade do Projeto**

Para garantir a replicabilidade das ações e a continuidade dos impactos positivos, serão adotadas as seguintes medidas:

- Registro detalhado de todas as etapas do projeto, incluindo metodologias utilizadas e resultados obtidos.
- Criação de um banco de dados geoespacial, reunindo informações sobre as áreas atendidas e as infraestruturas implantadas.
- Produção de relatórios técnicos e artigos científicos, contribuindo para a disseminação do conhecimento gerado.
- Transferência de tecnologia e capacitação contínua das comunidades, garantindo que os moradores possam operar e manter os sistemas de forma independente.

#### **7.1.4. Recursos e Responsáveis pela Implementação**

##### **7.1.4.1. Origem dos Recursos**

Os recursos financeiros para execução do projeto serão captados por meio de:

- Editais públicos de fomento à sustentabilidade e saneamento rural.
- Parcerias com prefeituras e órgãos ambientais, garantindo apoio institucional.
- Apoio de instituições acadêmicas e centros de pesquisa, promovendo inovação e desenvolvimento tecnológico.

##### **7.1.4.2. Responsáveis pela Execução**

A implementação das ações será conduzida por uma equipe multidisciplinar composta por:

- Engenheiros ambientais e sanitaristas, responsáveis pelo dimensionamento e construção das infraestruturas.
- Biólogos e geógrafos, encarregados da recuperação ambiental e do monitoramento das nascentes.
- Profissionais de saúde pública, garantindo que as ações tenham impacto positivo na qualidade de vida das comunidades.

##### **7.1.4.3. Avaliação do Impacto do projeto**

A avaliação do impacto do projeto será conduzida por meio de um acompanhamento sistemático das condições das famílias beneficiadas, comparando seus indicadores de qualidade de vida com os de um grupo controle composto por famílias que ainda aguardam a implementação das soluções propostas. Esse processo permitirá mensurar de forma objetiva e mensurável os efeitos do projeto sobre aspectos socioeconômicos, ambientais e de saúde pública.

Os principais indicadores de impacto incluem:

- Melhoria na saúde da população atendida: Será analisada a incidência de doenças de veiculação hídrica, como diarreia e infecções gastrointestinais, por meio de dados coletados junto às unidades de saúde locais.
- Satisfação e percepção dos beneficiários: Questionários serão aplicados periodicamente para avaliar o grau de aceitação e satisfação das famílias em relação às intervenções realizadas, incluindo a qualidade da água, eficiência dos sistemas de saneamento e impacto na vida cotidiana.
- Redução de custos em saúde pública: Será verificado se houve uma diminuição nos atendimentos médicos relacionados a doenças provocadas por saneamento inadequado, comparando os gastos em saúde pública antes e depois da implementação do projeto.

- Monitoramento ambiental: A qualidade da água nas áreas atendidas será avaliada por meio de análises laboratoriais regulares, verificando parâmetros como presença de coliformes fecais, turbidez e níveis de contaminantes químicos.
- Impacto socioeconômico: Serão coletadas informações sobre possíveis melhorias na produtividade agrícola devido ao acesso a água de melhor qualidade, além de eventuais reduções em despesas com tratamento de saúde e compra de água potável.

A metodologia utilizada envolverá a coleta de dados quantitativos e qualitativos, aplicando-se entrevistas estruturadas e questionários semestrais com as famílias atendidas e aquelas do grupo controle. Além disso, serão realizadas visitas técnicas para inspeção dos sistemas implantados e avaliação de seu funcionamento ao longo do tempo.

Os resultados obtidos serão analisados estatisticamente para identificar tendências e padrões de impacto. Esses dados subsidiarão relatórios técnicos, publicações científicas e recomendações para futuras expansões do projeto, permitindo sua replicação em outras comunidades rurais que enfrentam desafios semelhantes.

