

ANEXO XIII – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA FORNECIMENTO DE MÃO DE OBRA PARA IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE SANEAMENTO RURAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE – INICIATIVA RIO VIVO, TENDO COMO REFERÊNCIA O PROGRAMA 16 – PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO LOTE 3 – CH DO3 SANTO ANTÔNIO, LOTE 5 – CH DO5 CARATINGA E LOTE 6 – CH DO6 MANHUAÇU.

Governador Valadares/MG, abril de 2026.



APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta as Especificações Técnicas que deverão ser consideradas pela CONTRATADA durante a execução das intervenções descritas no Termo de Referência – TDR (ANEXO I).

As informações referentes aos critérios e parâmetros para a implantação dos projetos no âmbito da Iniciativa RIO VIVO, foram extraídas e adaptadas dos Produtos 6.1 e 7, elaborados para o município de Água Boa, localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí e da Nota Técnica COBRAPE Nº 07/2024

Tais documentos foram elaborados pela Empresa Elaboradora de Diagnósticos e Projetos (EDP) SAMENCO ENGENHARIA, que foi contratada pela antiga Entidade Delegatária e Equiparada às funções de Agência de Águas da Bacia do Rio Doce e afluentes (antiga ED).

Em determinados casos, foram acrescentadas informações complementares elaboradas pela COBRAPE, Gerenciadora da Iniciativa RIO VIVO.

Além disso, em algumas situações, foram realizadas alterações propostas pela Escola de Projetos da AGEDOCE, de modo a adequar os métodos às melhores condições técnicas e econômicas para a implantação da Iniciativa RIO VIVO nas áreas rurais da Bacia do Rio Doce.

Adicionalmente, a CONTRATADA deverá utilizar como referência os diagnósticos e projetos já elaborados pela Iniciativa RIO VIVO ou que serão elaborados pela Escola de Projetos e a Gerenciadora. Tais documentos serão disponibilizados à CONTRATADA após a assinatura do contrato.

SUMÁRIO

1	DEFINIÇÕES	7
2	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	9
3	CRITÉRIOS E PARÂMETROS PARA IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS DE EXPANSÃO DO SANEAMENTO RURAL.....	10
4	INSTALAÇÃO DE PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO.....	32
5	INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE OS PRODUTOS CONTRATADOS PELA ANTIGA ED.....	33
6	REFERÊNCIAS.....	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema em corte de escavação do sistema.....	15
Figura 2 - Esquema em planta da escavação do sistema.....	16
Figura 3 - Esquema do sistema Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio + Sumidouro	18
Figura 4 - Sistema de tubulação do Filtro Anaeróbio	19
Figura 5 – Origem do esgoto doméstico tratado pelo círculo de bananeiras.	20
Figura 6 – Croquis esquemático - Círculo de Bananeiras	21
Figura 7 – Círculo de Bananeiras.....	22
Figura 8 – Foto Ilustrativa – Construção do Círculo de Bananeiras	23
Figura 9 – Tanque de evapotranspiração – TEvap	26
Figura 10 – Detalhe construtivo - TEvap	28
Figura 11 – Detalhe Construtivo – TEvap	29
Figura 12 – Detalhe da instalação de uma Caixa de Gordura.....	30
Figura 13 – Croquis – Caixa de Gordura.....	31
Figura 14 – Detalhe da instalação de uma Caixa de Passagem/ Inspeção propostas pela SAMENCO.....	31
Figura 15 – Detalhe da instalação de uma Caixa de Passagem/ Inspeção propostas pela AGEDOCE.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PAP – Plano de Aplicação Plurianual

P12 – Programa de Atividades Geradoras de Sedimentos

P42 – Programa de Expansão do Saneamento Rural

P52 – Programa de Recomposição de APPs

Programa 16 – Proteção e Conservação dos Recursos Hídricos

CH – Circunscrições Hidrográficas

ED – Entidade Delegatária e Equiparada

AGEVAP – Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

AGEDOCE – AGEVAP - Filial Governador Valadares/MG

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

CBH – Comitê da Bacia Hidrográfica

TDR – Termo de Referência

UDs – Unidades Descentralizadas

INEIA – Instituto Estadual do Ambiente

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

CERH-MG – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos

UA – Unidades de Análise

ACCM – Acordo de Compromisso e Cooperação Mútua

APP – Área de Preservação Permanente

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

UGP – Unidade Gestora de Projeto

IMR – Instrumento de Medição dos Resultados

PIRH-Doce – Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do

Rio Doce

PARH – Planos de Ação de Recursos Hídricos

IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

IBIO – Instituto BioAtlântica

OS – Ordem de serviço

PERD – Parque Estadual do Rio doce

EDPs – Escola de projetos

IEF – Instituto Estadual de Florestas

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ASTM – Sociedade Americana de Testes e Materiais



1 DEFINIÇÕES

- 1.1 **P12:** Antigo Programa de Controle das Atividades Geradoras de Sedimentos (instituído pela versão antiga do PIRH-Doce);
- 1.2 **P42:** Antigo Programa de Expansão do Saneamento Rural (instituído pela versão antiga do PIRH-Doce);
- 1.3 **P52:** Antigo Programa de Recomposição de APPs e Nascentes (instituído pela versão antiga do PIRH-Doce);
- 1.4 **P16:** Programa de Proteção e Conservação dos Recursos Hídricos (instituído pela versão mais recente do PIRH-Doce – engloba as ações da Iniciativa RIO VIVO);
- 1.5 **P16.1:** Iniciativa RIO VIVO (subprograma do Programa 16 da versão mais recente do PIRH-Doce, que corresponde à junção das ações dos Programas P12, P42 e P52);
- 1.6 **Programa de duração continuada:** Programa previsto para ser executado durante todo o horizonte de planejamento do PAP 2021-2025;
- 1.7 **Plano de Aplicação Plurianual (PAP):** Instrumento normativo que estabelece o planejamento de médio prazo, em um horizonte de 04 a 05 anos, para alocação de recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, que propicie investimentos em ações estruturais e estruturantes, com vistas à otimização da aplicação desses recursos no aperfeiçoamento da gestão e melhoria da qualidade e disponibilidade da água na bacia;
- 1.8 **Entidade Delegatária e Equiparada (ED):** As Entidades Delegatárias são instituições com fins não econômicos delegadas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) para exercer as funções de competência de Agência de Água relativas à gestão de recursos hídricos, nos termos da Lei Federal 10.881 de 2004. Em Minas Gerais, são chamadas de Entidades Equiparadas, conforme a Lei Estadual 13.199 de 1999 e são delegadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH);
- 1.9 **AGEDOCE:** Nome fantasia adotado para a Associação Pró-gestão das Águas

da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) – Filial Governador Valadares-MG, atual ED do CBH-Doce e dos CBHs afluentes mineiros do Rio Doce. Também será a CONTRATANTE dos serviços estabelecidos neste TDR;

- 1.10 Antiga ED:** Instituto BioAtlântica (IBIO), ED do Comitê Federal da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e dos comitês estaduais de Minas Gerais e do Espírito Santo até dezembro do ano de 2020;
- 1.11 Escola de Projetos:** Programa criado pelo CBH-Doce e a AGEDOCE como uma das estratégias para a implantação dos programas e ações previstas no PAP, buscando o alcance dos resultados esperados para a melhoria da qualidade e quantidade dos recursos hídricos da bacia. No que diz respeito à Iniciativa RIO VIVO, a Escola de Projetos é a responsável por planejar as ações, elaborar diagnósticos e projetos de adequação dos imóveis rurais nos municípios que não tiveram estes produtos elaborados, além de fiscalizar e monitorar a gerenciadora e as empresas que serão contratadas para fornecimento de mão de obra para implantação dos projetos (executoras), e as fornecedoras de insumos;
- 1.12 Gerenciadora:** Empresa contratada pela AGEDOCE para dar apoio à Escola de Projetos no gerenciamento e fiscalização das atividades da Iniciativa RIO VIVO;
- 1.13 Comissão Fiscalizadora:** Comissão formada por empregados da AGEDOCE e a Gerenciadora, podendo contar com a participação de especialistas de entidades parceiras, convidados pela AGEDOCE;
- 1.14 CONTRATADA:** Empresa contratada para a execução dos serviços descritos neste TDR;
- 1.15 Fornecedor de Insumos:** Empresa contratada para fornecimento dos insumos necessários para a implantação da Iniciativa RIO VIVO;
- 1.16 Unidade Gestora de Projeto (UGP):** Grupo de trabalho criado em cada município selecionado para participar da Iniciativa RIO VIVO e formado por profissionais de instituições/órgãos técnicos de interesse local. Cabe à UGP, dar apoio na mobilização, cabendo a ela apoiar também na divulgação dos programas (P12, P42 e P52) na microbacia validada, informar aos responsáveis dos imóveis rurais sobre os critérios para aderirem à Iniciativa RIO VIVO, auxiliar

na identificação de imóveis rurais, além de apoiar na definição das metodologias/tecnologias propostas para as intervenções a serem projetadas;

- 1.17 EDPs:** Empresas que foram contratadas pela antiga ED, entre 2017 e 2020, para a elaboração de diagnósticos e projetos nos imóveis rurais selecionados para a implantação da Iniciativa RIO VIVO nas CHs DO1 Piranga, DO2 Piracicaba, DO3 Santo Antônio e DO4 Suaçuí;
- 1.18 Instrumentos de Medição de Resultados (IMR):** Documento que apresenta os critérios de avaliação da qualidade dos serviços, identificando indicadores, metas, mecanismos de cálculo, forma de acompanhamento e adequações de pagamento por eventual não atendimento das metas estabelecidas.

