

## ANEXO II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA FORNECIMENTO DE MÃO DE OBRA PARA IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS HIDROAMBIENTAIS E/OU 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 2 – CH DO2 PIRACÍCABA E LOTE 3 – CH DO3 SANTO ANTÔNIO.**

Governador Valadares/MG, 11 de abril de 2024.



## 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.

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

Em alguns casos, 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.

Além dos parâmetros aqui apresentados, 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 SISTEMAS INDIVIDUAIS DE TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO .....	10
4	CRITÉRIOS E PARÂMETROS PARA IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS DO P52 – PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DE APPS E NASCENTES .....	41
5	INSTALAÇÃO DE PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO .....	47
6	INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE OS PRODUTOS CONTRATADOS PELA ANTIGA ED.....	48
7	REFERÊNCIAS.....	54



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema de tratamento (águas misturadas) Tipo 1 e 2.....	16
Figura 2 – Layout de implantação de fossa séptica, filtro anaeróbico e lançamento em sumidouro – tipo 1 – projeto padrão .....	17
Figura 3 – Dimensionamento do Filtro Anaeróbio .....	18
Figura 4 – Dimensionamento do Sumidouro .....	19
Figura 5 – Origem do esgoto doméstico tratado pelo círculo de bananeiras. ....	23
Figura 6 – Assentamento do primeiro bloco de concreto .....	27
Figura 7 – Assentamento dos demais blocos.....	28
Figura 8 – Assentamento dos demais blocos.....	29
Figura 9 – Tipos de revestimento para o TEVAP de alvenaria.....	30
Figura 10 – Instalação da câmara receptora com pneus irreversíveis .....	31
Figura 11 – Instalação da câmara receptora com pneus irreversíveis .....	32
Figura 12 – Instalação da câmara receptora com pneus irreversíveis .....	33
Figura 13 – Croquis esquemático - Círculo de Bananeiras .....	34
Figura 14 – Círculo de Bananeiras.....	35
Figura 15 – Foto Ilustrativa – Construção do Círculo de Bananeiras .....	37
Figura 16 – Detalhe da instalação de uma Caixa de Gordura.....	38
Figura 17 – Croquis – Caixa de Gordura.....	39
Figura 18 – Detalhe da instalação de uma Caixa de Passagem/ Inspeção propostas pela SAMENCO.....	40
Figura 19 – Detalhe da instalação de uma Caixa de Passagem/ Inspeção propostas pela AGEDOCE.....	40
Figura 20 – Fotos Ilustrativas do modelo adotado para cercamento das nascentes.....	42
Figura 21 – Fotos Ilustrativas do modelo adotado para cercamento das nascentes.....	45
Figura 22 – Representação do cercamento .....	45



## 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:** Programa de Controle das Atividades Geradoras de Sedimentos (instituído pela versão antiga do PIRH-Doce);
- 1.2 **P42:** Programa de Expansão do Saneamento Rural (instituído pela versão antiga do PIRH-Doce);
- 1.3 **P52:** 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 **Fornecedora 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.

2.2.1 Isto se aplica aos municípios localizados no Lote 2 – CH DO2 Piracicaba e aos municípios de Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro, Dom Joaquim, Morro do Pilar, Senhora do Porto e Serro, no Lote 3 – CH DO3 Santo Antônio.

2.3 Tanto a CONTRATADA quanto a AGEDOCE e Gerenciadora, ao perceberem a possibilidade de ajuste nos procedimentos ou materiais utilizados para a execução dos projetos, 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 2 e 3, 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 SISTEMAS INDIVIDUAIS DE TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO**

3.1 As atividades de expansão do saneamento rural visam a redução de



substâncias contaminantes ou redutoras da qualidade da água arrastadas para os rios e a redução da incidência de doenças de veiculação hídrica.

- 3.2 Para escolha das tecnologias propostas, foram observadas as orientações da Matriz Tecnológica para esgotamento sanitário em áreas rurais do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR).
- 3.3 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.
- 3.4 Assim, com estas informações, pode-se definir um dos 02 (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 (TS/FA/S):** 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 (TEVAP/CB):** utilizado em locais onde há separação águas cinzas e água de vaso sanitário.
- 3.5 O sistema TS/FA/S segue os padrões normativos da NBR 7.229 (1993) e NBR 13.969 (1997). Para o projeto do sistema TEVAP/CB, seguiram-se as diretrizes obtidas nas cartilhas da EMATER-MG (2014).
- 3.6 Para melhor funcionalidade dos sistemas, 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 8.160/1999.

- 3.7 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.
- 3.8 Sistema Tanque Séptico, Filtro Anaeróbio e Sumidouro (TS/FA/S):
  - 3.8.1 O sistema TS/FA/S atende aos padrões normativos da NBR 7.229, (1993) e NBR 13.969, (1997), e as necessidades da população que reside em áreas mais vulneráveis aos serviços de saneamento básico, como as áreas rurais e periurbanas.
  - 3.8.2 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).
  - 3.8.3 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 (SAMENCO, 2019).
  - 3.8.4 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.
  - 3.8.5 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.