## 8. RECURSOS HUMANOS

Nome completo	Formação	Ocupação	Vínculo Institucional	Lattes / E-mail
Dalmo Arantes de Barros	Engenheiro Florestal, Mestre em Manejo Florestal, Doutor em Recuperação de Áreas Degradadas	Docente	Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) UNIFAL-MG	<a href="http://lattes.cnpq.br/5146447125193945">http://lattes.cnpq.br/5146447125193945</a> <a href="mailto:dalmo.barros@unifal-mg.edu.br">dalmo.barros@unifal-mg.edu.br</a>
Thayse de Castro	Graduanda em Geógrafa	Secretaria Adjunta	CBH Furnas GD3	<a href="https://lattes.cnpq.br/1928283975581710">https://lattes.cnpq.br/1928283975581710</a> <a href="mailto:thayse.castro@sou.unifal-mg.edu.br">thayse.castro@sou.unifal-mg.edu.br</a>
Lilian Mara de Castro Azevedo	Geógrafa, Mestra em Geografia	Secretária Municipal	Secretaria de Desenvolvimento Estratégico – Alfenas / MG	<a href="http://lattes.cnpq.br/2997324302142857">http://lattes.cnpq.br/2997324302142857</a> <a href="mailto:lilian.azevedo@alfenas.mg.gov.br">lilian.azevedo@alfenas.mg.gov.br</a>
Leticia Daniele Puras	Médica Veterinária	Mestranda	Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)	<a href="http://lattes.cnpq.br/9336295159742948">http://lattes.cnpq.br/9336295159742948</a> <a href="mailto:leticiapuraspcmc@gmail.com">leticiapuraspcmc@gmail.com</a>
Mirian Yasmine Krauspenhar Niz	Engenheira Ambiental, Mestre em Tecnologias Ambientais, doutora em Hidráulica e Saneamento	Docente	Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) UNIFAL-MG	<a href="http://lattes.cnpq.br/7887398582472507">http://lattes.cnpq.br/7887398582472507</a> <a href="mailto:mirian.niz@unifal-mg.edu.br">mirian.niz@unifal-mg.edu.br</a>
Michel Reis Oliveira	Médico Veterinário, Mestre Ciência Animal e Pós-Graduado em Saúde Pública	Pesquisador	CODEMA – Campo do Meio e CRMVMG	<a href="http://lattes.cnpq.br/0170680270804652">http://lattes.cnpq.br/0170680270804652</a> <a href="mailto:vet_care@yahoo.com.br">vet_care@yahoo.com.br</a>
Tatsuo Carlos Shubo	Engenheiro Civil, Mestre em Saúde Pública, Doutor em Engenharia Ambiental	Tecnologista em Saúde Pública	Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)	<a href="http://lattes.cnpq.br/8798320747429884">http://lattes.cnpq.br/8798320747429884</a> <a href="mailto:tatsuo.shubo@fiocruz.br">tatsuo.shubo@fiocruz.br</a>
Luiz Carlos do Nascimento	Farmacêutico e Bioquímico, Mestre em Educação, Doutor em Ciências dos Alimentos	Docente	Departamento de Alimentos e Medicamentos (DAM) UNIFAL-MG	<a href="http://lattes.cnpq.br/6528662364512945">http://lattes.cnpq.br/6528662364512945</a> <a href="mailto:luiz.nascimento@unifal-mg.edu.br">luiz.nascimento@unifal-mg.edu.br</a>
Raiane Cristina Pereira	Geógrafa	Pesquisador	Instituto de Ciências da Natureza (ICN) UNIFAL-MG	<a href="http://lattes.cnpq.br/5292636043289795">http://lattes.cnpq.br/5292636043289795</a> <a href="mailto:marcelo.latuf@unifal-mg.edu.br">marcelo.latuf@unifal-mg.edu.br</a>
Simone Santos Oliveira	Cientista Social, Mestra e Doutora em Saúde Pública,	Pesquisadora em Saúde Pública	Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)	<a href="http://lattes.cnpq.br/8397979668212287">http://lattes.cnpq.br/8397979668212287</a> <a href="mailto:simone.soliveira@fiocruz.br">simone.soliveira@fiocruz.br</a>
Diogo Olivetti	Geógrafo, Mestre em Ciências Ambientais, Doutorado e Geociências Aplicadas	Docente	Instituto de Ciência da Natureza (ICN) UNIFAL-MG	<a href="http://lattes.cnpq.br/6256943657518957">http://lattes.cnpq.br/6256943657518957</a> <a href="mailto:diego.olivetti@unifal-mg.edu.br">diego.olivetti@unifal-mg.edu.br</a>

Nome completo	Formação	Ocupação	Vínculo Institucional	Lattes / E-mail
Maria Gabriela Pinheiro Souza	Bióloga, Mestra em Ciências Ambientais	Agente de Defesa Civil	Secretaria Administrativa da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) da Prefeitura Municipal de Alfenas	<a href="http://lattes.cnpq.br/9778260600287523">http://lattes.cnpq.br/9778260600287523</a> <a href="mailto:maria.pinheiro@alfenas.mg.gov.br">maria.pinheiro@alfenas.mg.gov.br</a>
Nilton de Oliveira Silva	Engenheiro Agrônomo, Mestre em Sistemas de Produção na Agropecuária	Extensionista Agropecuário	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG)	<a href="http://lattes.cnpq.br/1753750651760823">http://lattes.cnpq.br/1753750651760823</a> <a href="mailto:nilton.silva@emater.mg.gov.br">nilton.silva@emater.mg.gov.br</a>
Tani Rose Ribeiro	Pedagoga, Especialista em Metodologia de Ensino, Educação em Ensino e Gestão Escolar	Docente	Secretaria Municipal de Educação e Cultura do Município de Alfenas, MG	<a href="http://lattes.cnpq.br/0591347518663530">http://lattes.cnpq.br/0591347518663530</a> <a href="mailto:tanirose@cmalfenas.mg.gov.br">tanirose@cmalfenas.mg.gov.br</a>
Discentes	Diversos Cursos de Graduação e Pós-Graduação	---	UNIFAL-MG	---