2 DISPOSIÇÕES GERAIS

- 2.1** A CONTRATADA deverá utilizar, como referência para a execução dos projetos, as especificações apresentadas neste documento, bem como o **projeto elaborado para cada imóvel rural em que for atuar.**
- 2.2** No caso dos imóveis que possuem apenas diagnósticos, os projetos serão disponibilizados à medida em que forem sendo elaborados pela Escola de Projetos/Gerenciadora, durante todo o horizonte do contrato, após a emissão da OS de mobilização social e implantação dos projetos de cada município.
- 2.3** Tanto a CONTRATADA quanto a AGEDOCE e Gerenciadora, ao identificarem a possibilidade de ajuste nos procedimentos ou materiais utilizados para a execução dos projetos, poderão propor os devidos ajustes, mediante justificativa técnica e economicamente fundamentada, bem como o comum acordo entre ambas.
- 2.4** Para aprofundamento sobre os conteúdos elaborados pelas EDPs para os municípios localizados nos Lotes 3 e 5, poderá ser utilizado o link <https://www.cbhdoce.org.br/rio-vivo/rio-vivo>, que apresenta os produtos desenvolvidos no âmbito da Iniciativa RIO VIVO, com exceção dos Produtos 4.1, 5 e 6.1, que contém informações individuais dos imóveis rurais e serão disponibilizados somente após a emissão da OS.

2.5 Caso a CONTRATADA, no momento da execução do projeto, verifique a necessidade de alterações no projeto, deverá informar à Escola de Projetos/Gerenciadora, para autorização. As mudanças deverão ser apresentadas no Relatório Mensal de Execução das Intervenções (Produto 3), descrito no TDR (ANEXO I) do Ato Convocatório.

3 CRITÉRIOS E PARÂMETROS PARA IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS DE EXPANSÃO DO SANEAMENTO RURAL

Os Projetos de Expansão do Saneamento Rural visam a redução de substâncias contaminantes ou redutoras da qualidade da água arrastado para os rios e a redução da incidência de doenças de veiculação hídrica.

Para escolha destas tecnologias, foram observadas as orientações da Matriz Tecnológica para esgotamento sanitário em áreas rurais do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR).

A primeira análise em projetos de saneamento rural é o levantamento de dados do imóvel como: número de moradores; existência de alguma forma de tratamento de esgoto doméstico; forma de descarte de esgoto doméstico; distância do local de tratamento/lançamento do esgoto doméstico até a residência; disponibilidade hídrica; existência de caixa de gordura e ocorrência de separação de águas fecais e cinzas na propriedade.

Assim, com estas informações, pode-se definir um dos 2 (dois) tipos de sistemas de tratamento de esgoto doméstico mostrados a seguir:

- **Sistema tanque séptico seguindo de filtro anaeróbio** com descarte em sumidouro ou curso d'água próximo: utilizado normalmente em locais onde não há separação entre águas cinzas e água de vaso sanitário;
- **Sistema tanque de evapotranspiração (TEvap) e círculo de bananeiras** utilizado em locais onde há separação águas cinzas e água de vaso sanitário.

O sistema tanque séptico/filtro anaeróbio segue os padrões normativos da NBR 17.076/2024 (ABNT, 2024).

Para o projeto de tanque de evapotranspiração (TEvap) e círculo de bananeiras seguiram-se as diretrizes obtidas nas cartilhas da EMATER-MG (2016).

Para melhor funcionalidade do sistema, nos imóveis rurais onde não foi observado a existência de caixa de gordura deve ser previsto sua instalação para impedir que ocorra obstrução da tubulação receptora do efluente e para que o tratamento do esgoto doméstico ocorra em conformidade com as recomendações da NBR 8160/1999.

Devem ser observadas as diretrizes e especificações contidas no manual do fabricante e verificar se as unidades de tratamento estão sendo entregues lacradas e prontas para instalação.

3.1 Sistema Tanque Séptico/ Filtro Anaeróbio/Sumidouro

O sistema tanque séptico/filtro anaeróbio atende aos padrões normativos da NBR 17.076/2024, e as necessidades da população que reside em áreas mais vulneráveis aos serviços de saneamento básico, como as áreas rurais e periurbanas.

Pode-se dizer que o tanque séptico corresponde a um sistema de tratamento primário e físico-biológico (predominância da decantação do material sólido e digestão da matéria orgânica).

Pela simplicidade de construção, operação e manutenção, o tanque séptico é um sistema muito difundido, e está presente na maioria das estações de tratamento individuais. Também é conhecido e tratado por alguns autores como fossa séptica (CREDER, 1991; MACINTYRE, 1996; JORDÃO & PESSÔA, 1995).

O filtro anaeróbio representa um sistema de tratamento secundário e físico-biológico, complementar ao tanque séptico. É de grande utilidade em projetos que requerem um melhor grau de tratamento que o simples uso de tanque séptico seguido de infiltração no solo.

Estes filtros são utilizados para o pós-tratamento porque, além de complementar o tratamento, sua capacidade de reter os sólidos e de recuperar-se de sobrecargas qualitativas e quantitativas, confere elevada segurança operacional ao sistema e maior estabilidade ao efluente, mantendo as vantagens do tratamento anaeróbio.

O tratamento do efluente oriundo do tanque séptico pelo filtro anaeróbio não consome energia elétrica e produz uma baixa quantidade de lodo. O filtro anaeróbio possui um baixo custo de aquisição, além da operação e da manutenção ser simplificada.

A utilização destes sistemas anaeróbios conciliados (tanques sépticos/ filtros anaeróbios) é condicionada a uma conveniente capacidade de diluição do corpo d'água receptor.

Tanques sépticos seguidos de filtros anaeróbios normalmente conseguem médias de remoção de DBO entre 75 e 85% (CHERNICHARO, 2007).

O sumidouro faz-se necessário nos imóveis onde não há disponibilidade hídrica, ou seja, não são observados cursos d'água nas proximidades da sede ou outras residências internas a este imóvel.

Segundo a NBR 17.076/2024 o uso de sumidouros é favorável somente em áreas onde o lençol freático seja profundo, respeitando sempre a distância mínima de 1,50 metros entre o fundo do sumidouro e o nível aquífero máximo.

Caso sejam respeitados os tempos de manutenção dos tanques sépticos, o sumidouro não necessitará de manutenção periódica.

Uma vistoria semestral teria a função de garantir que o solo está mantendo as características de permeabilidade, e se ainda essas condições não forem mantidas, novas unidades deverão ser construídas (JORDÃO; PESSÔA, 2009).

Esta é uma vantagem em relação a outros tipos de disposição de efluentes com descarte efetuado diretamente no solo, como valas de infiltração ou filtração, além de se utilizarem menor área frente as outras disposições citadas.

As valas de infiltração, por exemplo, de acordo com Jordão e Pessoa (2009), têm como recomendações de projeto para efluentes provenientes de tanques sépticos adotar para estas valas 7 a 10 metros de tubulação por pessoa.

Outra condicionante, conforme a NBR 13.969, para a manutenção da condição aeróbia no interior da vala de infiltração devem ser previstos tubos de exaustão nas linhas de tubulação e uso alternado das valas o que praticamente inviabiliza sua utilização.

Para melhor funcionalidade do sistema deve-se prever a instalação de uma caixa de gordura (CG) que possibilite a retenção e posterior remoção da gordura com intuito de impedir que ela prejudique o funcionamento do tanque séptico, promova a colmatação do meio filtrante do filtro anaeróbio, impermeabilize as paredes dos sumidouros prejudicando a infiltração do efluente e para evitar a obstrução da tubulação receptora do efluente.

As caixas de passagem, que também são chamadas de inspeção (CP ou CI), devem ser implantadas a fim de auxiliar mudanças de direção da tubulação direcionando o efluente e promoverem a inspeção na tubulação servindo para verificar qualquer problema ou entupimento no caminho do esgoto antes que o seu efluente chegue ao seu destino, seja num tanque séptico, filtro, sumidouro ou até mesmo no curso d'água.

A escolha para do material a ser utilizado nas unidades de tratamento projetadas deveu-se a durabilidade, custo, peso, facilidade de transporte e maior disponibilidade no mercado.

Diante do exposto optou-se em adotar os pré-moldados no formato cilíndrico, os materiais para polietileno de alta densidade (PEAD) e anéis de concreto.

3.1.1 Dimensionamento

Conforme estabelecido pela AGEDOCE, no âmbito da Iniciativa e Rio Vivo, nos sistemas de tanque séptico (TS)/filtro anaeróbio (FA)/sumidouro, o TS e o FA devem ser dimensionados de acordo com o número de pessoas, conforme apresentado a seguir:

- Para 1 a 7 pessoas: Tipo I: 1 Tanque Séptico de 1.100 L e 1 Filtro anaeróbio de 1.100 L.
- Para 8 a 14 pessoas: Tipo II: 1 Tanque Séptico de 3.000 L e 1 Filtro anaeróbio de 2.800 L.
- Acima de 14 pessoas: Tipo III: 1 Tanque Séptico de 10.000 L e 1 Filtro anaeróbio de 10.000 L.

3.1.2 Locação

O sistema de tanque séptico + filtro anaeróbio deve ser locado na propriedade de forma a operar sob gravidade e em espaço que comporte todo o sistema. Além disso, o nível mais inferior do sistema deve ser superior em, no mínimo, 1 (um) metro do nível do lençol freático no período de cheia. Deve ser considerado o sistema tanque séptico + filtro anaeróbio em linha, com distância mínima de 40 cm entre as duas unidades.

O sumidouro, elemento à jusante do sistema, de acordo com a NBR 17.076 (ABNT, 2024), deve estar:

- A uma distância de 3 vezes o diâmetro ou, no mínimo, 3 metros do sistema de tratamento adotado.
- Distância mínima entre as paredes dos poços múltiplos deve ser de 3 metros. Havendo outros obstáculos, distância mínima de 1,50 metros.
- Distantes o suficiente de raízes de vegetação de porte.
- Distância mínima de 5 metros de taludes ou áreas com inclinação de mais de 20°.
- Distância mínima de 3 metros da estrutura de fundação de edificações.

Em relação às unidades à montante, tem-se mais flexibilidade quanto às suas posições, desde que seja mantida a operação por gravidade.

3.1.3 Escavação

Inicialmente, recomenda-se fazer um levantamento das proximidades, verificando instalações hidráulicas, elétricas ou de gás, a fim de evitar acidentes por rompimento destas na escavação. Também devem ser observadas edificações próximas, fundações e/ou áreas de influência, para garantir que a estabilidade estrutural dessas construções não seja comprometida.

A escavação deve ser realizada com a construção de um talude, cuja inclinação deverá ser dimensionada pelo responsável técnico, de acordo com o tipo de solo. Na ausência de informações mais precisas sobre o local de trabalho, pode-se adotar uma inclinação de 1:1 para o talude. A escavação pode ser feita manualmente ou com o

uso de equipamentos mecânicos, dependendo da disponibilidade de recursos e mão de obra no local.

A altura a ser escavada para a instalação do tanque séptico e filtro aeróbico deve ser a soma:

- Da altura do recipiente a ser utilizado como tanque séptico/filtro anaeróbio.
- De 20 cm do degrau necessário entre o tanque e o filtro.
- De 30 cm para a devida compactação do solo e lastro de areia lavada.

Em suma, a altura máxima de escavação é a altura dos tanques mais 50 cm, como apresentado em esquema na Figura 1.

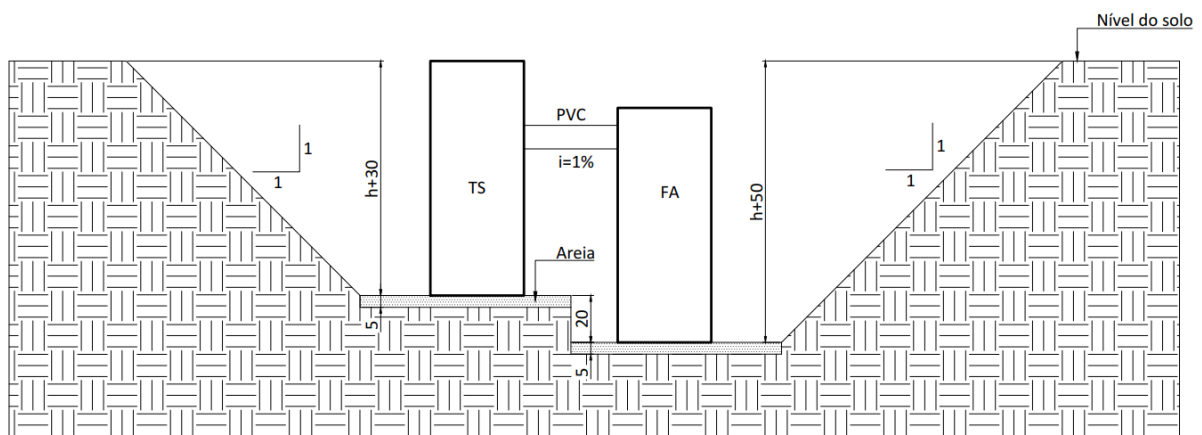


Figura 1 - Esquema em corte de escavação do sistema

As dimensões do plano da base para a escavação devem ser de tal forma que os tanques sejam instalados a, no mínimo, 40 cm de distância entre eles e, no mínimo, 30 cm de distância entre a base do talude. Ou seja, no comprimento do eixo do sistema, a base da escavação deve ter, no mínimo, duas vezes o diâmetro do tanque, acrescido de 1 metro. De largura, deve ter, no mínimo, o diâmetro do tanque, acrescido de 60 cm, como apresentado no esquema da Figura 2.

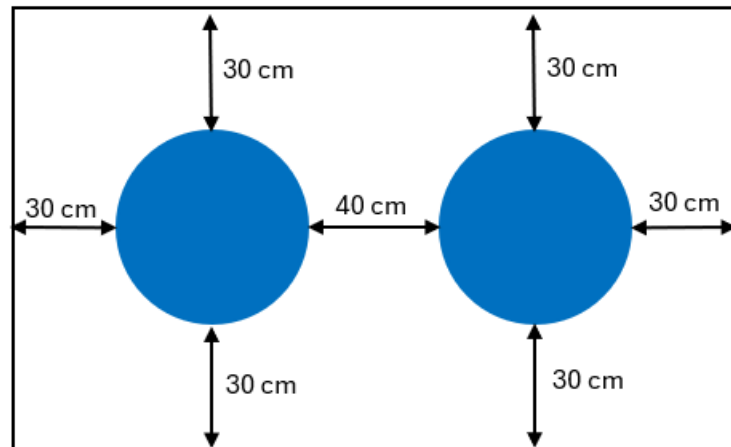


Figura 2 - Esquema em planta da escavação do sistema

Durante e após esse processo, é necessário que a Executora faça registros fotográficos das distâncias escavadas para a adequada fiscalização por parte da Gerenciadora, uma vez que não será possível a sua verificação após finalizada a construção.

3.1.4 Preparação da base para os tanques sépticos e os filtros anaeróbios

Compactação do solo: Iniciar compactando o solo da base, utilizando métodos mecânicos ou manuais, como compactadores tipo sapo ou socadores de ferro. Esse processo reduz o volume de vazios no solo, aumentando sua densidade e resistência, o que é essencial para a estabilidade da estrutura a ser instalada.