## 9. CAPACIDADE TÉCNICA E GERENCIAL PARA EXECUÇÃO DO OBJETO.

A execução do projeto "Sustentabilidade e Saúde em Ação" exige uma equipe técnica multidisciplinar, infraestrutura operacional adequada e um sistema de gestão eficiente para garantir a implementação e monitoramento das ações propostas. Dessa forma, a capacidade técnica e gerencial será assegurada por meio de profissionais qualificados, estrutura física apropriada e ferramentas de acompanhamento e avaliação contínua.

### 9.1. Equipe Técnica e Trabalho Humano

O projeto contará com uma equipe composta por profissionais especializados em diversas áreas, garantindo a execução eficiente das atividades de saneamento, recuperação de nascentes, monitoramento ambiental e capacitação comunitária. Os principais atores envolvidos incluem:

- **Coordenador Geral** – Responsável pela gestão administrativa e técnica do projeto, articulação institucional e acompanhamento dos resultados.
- **Engenheiro Ambiental/Sanitarista** – Responsável pelo dimensionamento e implementação dos sistemas de saneamento e pela supervisão da qualidade técnica das instalações.
- **Biólogo/Ecólogo** – Atuará na recuperação de nascentes e na conservação ambiental das áreas de intervenção.
- **Geógrafo/Especialista em Geoprocessamento** – Responsável pelo mapeamento e monitoramento georreferenciado das áreas de intervenção.
- **Técnico de Campo** – Auxiliará na instalação dos sistemas, na coleta de amostras de água e na orientação das comunidades beneficiadas.
- **Educador Ambiental** – Atuará na realização de oficinas, treinamentos e campanhas educativas para capacitação das comunidades atendidas.
- **Assistente Administrativo** – Responsável pelo suporte burocrático, financeiro e pela documentação do projeto.

### 9.2. Infraestrutura e Recursos Materiais

Para a execução do projeto, serão utilizados espaços institucionais e equipamentos adequados, garantindo a logística das atividades. A estrutura mínima necessária inclui:

- **Espaço físico para reuniões e treinamentos**, localizado na instituição coordenadora ou em parceria com prefeituras locais.
- **Laboratório para análises da qualidade da água**, equipado com os instrumentos necessários para a avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos.
- **Veículo utilitário para deslocamento da equipe e transporte de materiais** até as comunidades atendidas.
- **Ferramentas e materiais para instalação dos sistemas de saneamento**, como tubos, lonas, cimento e plantas filtrantes.
- **Equipamentos de georreferenciamento** (GPS e drones) para monitoramento das áreas de intervenção.

### 9.3. Qualificação e Capacidade Técnica

A comprovação da qualificação técnica da equipe será realizada por meio da apresentação dos seguintes documentos:

- **Curriculums dos profissionais envolvidos**, demonstrando experiência na área de atuação do projeto.

- **Portfólio de projetos anteriores**, evidenciando a expertise na execução de ações semelhantes.
- **Parcerias institucionais e acadêmicas**, garantindo apoio técnico e científico à implementação das atividades.
- **Licenciamento e autorizações ambientais**, quando aplicáveis, para a execução das ações de saneamento e recuperação de áreas degradadas.

Dessa forma, a estrutura organizacional do projeto assegura a capacidade técnica e gerencial necessária para sua execução, garantindo a viabilidade das ações propostas e a geração de impactos positivos para as comunidades atendidas.

## 10. DETALHAMENTO DOS CUSTOS

Apresentar o orçamento sintético das atividades a serem realizadas, com especificação clara dos quantitativos, unidades, preços unitários e preços totais de cada serviço.

Meta/ Etapa	Especificação	Valor	Data Início	Data Término
Meta 1	Etapa 1	Contratação de pesquisadores para diagnóstico e planejamento	2.197.000,00	01/09/2025
	Etapa 2	Análises de qualidade da água e treinamento comunitário	41.000,00	01/09/2025
Meta 2	Etapa 1	Aquisição de equipamentos	129.200,00	01/09/2025
Meta 3	Etapa 1	Aquisição e instalação de cloradores	755.360,00	01/09/2025
	Etapa 2	Implantação de sistemas de esgoto (TEVAP/Círculos de Bananeiras)	6.303.000,00	01/09/2025
	Etapa 3	Recuperação de nascentes	174.400,00	01/09/2025
				31/12/2028