Nivelamento com Areia Lavada: Após a compactação, aplicar uma camada de areia lavada sobre a superfície para nivelá-la e acomodar o sistema. Essa base de areia deve ter, no mínimo, 5 cm de espessura e preencher toda a superfície destinada ao tanque séptico e filtro anaeróbio, incluindo uma margem de 30 cm ao redor de sua base. É importante que essa superfície seja lisa, nivelada e isenta de irregularidades para garantir a integridade física dos tanques.

Considerações para Tanques de PEAD: No caso de tanques de polietileno de alta densidade (PEAD), como tanques sépticos e filtros anaeróbios, recomenda-se evitar o uso de bases de concreto. Apesar disso, conforme orientações da AGEDOCE, será utilizado um lastro de areia com espessura de 5 cm sobre o solo compactado para melhorar o nivelamento e acomodar os dispositivos. Devido à baixa espessura do lastro, o volume de areia necessário é relativamente pequeno, aproximadamente, 0,14

m³ para sistemas do Tipo I; 0,46 m³ para o Tipo II e 0,78 m³ para o Tipo III. Ressalta-se que esses valores são estimativas aproximadas e que a equipe em campo, orientada pelo coordenador, deve avaliar as condições específicas e tomar as decisões mais adequadas.

Durante esse processo, é fundamental que as Executoras registrem fotos para serem anexadas ao *As Built*, permitindo que a Gerenciadora acompanhe essa etapa de forma adequada, já que, após a finalização do sistema, não será mais possível realizar essa verificação.

3.1.5 Montagem

Assegurada a qualidade inicial do lastro de areia, faz-se a montagem do sistema. Os cuidados necessários são:

- Garantir o desnível entre a caixa de gordura e o tanque séptico, bem como a ausência de vazamentos nas conexões.
- Assegurar o desnível correto entre o tanque séptico e o filtro anaeróbio, verificando também que não há vazamentos nas conexões.
- Garantir o desnível apropriado entre o filtro anaeróbio e o sumidouro, certificando-se de que não existem vazamentos nas conexões.

As conexões das tubulações de esgoto devem ser realizadas por luvas ou tubo flange e bolsa já de fábrica. Não é aconselhável expandir o diâmetro da tubulação em campo, pois isso prejudica a sua integridade reduzindo a sua via útil. Recomenda-se, também, que não se deve forçar os tubos para garantir o desnível necessário. Para isso, utiliza-se curvas ou joelhos.

Deve-se se assegurar que o tanque séptico venha antes do filtro anaeróbio. A diferença entre eles está na tubulação do seu interior, conforme apresentado na Figura 3. Enquanto o primeiro recebe uma tubulação de entrada e saída, apenas, o segundo consta com um mecanismo de filtração e dispersão de fluidos, como apresentado na Figura 4.

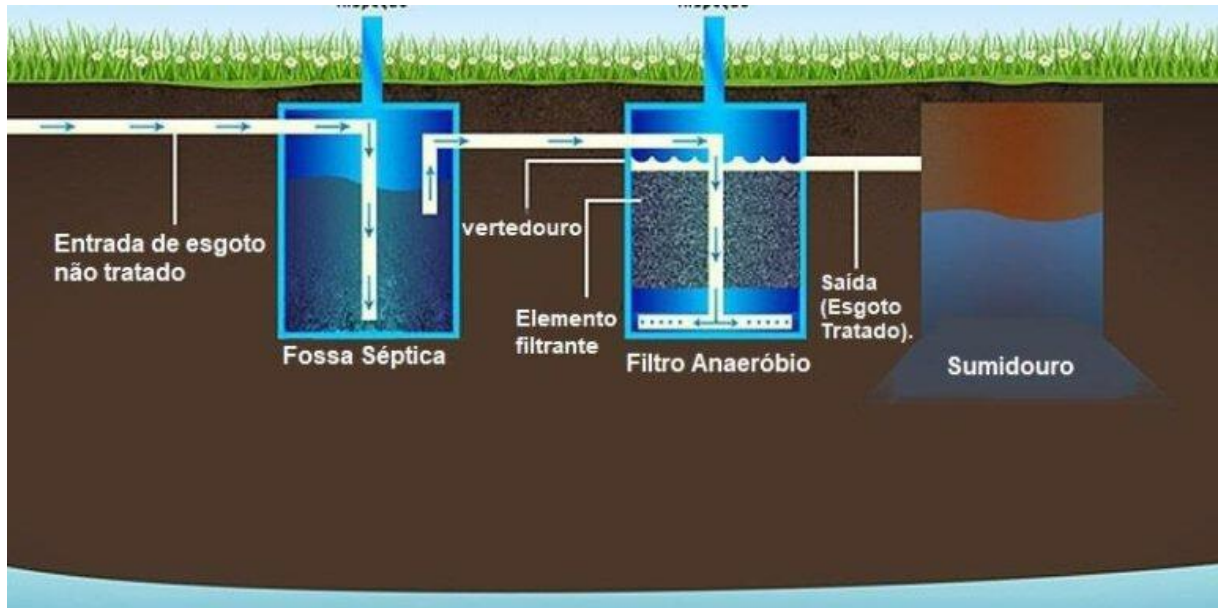


Figura 3 - Esquema do sistema Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio + Sumidouro

Fonte: Natural Tec (s.d.).



Figura 4 - Sistema de tubulação do Filtro Anaeróbio

Fonte: COBRAPE (2024).

3.1.6 Reaterramento

Antes de iniciar o reaterro, é necessário encher o tanque séptico com água até o seu nível máximo de operação e preencher o filtro anaeróbio com brita, ocupando 2/3 do seu volume, complementando com água até o nível máximo de operação. Após essa etapa, o reaterro será feito com solo peneirado misturado com cimento seco na proporção de 10:1; ou seja, dez partes de solo peneirado para uma parte de cimento seco. Essa mistura deve ser aplicada nos espaços vazios a cada 25 cm de altura, compactando cada camada cuidadosamente para evitar danos à estrutura do tanque e do filtro.

A última camada de compactação não deve ultrapassar o nível do tanque, garantindo que não haja compactação sobre a parte superior dele. Após esse processo, o sistema deve permanecer estático por, no mínimo, 48 horas, a fim de garantir a estabilidade da instalação e permitir a verificação de possíveis vazamentos.

3.1.7 Fechamento

Deve-se garantir que apenas a tampa do tanque séptico e do filtro anaeróbio fiquem expostos para que seja permitido eventuais manutenções e limpezas nos seus interiores. O acesso às tampas deve ser de tal forma que a sua abertura não permita a entrada de solo e água no interior dos tanques.

3.2 Círculo de Bananeiras

O círculo de bananeiras é um sistema para tratamento e disposição final de águas cinzas ou de esgotos parcialmente tratados (por exemplo, tanque séptico), conforme apresentado na Figura 5.

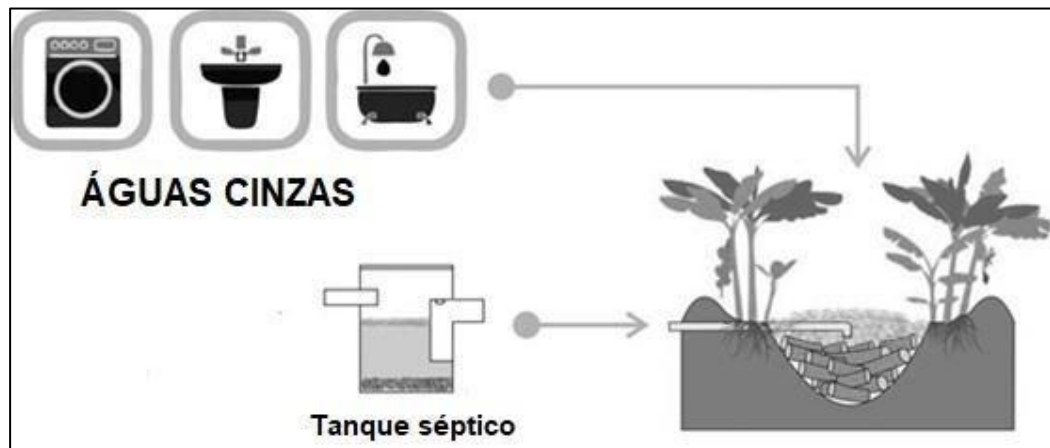


Figura 5 – Origem do esgoto doméstico tratado pelo círculo de bananeiras.

Fonte: Adaptado de Da Terra (2016).

O esgoto é depositado na vala e as bananeiras utilizam essa água, que é rica em matéria orgânica, para crescer. Os restos vegetais depositados no centro da cavidade do círculo de bananeiras promovem a retenção da umidade, criando um ambiente propício para a atividade dos microrganismos decompositores da matéria orgânica do esgoto doméstico.

3.2.1 Dimensionamento do Círculo de Bananeiras

Segundo a EMATER, o volume do círculo de 1,0 m³ é suficiente para atender uma residência contendo de 3 a 5 moradores.

Caso o número de moradores ultrapasse este valor é recomendado a construção de novo círculo paralelo e/ou interligado para atender a toda vazão de demanda.

O efluente é direcionado para uma vala (não impermeabilizada e não compactada) circular com aproximadamente 1,50 a 1,40 metros de diâmetro e 0,60 a 1 metro de profundidade na qual se coloca troncos de madeiras pequenos e galhos no fundo, e recoberta por gravetos e restos vegetais (folhas e capins).

A Figura 6 apresenta os croquis esquemáticos do projeto para o sistema e a Figura 7 o projeto para o Círculo de Bananeiras.

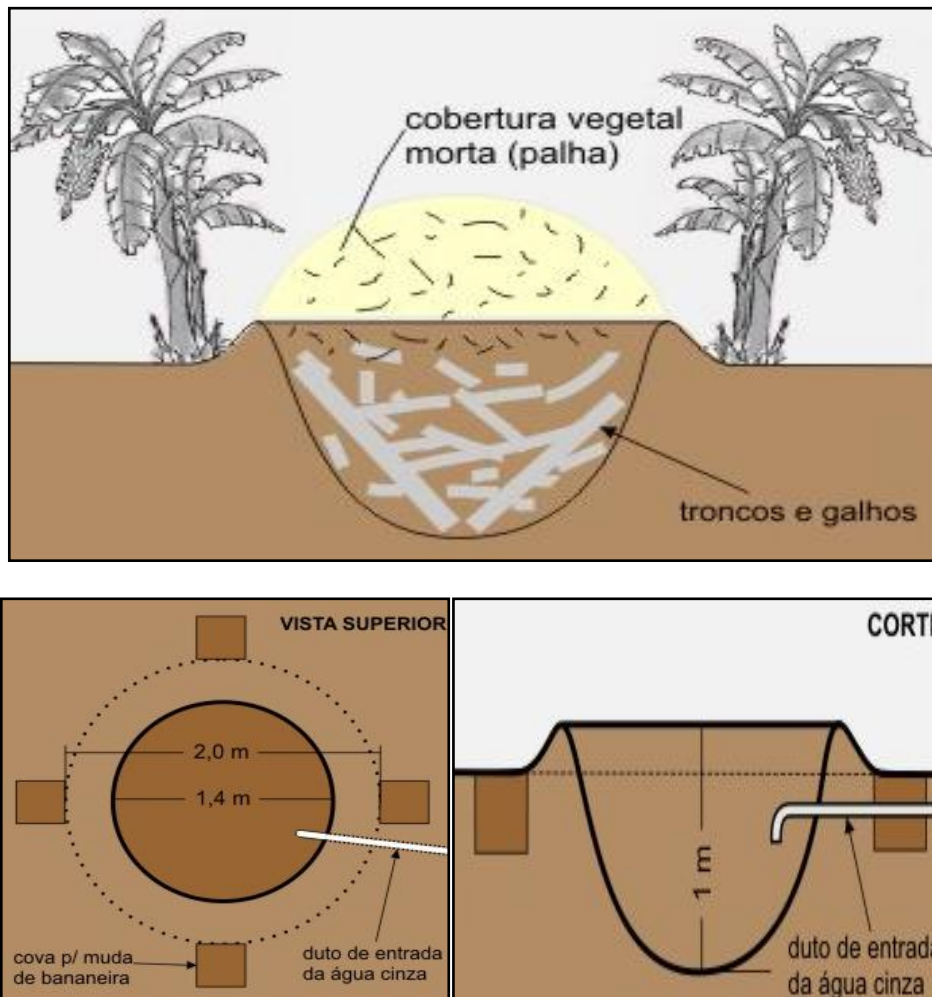


Figura 6 – Croquis esquemático - Círculo de Bananeiras

Fonte: Vieira (2006), adaptado por SAMENCO (2019)



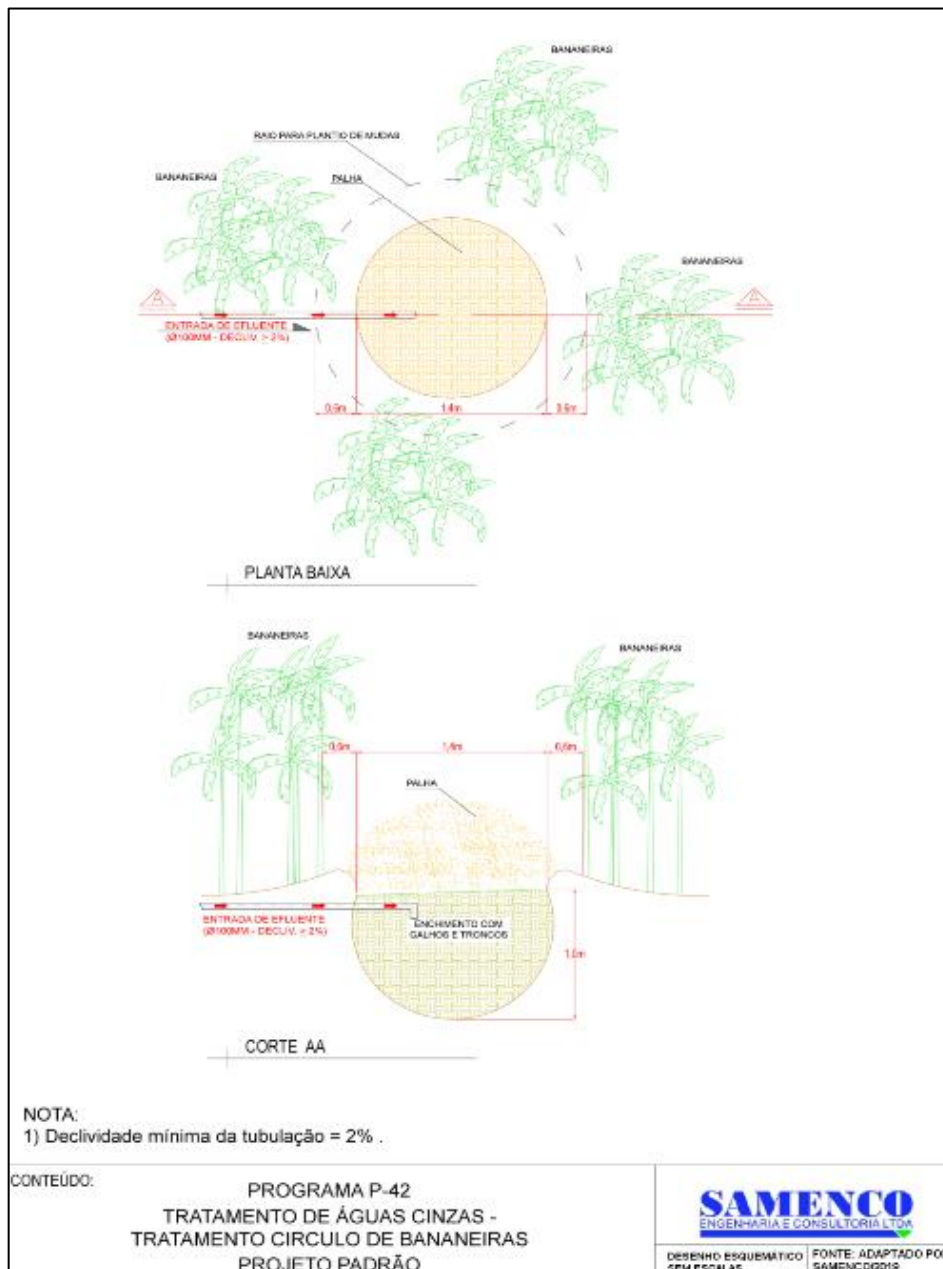


Figura 7 – Círculo de Bananeiras

Fonte: SAMENCO (2019)

3.2.2 Construção/ Implantação do Círculo de Bananeiras

Para a implantação do círculo de bananeiras, comece marcando o círculo de 2 metros de diâmetro, fora de caminhos de enxurradas.