### 10.1. Listagem de Metas/Etapas

#### 10.1.1. Bens e Serviços por Meta/Etapa

N	Especificação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
<b>META 01</b>					
<b>Etapa 01</b>					
1	Diárias de Especialistas	Diária	250	380,00	95.000,00
2	Horas Técnicas Especialista	Hora	7480	170,00	1.271.600,00
4	Bolsas Discentes	Hora	11.520	60,00	691.200,00
5	Passagens e Deslocamento	Viagem	200	700,00	140.000,00

	<b>Subtotal</b>					2.197.800,00
<b>Etapa 02</b>						
1	Análises de Água	Análise	110	100,00	11.000,00	
2	Treinamentos Comunitários	Dia	20	1.500,00	30.000,00	
	<b>Subtotal</b>				41.000,00	
	<b>Total Meta 01</b>					<b>2.238.800,00</b>
<b>META 02</b>						
<b>Etapa 01</b>						
1	GPS de Navegação		Unidade	1	8.000,00	8.000,00
2	Laptops		Unidade	4	5.000,00	20.000,00
3	Impressoras		Unidade	1	1.200,00	1.200,00
4	Drone e Acessórios		Unidade	2	50.000,00	100.000,00
	<b>Subtotal</b>					129.200,00
	<b>Total Meta 02</b>					<b>129.200,00</b>
<b>META 03</b>						
<b>Etapa 01</b>						
1	Aquisição e instalação de cloradores		Unidade	4.202	180,00	755.360,00
	<b>Subtotal</b>					755.360,00
<b>Etapa 02</b>						
1	Materiais (TEVAP/Círculos)		Unidade	4.202	1.500,00	6.303.000,00
	<b>Subtotal</b>					6.303.000,00
<b>Contrapartida dos Municípios</b>						
2	Mão de obra (1 pedreiro + 1 servente por TEVAP)		Equipe	4.202	500,00	2.101.000,00
3	Aluguel de retroescavadeira		Mês	12	3.750,00	45.000,00
	<b>Subtotal</b>					2.146.000,00
<b>Etapa 03</b>						
1	Recuperação de nascentes		Unidade	218	800,00	174.400,00
	<b>Subtotal</b>					174.400,00
	<b>Total Meta 03</b>					<b>7.232.760,00</b>
	<b>TOTAL Metas</b>					<b>9.600.760,00</b>

	<b>1+2+3 (recurso do projeto)</b>				
--	-----------------------------------	--	--	--	--

#### 10.1.2. Serviços de Terceiros – Pessoa Física

N	Descrição	Unidade	Quantidade	Nº meses	Valor Unitário	Valor Total
1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	<b>TOTAL</b>			-		-

#### 10.1.3. Encargos

N	Descrição	Quantidade	Nº meses	Valor Unitário	Valor Total
1	Taxa de Gestão (FaCEpe)	-	-	1.152.091,20	1.152.091,20
	<b>TOTAL</b>				1.152.091,20

#### 10.1.4. Serviços de Terceiros – Pessoa Jurídica

N	Descrição	Unidad e	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	<b>TOTAL</b>		-		-

#### 10.1.5. Passagens

N	Descrição	Unidad e	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Passagens/Deslocamento	viagem	200	700,00	140.000,00
	<b>TOTAL</b>				<b>140.000,00</b>

#### 10.1.6. Diárias

N	Descrição	Unidad e	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Diárias de Especialistas	diária	250	380,00	95.000,00
	<b>TOTAL</b>				

#### 10.1.7. Material de Consumo

N	Descrição	Unidad e	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Contrapartida do Município	-	-	-	
	<b>TOTAL</b>				

#### 10.1.8. Material Permanente

N	Descrição	Unidad e	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	GPS de Navegação	unidade	1	8.000,00	8.000,00
2	Laptops	unidade	4	5.000,00	20.000,00
3	Impressoras	unidade	1	1.200,00	1.200,00

4	Drone e Acessórios	unidade	2	50.000,00	100.000,00
---	--------------------	---------	---	-----------	------------

## 10.2. Plano de Aplicação Consolidado

Descrição da Despesa	Proponente	Valor Total
PESSOA FÍSICA	-	-
ENCARGOS	-	-
PESSOA JURÍDICA	-	-
PASSAGENS	-	-
DIÁRIAS	-	-
MATERIAL DE CONSUMO	-	-
MATERIAL PERMANENTE	-	-
SERVIÇOS DE ENGENHARIA	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## 10.3. Modelo de tabela para apresentação de pesquisa de preços

Descrição objetiva do item	Cotação 1	Cotação 2	Cotação 3	Média R\$
	Valor em R\$	Valor em R\$	Valor em R\$	
	Nome da empresa	Nome da empresa	Nome da empresa	
	CNPJ	CNPJ	CNPJ	
	Data da cotação	Data da cotação	Data da cotação	

## 11. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

O cronograma de desembolso é a definição das datas em que será pago o desembolso, tanto do governo, quanto da entidade. É conhecido, também, como cronograma financeiro.

Cronograma de Desembolso				
Ação	Recurso	Valor	Data Inicial	Data Final
<b>META 01</b>	Etapa 1 Contratação de pesquisadores para diagnóstico e planejamento	2.197.800,00	01/09/2025	31/12/2025
	Etapa 2 Análises de qualidade da água e treinamento comunitário	41.000,00	01/09/2025	31/12/2028
<b>META 2</b>	Etapa 1 - Aquisição de equipamentos	129.200,00	01/09/2025	31/12/2025
<b>META 3</b>	Etapa 1-Aquisição e instalação de cloradores	755.360,00	01/09/2025	31/08/2028
	Implantação de sistemas de	6.303.000,00	01/09/2025	31/08/2028

	esgoto (TEVAP/Círculos de Bananeiras)			
	Recuperação de nascentes	174.400,00	01/09/2025	31/08/2028
	Taxa de Gestão (FaCEpe)	1.152.091,20	01/09/2025	31/08/2025
	<b>VALOR TOTAL:</b>	10.752.851,20		

## 12. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS METAS/FASE

O cronograma representa uma projeção temporal das etapas de implantação, execução e avaliação do projeto. É fundamental que abranja todas as fases e tarefas definidas, respeitando os prazos definidos para cada etapa do processo (CANDIDO, 2012). Nele, cada ação proposta é distribuída ao longo do período de duração do projeto, permitindo uma visão clara das atividades e sua sequência temporal. Ele deve indicar quando cada atividade será realizada durante a execução do plano (GRUBER et al., 2013).

As Tabelas 2, 3 e 4 apresentam as diretrizes temporais específicas para o desenvolvimento das ações do projeto, detalhando os períodos e as etapas correspondentes para cada um dos objetivos. Cada cronograma foi elaborado de forma a otimizar os recursos e garantir o sucesso do projeto, com a definição clara de responsáveis e a organização das atividades de forma a permitir o acompanhamento contínuo.

**Tabela 2.** Cronograma executivo dos processos de desenvolvimento e implementação.

Meta	Atividade	Ano 1 (trimestres)				Ano 2 (trimestres)				Ano 3 (trimestres)			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	II	III	IV	
1	Levantamento de dados (localização, condições de captação e uso atual da água)												
1	Aquisição de equipamentos e materiais (clorador Embrapa, reservatórios, tubos, kits de teste)												
1	Instalação e ajuste dos cloradores nos pontos de captação												
1	Treinamento das comunidades para operação e manutenção dos cloradores												
1	Aplicação de sistemas de fluoretação, quando aplicável												
1	Desenvolvimento de materiais educativos sobre o uso seguro da água												
1	Realização de campanhas educativas e visitas técnicas												
2	Levantamento de dados (quantidade de residências, padrões de uso e disposição de esgoto)												
2	Aquisição de materiais (tubos, pneus recicláveis, plantas filtrantes, equipamentos)												
2	Planejamento das áreas de instalação dos sistemas de tratamento												
2	Construção dos tanques de evapotranspiração (TEVAP)												
2	Implantação dos círculos de bananeiras												
2	Treinamento das comunidades sobre operação e manutenção dos sistemas												

Meta	Atividade	Ano 1 (trimestres)			Ano 2 (trimestres)			Ano 3 (trimestres)		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
2	Realização de campanhas locais e visitas técnicas									
3	Monitoramento inicial da qualidade da água (cloro residual, PH, bactérias coliformes)									
3	Limpeza e manutenção regular dos reservatórios									
3	Monitoramento contínuo da qualidade dos efluentes									
3	Desenvolvimento de materiais educativos (cartilhas, banners, folhetos)									
4	Levantamento das práticas atuais de manejo de resíduos									
4	Capacitação das famílias para a destinação correta dos resíduos									
4	Monitoramento dos indicadores de reciclagem e redução de resíduos inadequados									
5	Levantamento de informações prévias (imagens de satélite, dados históricos, entrevistas locais)									
5	Aquisição de equipamentos e materiais (GPS, drones, cercas, ferramentas para manejo)									
5	Treinamento da equipe técnica para georreferenciamento e avaliação ambiental									
5	Planejamento detalhado das áreas de intervenção									
5	Identificação e mapeamento em campo com GPS e drones									
5	Elaboração de mapas geoespaciais detalhados									
5	Aplicação dos critérios de priorização e classificação das nascentes									
5	Validação das nascentes prioritárias com stakeholders locais									
5	Aquisição e transporte de materiais para o local de intervenção									
5	Instalação do cercamento das nascentes prioritárias									
5	Capina, roçada e remoção de mato competidor									
5	Limpeza e adequação do entorno das nascentes									
5	Desenvolvimento de materiais educativos (cartilhas, banners, folhetos)									
5	Realização de campanhas locais e visitas guiadas									
5	Estabelecimento dos pontos de coleta e periodicidade das análises									
5	Coleta inicial de amostras de água e dados ambientais									
5	Análises laboratoriais de qualidade da água									
5	Avaliação contínua da regeneração vegetal e condições do cercamento									
6	Definição dos indicadores de saúde pública, qualidade da água e									