Abra uma vala circular de 1,4 m de diâmetro no formato de bacia com 0,6 a 1 m de profundidade no centro.

Soque o fundo e coloque uma camada de brita ou pedras pequenas.

Na extremidade superior implante a tubulação de 100 mm, em PVC proveniente da caixa de gordura com uma declividade de no mínimo 2% e um joelho virado para baixo.

Preencha a vala, até a metade, com matéria orgânica grossa (galhos grossos, tronco de bananeira) e da metade para cima preencher com matéria orgânica mais fina (galhos, bagaço de cana, folhas secas e outros materiais).

Cubra a superfície da vala com folhas de bananeira, palhas ou outra matéria orgânica leve e formando uma cúpula, pois com o passar do tempo o material vai se degradar e diminuir bastante seu volume.

Amontoe a terra escavada ao redor do buraco, formando uma borda mais alta, como um anel, protegendo as beiradas contra a entrada de água de enxurrada. Se houver pedras, pode usá-las marcando a borda externa.

A cada 0,60 m, plante as mudas de bananeira ao redor do monte de terra que está formando a borda do buraco. Coloque as raízes da muda, de onde sairão os brotos, virados para fora como mostrado na Figura 8.



Figura 8 – Foto Ilustrativa – Construção do Círculo de Bananeiras

Fonte: EMATER, adaptado por SAMENCO (2019)

3.3 Tanque de Evapotranspiração (TEvap)

O Tanque de Evapotranspiração (TEvap) é um sistema de tratamento e reaproveitamento do efluente proveniente do vaso sanitário.

Este sistema foi criado para permacultura, planejamento e execução de ocupações humanas sustentáveis, pelo permacultor Tom Watson, nos EUA, com nome de “Watson Wick” e adaptado por vários permacultores brasileiros. A tecnologia já é bem

difundida no Brasil e indicada pela EMATER que vem utilizando deste sistema no seu projeto para o Vale do Rio São Francisco.

O TEvap além de comprovadamente resolver o problema da destinação do esgoto doméstico possui inúmeras vantagens citadas a seguir:

- É de fácil construção e operação;
- Não precisa de limpeza;
- É de custo baixo;
- O material para construção é encontrado em qualquer município ou nos municípios polo ou ainda municípios de maior porte situados na região;
- Não precisa de mão de obra especializada para sua implementação;
- Reutiliza resíduos sólidos de difícil destinação (pneus usados e entulhos de construção);
- Evita a poluição da água do solo e do ar;
- Elimina os odores fétidos do esgoto doméstico;
- Reduz a fonte de doenças hidro transmissíveis;
- Proporciona harmonia paisagística.

3.3.1 Dimensionamento do TEvap

O dimensionamento de um tanque de evapotranspiração – TEvap é feito pela prática, conforme consta na Cartilha da EMATER – outubro/2017.

Observa-se que 2,0 m³ de tanque para cada morador é o suficiente para que o sistema funcione sem extravasamentos (GALBIATI, 2009).

O formato de dimensionamento adotado para a bacia nos projetos executivos, para que atenda ao funcionamento, foi largura de 2,0 m e profundidade de 1,0 m.

O comprimento então é proporcional ao número de moradores usuais na residência do imóvel. Para o sistema adotado temos o máximo de moradores no imóvel igual a 5, portanto a bacia terá formato retangular conforme fórmula abaixo:

$$V = L \times P \times C$$

Onde:

- L = largura da bacia;
- P = profundidade da bacia
- C = número de moradores contribuintes para a bacia.

Ou seja, o volume total da bacia 5 moradores será de 10 m³.

Na Figura 9 é apresentado o projeto para o TEvap.

3.3.2 Construção/Implantação do TEvap.

O tanque de evapotranspiração deve ser construído em ferro-cimento, sobre uma trincheira (vala) escavada no solo, com fundo nivelado, nas dimensões de 1 m de profundidade, 2 m de largura e 5 m de comprimento.

Deve-se chapiscar a parte interna do tanque, logo após deve ser colocada uma tela do tipo tela de arame galvanizada hexagonal, fio 0,56 mm (24 BWG), malha 6", h = 1 m e fazer o reboco (2 cm) sobre ela.

Uma câmara formada pelo alinhamento de pneus usados é posicionada longitudinalmente ao fundo do tanque, sem nenhum tipo de rejunte.

A argamassa da parede deve ser de duas (2) partes de areia (lavada média) por uma (1) parte de cimento e a argamassa do piso deve ser de três (3) partes de areia (lavada) por uma (1) parte de cimento, com espessura de 2 cm.

Pode-se usar uma camada de concreto sob (embaixo) o piso, caso o solo não seja muito firme.

A câmara receptora deverá ser montada com pneus inservíveis dispostos longitudinalmente/colocados lado a lado (banda com banda) no fundo do tanque como pode ser visto na planta do projeto.

A tubulação de entrada deve ser direcionada para dentro do pneu. Ao redor da câmara, será colocada uma camada de aproximadamente 45 cm de entulho cerâmico, cobrindo todo o fundo do tanque.

Acima, devem ser colocadas camadas com as seguintes espessuras: 10 cm de brita, 10 cm de areia e 35 cm de solo.

O entulho cerâmico poderá ser encontrado na própria propriedade ou nas vizinhanças, nos aglomerados urbanos próximos à propriedade ou ainda, no próprio município, onde muitas vezes não há destinação para o entulho de construção, ficando às expensas do gerador proceder transporte e destinação para este entulho.

Prevê-se a instalação de um tubo ladrão (extravasor) de 50 mm de diâmetro, abaixo aproximadamente 10cm do lançamento do efluente da residência na câmara de pneus, posicionado no substrato do TEvap para o caso de eventuais extravasamentos

do tanque. Este tubo deve ser conectado a uma caixa de passagem, da qual segue um tubo de 50 mm perfurado para drenagem em PVC.

A Figura 10 apresenta o detalhe construtivo do TEvap.

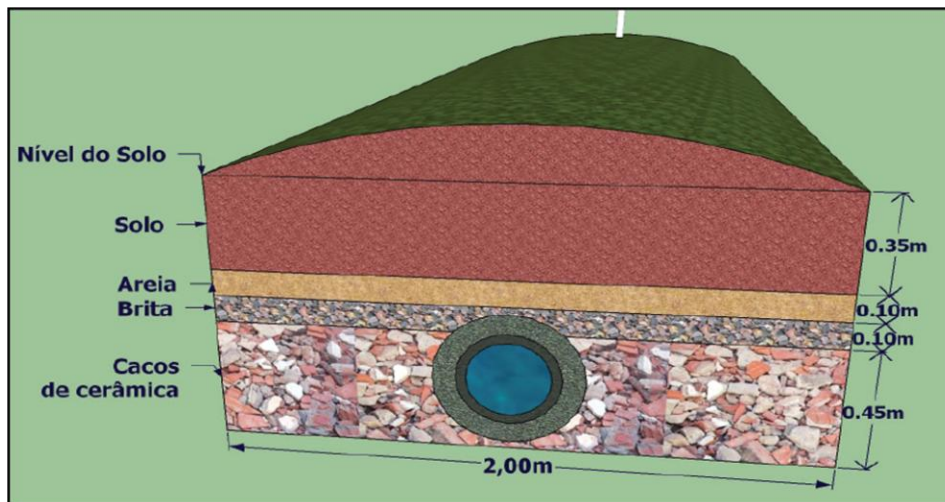


Figura 10 – Detalhe construtivo - TEvap

Fonte: Cartilha EMATER – TEvap, janeiro (2019)

O tubo perfurado deve ser envolto numa camada de brita nº 3 para melhor infiltração do efluente. Este tubo perfurado deve ser instalado na lateral paralela ao TEvap a aproximadamente 80 cm, para não afetar a estrutura do tanque.

Para a drenagem, uma vala será aberta, ao redor do tanque, com 25 cm de largura e 15 cm de profundidade. Deve-se prever também pelo menos uma caixa de passagem/inspeção na tubulação situada entre a residência e o TEvap.

O passo final é o plantio das espécies vegetais que se adequem as condições locais e ao TEvap.

A Figura 11 ilustra as fases de implantação do TEvap.



Figura 11 – Detalhe Construtivo – TEvap

Fonte: Cartilha EMATER – TEvap, janeiro (2019)

3.4 Dispositivos Complementares

3.4.1 Caixa de Gordura

Segundo a NBR 8.160/1999, esta caixa é destinada a reter, as gorduras, graxas e óleos contidos no esgoto, evitando que estes componentes escoem livremente pela rede, obstruindo a mesma e outros equipamentos de recepção de efluentes como os sistemas de tratamento de esgoto doméstico.