Meta	Atividade	Ano 1 (trimestres)				Ano 2 (trimestres)				Ano 3 (trimestres)			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	adesão comunitária												
6	Coleta de dados e elaboração de relatórios técnicos e comparativos de impacto socioambiental												

**Modelo de Cronograma Físico-financeiro**

Meta (01)	Etapa / fase (02)	Especificação (03)	Indicador físico (04)		Duração (05)		Valor (06)	
			Unidade	Quantidade	Ínicio	Término	Unitário	Total
		Contratação de pesquisadores para diagnóstico e planejamento	hora	7480	01/09/2025	31/08/2028	R\$ 170,00	R\$ 1.271.600,00
		Seleção de Discentes	hora	11520	01/09/2028	31/08/2028	R\$ 60,00	R\$ 691.200,00
		Análises de qualidade da água e treinamento comunitário	Análise/Dia	110/20	01/10/2025	31/08/2028	R\$ 100,00	R\$ 41.000,00
		Aquisição de equipamentos (GPS, drones, laptops, etc.)	Unidade	10	01/09/2025	31/12/2025	Variável	R\$ 129.200,00
		Aquisição e instalação de cloradores	Unidade	4.202	01/01/2026	31/08/2028	R\$ 180,00	R\$ 755.360,00
		Implantação de sistemas de esgoto (TEVAP/Círculos de Bananeiras)	Sistema	4.202	01/01/2026	31/08/2028	R\$ 1.500,00	R\$ 6.303.000,00
		Mão de obra para construção (1 pedreiro + 1 servente por sistema)	Equipe	4.202	01/01/2026	31/08/2028	0,00	R\$ 0,00
		Recuperação de nascentes	Nascente	218	01/01/2026	31/12/2028	R\$ 800,00	R\$ 174.400,00
		Serviços de terceiros e encargos (taxas de gestão, margem de 30%)	Global	1	01/09/2025	31/08/2028	R\$ 1.152.091,20	R\$ 1.152.091,20
		Passagens e deslocamento	Viagem	200	01/09/2025	31/08/2028	R\$ 700,00	R\$ 140.000,00
		Diárias de especialistas	Diária	250	01/09/2025	31/08/2028	R\$ 380,00	R\$ 95.000,00
		Serviços de engenharia (aluguel de retroescavadeira)	Mês	12	01/09/2025	31/08/2028	R\$ 0,00	R\$ 0,00

### **13. FUTURO DO PROJETO**

A continuidade e evolução do projeto "Sustentabilidade e Saúde em Ação" serão fundamentadas nos resultados obtidos ao longo de cada ciclo anual de execução. A avaliação dos impactos das soluções ecológicas implementadas, da eficácia das práticas sustentáveis adotadas e da participação da comunidade rural permitirá um aprimoramento contínuo das ações.

Com base nessa análise, será elaborada uma proposta de renovação que poderá incluir a ampliação do escopo para outras regiões, a incorporação de novas tecnologias e a adaptação das metodologias conforme as necessidades identificadas. A renovação do projeto será discutida de forma participativa, envolvendo autoridades locais, organizações parceiras e a própria comunidade, garantindo que as ações continuem alinhadas às demandas reais e ao fortalecimento da gestão ambiental e sanitária nas áreas atendidas.

Após cada ciclo anual, será realizada uma avaliação detalhada das ações executadas, considerando:

- O impacto da implementação de sistemas descentralizados de saneamento na qualidade de vida e saúde das comunidades rurais.
- O nível de adesão da população às práticas de educação ambiental e conservação dos recursos naturais.
- Os resultados da capacitação comunitária, especialmente na conscientização sobre a proteção das nascentes e áreas degradadas.

A partir desses dados, o projeto poderá ajustar suas estratégias para ampliar sua abrangência, fortalecer a participação comunitária e incorporar novas práticas inovadoras e sustentáveis. Dessa forma, busca-se garantir que os benefícios da iniciativa sejam duradouros e replicáveis, contribuindo para a melhoria contínua das condições ambientais e sanitárias das comunidades rurais beneficiadas.

### **14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALMEIDA, D. S. D. (2016). Recuperação ambiental da mata atlântica. Editus.
- ALVARENGA, A.P; BOTELHO, S.A; PEREIRA, I.M. Avaliação da regeneração natural na recomposição de matas ciliares em nascentes na região sul de Minas Gerais. Lavras-MG. Cerne. 2006.
- Banco Mundial. *Investindo em Água e Saneamento*. 2018. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/watersanitation>.
- Bega, J. M. M.; Borges, A. D. V.; Lago, C. A. F. D.; Mendes, J. P.; Azevedo, P. D. T. D.; Santos, W. J. R. D.; Mariosa, D. F. Avaliação da sustentabilidade dos indicadores de saneamento do Plano das Bacias PCJ 2020-2035. *Ambiente & Sociedade*, v. 24, p. e0247, 2021.
- Borghetti, N. R. B.; Borghetti, J. R.; Rosa Filho, E. F. da. *O Aquífero Guarani: a verdadeira integração dos países do Mercosul*. Curitiba: Maxigráfica, 2004.
- BRASIL. 2020. Lei nº 14.026. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art7](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art7)
- Calheiros, et al. *Preservação e conservação de nascentes*. Comitê de Bacias Hidrográficas, Piracicaba, 2004.
- CANDIDO, R. et al. Gerenciamento de projetos. Curitiba: Aymará Educação, 2012. 120 p.
- Capellari, A.; Capellari, M. B. A água como bem jurídico, econômico e social: a necessidade de

- proteção das nascentes. *Cidades, Comunidades e Territórios*, n. 36, 2018.
- Chen, J., et al. Sand-based biofilters for rural wastewater treatment: A review. *Water Research*, 2018.
- Dias, G. F. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 2000.
- Embrapa. *Clorador Embrapa: Purificação de Água*. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/clorador>.
- Environmental Protection Agency (EPA). *Guidelines for the Residual Disinfectant Concentrations in Drinking Water*. 2021.
- Environmental Protection Agency (EPA). *National Primary Drinking Water Regulations*. EPA Office of Water, 2019.
- FUNASA. CatalogoSan - Catálogo de Soluções Sustentáveis de Saneamento. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde; Paula Loureiro Paulo, Adriana Farina Galbiati, Fernando Jorge Corrêa Magalhães Filho. - Campo Grande: UFMS, 2018
- Gonzalez, A., et al. Monitoring of agricultural pollutants in rural water sources. *Journal of Environmental Quality*, v. 48, n. 2, p. 435-446, 2019.
- GRUBER, Caroline Vivian; PEREIRA, Denise Scabin; DOMENICHELLI, Rachel Marmo Azzari. Roteiro para Elaboração de Projectos de Educação Ambiental. 2013.
- Gupta, S., et al. Solid Waste Management in Rural Areas: Issues and Challenges. *Waste Management Journal*, 2021.
- Huang, J., et al. Performance of septic tank-sand filter systems for rural wastewater treatment. *Journal of Environmental Management*, 2020.
- Instituto Trata Brasil. *Futuro em risco: A relação entre saneamento básico e saúde infantil no Brasil*. São Paulo, 2024.
- International Organization for Standardization (ISO). *Water Quality - Detection of Enterococci*. 2018.
- ITB – Instituto Trata Brasil e GoAssociado. Ranging do Saneamento, 16ª ed. 2024
- Kadlec, R. H.; Wallace, S. D. *Treatment Wetlands*. CRC Press, 2009.
- Leão, D. D. S. *O Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar (PEAAF) no assentamento Laranjeiras I, em região de nascentes do Pantanal–Cáceres–MT*. 2014. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de Mato Grosso, 2014.
- Metcalf & Eddy. *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery*. McGraw-Hill Education, 2014.
- Mo, J., et al. A review of ecological restoration of headwater streams: Achievements, challenges, and perspectives. *Science of The Total Environment*, 730, 138720, 2020.
- National Institute of Rural Development. *Handbook for Solid Waste Management in Rural Areas*. 2023.
- OMS. Água potável. 2019. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/detail/drinking-water>.
- Organização Mundial da Saúde (OMS). *Guidelines for Drinking-Water Quality: Fourth Edition Incorporating the First Addendum*. 2020.
- Rajagopal, R., et al. Methane recovery from anaerobic digestion of food waste: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2013.

Santos, J. R., et al. Effects of vegetation restoration on soil erosion control in tropical watersheds. *Land Degradation & Development*, v. 30, n. 2, p. 214-225, 2019.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. Restauração ecológica [recurso eletrônico]: sistemas de nucleação. Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares. 2011.

Shen, S., et al. A Review of Strategies and Technologies for Sustainable Decentralized Wastewater Treatment. *Water*, 2024.

Silva, F. V. A.; Nascimento, L. W. D. S. Poluição das águas: caso do rio Pacoti. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, Fortaleza. *Anais eletrônicos...* Fortaleza: CONTECC, 2015. Disponível em: <http://www.confea.org.br/media/Agronomia poluicao das aguas caso do rio pacoti.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2017.

Silva, L. A. D. *Desafios da Educação Ambiental na recuperação da nascente do Ribeirão Santa Maria: o sentido da ação humana na preservação do meio ambiente*. 2015.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico temático – Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2022. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2023.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico SNIS AE 2019 – Do SNIS ao SINISA. Informações para planejar o Esgotamento Sanitário. Coordenação-Geral de Gestão Integrada, Secretaria Nacional de Saneamento e Ministério do Desenvolvimento Regional. Brasília, 2020.