A caixa de gordura adotada para os imóveis será pré-fabricada cilíndrica em PVC.

Deve possuir obrigatoriamente um sifão para reter a gordura, evitando o entupimento da tubulação e evitar o mau cheiro e a entrada de baratas e ratos para o interior do imóvel.



Recomenda-se que seja feita a limpeza num período máximo de seis meses. Ou ainda, na eventualidade de transbordamento.

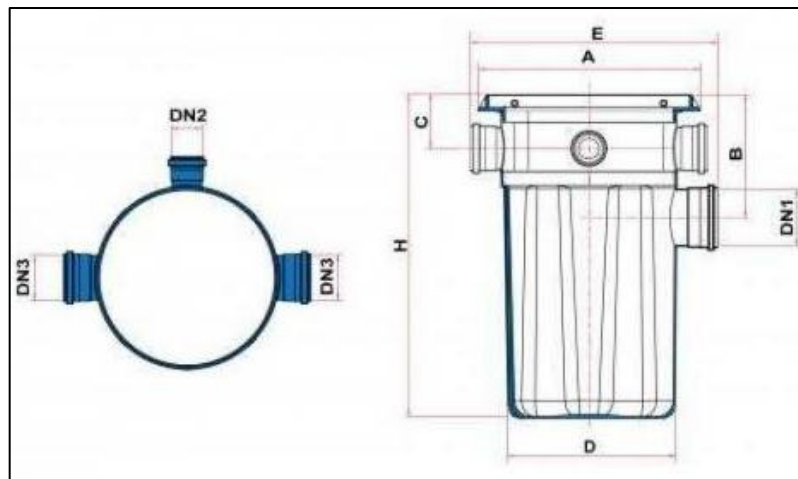
O proprietário pode realizar o serviço, abrindo a caixa e retirando os dejetos, ou então optar pela contratação de uma empresa como as desentupidoras e limpa-fossas.

Na Figura 12 a instalação da caixa de gordura sendo que as dimensões são variáveis de acordo com o fabricante e na Figura 13 tem-se o detalhamento esquemático.



Figura 12 – Detalhe da instalação de uma Caixa de Gordura

Fonte: NBR8.160/1999 - adaptado por SAMENCO (2019)



DIMENSÕES (mm)	
Cotas	
A	388
B	217
C	96
D	300
DN1	100
DN2	50
DN3	75
E	415
H	567





Figura 13 – Croquis – Caixa de Gordura

Fonte: NBR8.160/1999 - adaptado por SAMENCO (2019)

3.4.2 Caixas de Passagem/ Inspeção:

As Caixas de passagem/ Inspeção (NBR 8.160/1999) são indicadas para uso nas mudanças de direção ou de declividade na rede de esgoto, permitindo a limpeza e desobstrução do sistema.

A SAMENCO sugeriu o uso de peças cilíndricas pré-fabricadas em PVC, no diâmetro mínimo igual a 0,60 m, devendo ter tampa facilmente removível, permitindo perfeita vedação e fundo construído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar formação de depósitos (Figura 14).



Figura 14 – Detalhe da instalação de uma Caixa de Passagem/ Inspeção propostas pela SAMENCO

Fonte: NBR8.160/1999 - adaptado por SAMENCO (2019)

Contudo, a AGEDOCE optou pela utilização de caixas de passagem/inspeção em concreto pré-moldado, uma vez que são facilmente encontrados nos mercados locais e estão referenciados nas tabelas de referência, como a do SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices, além de oferecer uma maior resistência mecânica em relação às constituídas de PVC (Figura 15).

Adotou-se distância entre duas caixas em 10 m menor do que o estabelecido pelas normas técnicas, máximo de 25 m, para assegurar a melhor manutenção das tubulações de interligação e lançamento de efluentes.



Figura 15 – Detalhe da instalação de uma Caixa de Passagem/ Inspeção propostas pela AGEDOCE

Fonte: enghandocomdiego.blogspot.com (2022)

4 INSTALAÇÃO DE PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

A CONTRATADA deverá afixar placas de identificação, conforme as seguintes orientações:

- Em cada nascente, deverá ser afixada 01 (uma) placa de identificação;
- Em cada imóvel rural contemplado por alguma das intervenções da Iniciativa RIO VIVO, deverá ser afixada 01 (uma) placa de identificação;
- As placas deverão ser afixadas em locais visíveis e de fácil acesso;

- As informações constantes em cada placa, bem como as especificações técnicas serão definidas pela AGEDOCE e disponibilizadas à CONTRATADA;
- As placas serão entregues à CONTRATADA juntamente com os insumos para a execução dos serviços.

5 INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE OS PRODUTOS CONTRATADOS PELA ANTIGA ED

A seguir, são descritos os conteúdos mínimos abordados nos produtos entregues pelas Empresas Elaboradoras de Diagnósticos e Projetos (EDPs) contratadas pela antiga ED. Os produtos elaborados pelas EDPs (com exceção dos que possuem dados pessoais) estão disponibilizados no link: <https://www.cbhdoce.org.br/rio-vivo/rio-vivo>.

5.1.1 Produto 1 – Plano de Trabalho

- Apresentar o planejamento detalhado das atividades a serem desenvolvidas no projeto;
- Indicar os profissionais da equipe técnica e suas responsabilidades;
- Descrever a metodologia para execução dos serviços;
- Apresentar o organograma, fluxograma e cronograma com os prazos previstos para os trabalhos;
- Descrever os insumos necessários para a realização das ações.

5.1.2 Produto 2 – Validação das Microbacias de Atuação

- Validar as coordenadas dos pontos de captação de água para abastecimento público e dos limites das microbacias de contribuição desses pontos;
- Formar a Unidade Gestora de Projeto (UGP);
- Propor a ordem de priorização das microbacias de atuação, quando mais de uma no município;

- Apresentar a situação das outorgas das captações de água para abastecimento público.

5.1.3 Produto 3 – Plano de Mobilização Social e Educação Ambiental

- Inserir uma tabela simplificada com informações de possíveis parceiros do município e a indicação dos campos de atuação;
- Deverá ser apresentado calendário, apreciado e definido em reunião com a UGP, de eventos de mobilização social e educação ambiental a serem realizados ao longo do trabalho (Reunião de Partida; Reunião com a Prefeitura para início dos trabalhos, 1ª Reunião com a UGP, 1ª Reunião com o CBH, 2ª Reunião com a UGP, 1º Encontro com os representantes dos imóveis rurais, 3ª Reunião com a UGP, 4ª Reunião com a UGP, 2º Encontro com os representantes dos imóveis rurais, 5ª Reunião com a UGP, 2ª Reunião com o CBH, 3ª Reunião com o CBH);
- Apresentar a proposta metodológica para realização dos eventos;
- Apresentar calendário, apreciado e definido em reunião com a UGP, das ações de campo para realização dos diagnósticos;
- Apresentar o quantitativo de materiais de divulgação, com a especificação do tipo (folder, cartaz) e o seu conteúdo, a serem disponibilizados em cada etapa/evento/reunião previstos.

5.1.4 Produto 4.1 – Diagnóstico Ambiental do Imóvel Rural

- Realizar a seleção dos imóveis rurais por município, de acordo com os critérios estabelecidos pelo termo de referência, apresentando uma tabela com, no mínimo, as seguintes informações: nome da propriedade, nome do proprietário, tipo de documento do imóvel, nº do registro, área, nº de módulos fiscais, se tem CAR ou não, telefone, e-mail, localização com coordenada, dentre outras informações que se fizerem necessárias;
- Coletar e apresentar os Termos de Adesão do representante do imóvel rural, anexando os seguintes documentos: cópia dos documentos

peçoais, cópia do comprovante de endereço e cópia dos documentos comprobatórios da propriedade ou posse rural;

- Realizar o diagnóstico do imóvel rural, preenchendo a ficha de diagnósticos apresentada no termo de referência, contendo as informações mínimas: área do imóvel (sede, perímetro) e dados do diagnóstico no âmbito dos programas P12, P42 e P52 (ponto de captação de água, pontos de erosão, nascentes, pontos de lançamento de esgoto, fossa, curso d'água, APPs hídricas e outras, estradas e caminhos de serviço do imóvel rural, dentre outros dados pertinentes).