Souza, C. M. N.; Freitas, C. M. D. O saneamento na ótica de profissionais de saneamento-saúde-ambiente: promoção da saúde ou prevenção de doenças? *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 13, p. 46-53, 2008.

Souza, C. M. N.; Freitas, C. M. O saneamento na ótica da prevenção de doenças e da promoção da saúde. In: XXX Congreso de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Punta del Leste. *Anais Eletrônicos do XXX Congreso de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*. AIDIS, 2006.

United Nations Water. *Water Security & the Global Water Agenda. UN Water Analytical Brief*. Hamilton, Canada: UN University, 2013.

Verlicchi, P.; Zambello, E. How efficient are constructed wetlands in removing pharmaceuticals from untreated and treated urban wastewaters? A review. *Science of the Total Environment*, 2014.

Vieira, A.; Barrêto, L. C.; Roiphe, S. *Água para Vida, Água para Todos: Livro das Águas*. Brasília: WWF-Brasil, 2006.

Villwock, F. H.; De Queiroz Crispim, J.; De Almeida Cansian, D. C. V. Melhoria da qualidade da água por meio da técnica de recuperação e proteção de nascentes em pequenas propriedades agrícolas no município de Campina da Lagoa-PR. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, v. 9, n. 4, p. 141-154, 2015.

Vymazal, J. Plants used in constructed wetlands with horizontal subsurface flow: A review. *Hydrobiologia*, 2018.

World Health Organization (WHO). *Guidelines for Drinking-Water Quality: Fourth Edition Incorporating the First Addendum*. 2020.

Zhu, J., et al. Vermifiltration as a sustainable approach for domestic wastewater treatment: Performance, mechanisms, and future directions. *Ecological Engineering*, 2022.

Ofício IGAM/GD3-CBH nº. 5/2025

Alfenas, 26 de março de 2025.

Ao Exmo. Sr. Alexandre Silveira de Oliveira  
Ministro de Minas e Energia  
Edifício sede do Ministério de Minas e Energia  
Esplanada dos Ministérios Bloco "U", Térreo Sala 30  
CEP: 70.065-900  
Brasília, Distrito Federal

**Assunto: Solicitação de apoio ao projeto "Sustentabilidade e Saúde em Ação"**

*Referência: [Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 2240.01.0000473/2025-38].*

**Excelentíssimo Sr. Ministro,**

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Entorno do Lago de Furnas vem, respeitosamente, solicitar o apoio de Vossa Excelência ao projeto ***Sustentabilidade e Saúde em Ação***, voltado à promoção do saneamento rural sustentável e à recuperação ambiental na Bacia do Entorno do Lago de Furnas (MG), atuando diretamente em 11 municípios da região. O projeto será encaminhado ao Comitê Gestor da CPR (Conta do Programa de Revitalização) Furnas, e faz parte de uma iniciativa estratégica para a promoção da saúde pública, a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável da região.

A região enfrenta graves problemas devido à falta de saneamento básico, contaminação de nascentes e descarte irregular de resíduos, agravados pelo desmatamento e erosão do solo. Tais fatores comprometem a qualidade da água, a biodiversidade e a saúde de comunidades rurais, com impactos diretos em 1.060 famílias em Alfenas, 1.200 em Campo do Meio e centenas de outras localidades, conforme projeto em anexo.

O projeto propõe implementar sistemas descentralizados de tratamento de água e esgoto (wetlands, biodigestores, tanques de evapotranspiração); Recuperar nascentes e áreas degradadas, garantindo segurança hídrica; Capacitar comunidades em gestão de resíduos e práticas sustentáveis; Reduzir custos municipais com saneamento e ampliar acesso a recursos federais/estaduais (ex.: ICMS Ecológico).

A implementação deste projeto fortalecerá o compromisso com a gestão integrada da bacia hidrográfica, ampliando a capacidade de atuação em frentes relacionadas à preservação ambiental e à proteção dos recursos naturais.

Considerando a importância estratégica deste projeto e os amplos benefícios à sociedade, solicitamos o apoio institucional, financeiro e logístico do Ministério de Minas e Energia para viabilizar a execução desta proposta, garantindo sua continuidade e pleno impacto.

Estamos à disposição para fornecer quaisquer informações adicionais que se façam necessárias e agradecemos pela atenção dispensada a essa iniciativa essencial para o desenvolvimento sustentável da região.

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Frederico Loiola, Vice-Presidente (a)**, em 26/03/2025, às 11:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.mg.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **110193491** e o código CRC **6EC97C57**.

---

Referência: Processo nº 2240.01.0000473/2025-38

SEI nº 110193491

Juscelino Barbosa - Bairro Centro - Alfenas - CEP 37130-000