5.1.5 Produto 4.2 – Diagnósticos Ambientais Compilados

- Apresentar um texto inicial com informações gerais sobre o município, como atividade econômica predominante, se o município desenvolve algum programa de recuperação ambiental, dentre outras informações como (P12 – se o município oferece algum curso de capacitação de tratoristas para construção de barraginhas e caixas secas, entre outros; P42 – sobre a existência ou não de infraestrutura de saneamento, se existe coleta seletiva de lixo, centro de triagem e compostagem e associação de catadores, entre outras; P52 – se o município tem alguma unidade de conservação, qual o tipo e qual o decreto de criação, entre outras);
- Elaborar e apresentar mapas retratando as necessidades de intervenções do P12, P42 e P52 no município;
- Elaborar e apresentar planilha de dados brutos, que permite a manipulação dos dados e criação de mapas e gráficos pela ED;
- Descrever uma metodologia para hierarquização dos imóveis rurais e microbacias para a atuação na execução dos projetos.

5.1.6 Produto 5 – Cadastro Ambiental do Imóvel Rural

- Apresentar uma tabela contendo a relação dos imóveis rurais da microbacia de atuação selecionadas para participarem dos programas e que já possuíam CAR e os que tiveram o CAR realizado pela CONTRATADA, constando o nome do representante do imóvel rural, contato, número do

registro do imóvel no CAR e uma coordenada geográfica de dentro do imóvel;

- Apresentar os recibos de inscrição dos imóveis rurais no CAR, separados por município.

5.1.7 Produto 6.1 – Projeto de Adequação Ambiental do Imóvel Rural

- Deverá ser obtido o Termo de Anuência com a autorização do representante do imóvel rural para a execução das intervenções projetadas para o imóvel rural;
- Apresentar os projetos executivos de intervenções ambientais, com a proposição das seguintes intervenções (quando aplicável):
 - P12: bacias de captação de águas pluviais e captação de enxurradas (barraginhas, caixas secas);
 - P42: sistema de tratamento de esgoto;
 - P52: cercamento de nascentes, recuperação de nascentes (regeneração natural, plantio, enriquecimento).
- Apresentar informações de quantidades, dimensões, materiais, mão de obra, orçamento, dentre outras necessárias para a execução das intervenções.

5.1.8 Produto 6.2 – Projetos Ambientais Compilados

- Apresentar informações gerais sobre a metodologia e as atividades para a realização dos projetos no município, bem como relatar sobre a reunião de validação das tecnologias e metodologias com a UGP;
- Apresentar mapas do município, relatando todos os pontos com projetos de intervenção elaborados para cada um dos programas em separado e em conjunto;
- Apresentar gráficos para a análise das quantidades de projetos a serem executados de cada programa na microbacia ou município;

- Apresentar tabelas com as quantidades de insumos necessários para a execução dos projetos;
- Entregar uma planilha com dados brutos, contendo informações dos projetos, como coordenadas de seus locais de implantação;
- Indicar fontes alternativas de recursos para viabilizar as demais intervenções identificadas na etapa de diagnóstico e não contempladas nos projetos, devido às limitações orçamentárias.

5.1.9 Produto 7 – Termos de Referência Temáticos para Execução de Projetos, Capacitação Técnica e Análise dos Parâmetros de Monitoramento

- Apresentar 03 (três) Termos de Referência para abranger as ações dos 03 (três) Programas P12, P42 e P52, visando a contratação de empresas para:
 - Executar os projetos executivos, elaborados no âmbito de cada um dos programas P12, P42 e P52, nos imóveis rurais;
 - Realizar capacitação técnica dos representantes dos imóveis rurais;
 - Realizar análise inicial dos parâmetros de monitoramento.

5.1.10 Produto 8 – Termo de Referência para Monitoramento

- Apresentar 01 (um) Termo de Referência para monitoramento das intervenções descritas nos Termos de Referência para execução dos projetos.

6 REFERÊNCIAS

AMBIENTAL DA TERRA. **Cartilha Círculo de bananeiras**, disponível em: <http://www.ambientaldaterra.com.br/circulo-de-bananeiras/>. Acesso em julho de 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13969: Tanques sépticos: Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos: Projeto, construção e operação.** Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.** Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.** Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9480: Peças roliças preservadas de eucalipto para construções rurais – Requisitos.** Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 17076:2024: Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte — Requisitos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

BRASIL. LEI Nº 11.326, DE 24 DE JULHO DE 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11326.htm. Acesso em maio de 2019.

BRASIL. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em maio de 2019.

CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos et al. **Reatores anaeróbios.** UFMG, 1997.

COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS – COBRAPE. **Nota Técnica nº 01/2024:** Metodologia de construção de tanque de evapotranspiração (TEVAP). 2024.

COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS – COBRAPE. **Nota Técnica nº 07/2024:** Instalação de Tanque Séptico e Filtro anaeróbio. 2024.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM-MG. **DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 236, DE 02 DE DEZEMBRO DE 2019. Regulamenta o disposto na alínea “m” do inciso III do art. 3º da Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, para estabelecer demais atividades**

eventuais ou de baixo impacto ambiental para fins de intervenção em área de preservação permanente e dá outras providências. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=50200>. Acesso em janeiro de 2020.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CERH-MG. **DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH Nº 76, DE 19 DE ABRIL DE 2022. Define os critérios para a regularização do uso de água subterrânea nas Circunscrições Hidrográficas do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.** Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=56002>. Acesso em maio de 2019.

EMATER. **Tanque de Evapotranspiração.** 2014. Disponível em: <https://www.emater.mg.gov.br/download.do?id=17599>. Acesso em maio de 2019.

Engenhando com Diego. **Como Executar Caixa de Inspeção.** 2020. Disponível em <https://engenhandomcomdiego.blogspot.com/2020/12/como-executar-caixa-de-inspecao.html>. Acesso em 15 de agosto de 2021.

GALBIATI, Adriana Farina. **Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração.** 2009. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <https://fazenda.ufsc.br/files/2017/02/2009-GALBIATTI-Tratamentode-aguasnegras-por-tanque-de-evapotranspiracao.pdf>. Acesso em julho de 2019.

Instituto BioAtlântica (IBIO). **Ato Convocatório nº 06/2017: Coleta de Preços Para Contratação de Empresa(S) Especializada(S) para Elaboração de Diagnósticos e Projetos em Imóveis Rurais Na UGRH 4 - Suaçuí, em Atendimento aos Programas Hidroambientais: P12 - Programa de Controle das Atividades Geradoras de Sedimento e P52 - Programa de Recomposição de APPs e Nascentes; e ao Programa de Saneamento: P42 - Programa de Expansão do Saneamento Rural. Governador Valadares, 2017.** Disponível em: <http://www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2017/09/Ato-Convocat%C3%B3rio-N%C2%BA-06.2017-HIDROAMBIENTAIS-CBH-SUA%C3%87U%C3%8D.pdf>. Acesso em 27 de março de 2024.

LOCALMAQ Engenharia – AGB Peixe Vivo, Rio das Velhas/ Lassance, 2017. Acesso em maio de 2019.

SAMENCO ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA. **Produto 6.1 Projeto de Adequação Ambiental do Imóvel Rural – Água Boa:** Introdutório. Elaboração de Diagnósticos e Projetos em Imóveis Rurais na UGRH 4 Suaçuí. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí. Belo Horizonte, 2018.

SAMENCO ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA. **Produto 7: Termos de Referência Temáticos para Execução de Projetos, Capacitação Técnica e Análise dos Parâmetros de Monitoramento – Água Boa:** Introdutório.





Elaboração de Diagnósticos e Projetos em Imóveis Rurais na UGRH 4 Suaçuí. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí. Belo Horizonte, 2019.

SANEAR BRASIL. Disponível em: <https://sanearbrasil.com.br/>.

SISTEMA FAEMG/SENAR. Proteção de Nascentes. Disponível em: <http://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/reunioes/uploads/SC10BYEABwC7J8gWyBzLKuc1c1njCYpL.pdf>. Acesso em 27 de março de 2024.

VIEIRAS R. A. Círculo de Bananeiras. Disponível em: https://www.google.com/search?rlz=1C1ASUM_enBR614BR614&q=Circulo+de+Bananeiras,+Vieira+2006&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjT7OXxoaTkAhgJLkGHRxDBcQ7Al6BAgJECQ&biw=1366&bih=576. Acesso em maio de 2019.