- 3.8.6 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.
- 3.8.7 A utilização destes sistemas anaeróbios conciliados (tanques sépticos e filtros anaeróbios) é condicionada a uma conveniente capacidade de diluição do corpo d'água receptor.
- 3.8.8 Tanques sépticos seguidos de filtros anaeróbios normalmente conseguem médias de remoção de DBO entre 75 e 85% (CHERNICHARO, 2007).
- 3.8.9 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.
- 3.8.10 Segundo a NBR 13.969 (1997), 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.
- 3.8.11 Caso sejam respeitados os tempos de manutenção dos tanques sépticos, o sumidouro não necessitará de manutenção periódica.
- 3.8.12 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 (SAMENCO, 2019).
- 3.8.13 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.

- 3.8.14 As valas de infiltração, por exemplo, de acordo com SAMENCO (2019), têm como recomendações de projeto para efluentes provenientes de tanques sépticos adotar para estas valas 7 a 10 metros de tubulação por pessoa.
- 3.8.15 Outra condicionante, conforme a NBR 13.969 (1997), 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.
- 3.8.16 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.
- 3.8.17 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.
- 3.8.18 A escolha para o material a ser utilizado nas unidades de tratamento projetadas deveu-se a durabilidade, custo, peso, facilidade de transporte e maior disponibilidade no mercado.





3.8.19 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.

3.8.20 Dimensionamento do Tanque Séptico (TS):

3.8.20.1 A norma NBR 7.229/1993 fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos ditada pela seguinte equação:

$$V = 1000 + N (CT + K Lf)$$

Onde:

- V = volume útil (TS), em litros (L)
- N = habitantes (hab.)
- C = contribuição de despejos, (L/habxdia)
- T = período de retenção (dias)
- K = taxa de acumulação de lodo digerido (dias)
- Lf = contribuição de lodo fresco, (L/habxdia)

3.8.20.2 Para os imóveis rurais devem ser adotadas as seguintes premissas:

- residências de padrão médio ou baixo;
- temperaturas mínimas médias maiores do que 20°C
- coeficientes: C = 130 L/habxdia ou 100 L/habxdia
- Lf = 1 L/habxdia
- T = 1,00 dias
- K = 57 dias



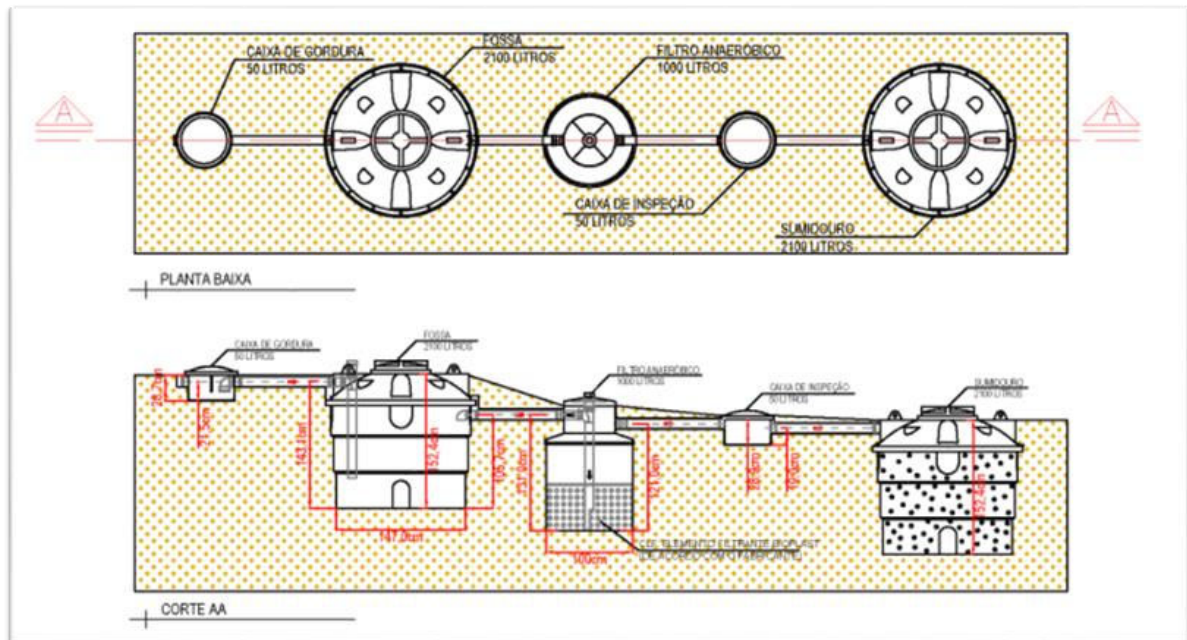
- 3.8.20.3 As profundidades dos tanques sépticos também são tabeladas conforme a mesma norma técnica obtendo-se para o volume de até 6,0 m<sup>3</sup> para uma profundidade mínima de 1,2 m (adotada).
- 3.8.20.4 Com a definição destes parâmetros faz-se o dimensionamento do tanque séptico e por facilidade construtiva, nos imóveis rurais, deve-se optar pelo uso de unidades pré-fabricadas existentes no mercado.
- 3.8.20.5 As unidades devem ser fabricadas, preferencialmente, em PEAD e de acordo com as respectivas NBR, proporcionando alta resistência e qualidade.
- 3.8.20.6 Os dimensionamentos adotados devem ser diâmetros e alturas de unidades compatíveis e/ou similares aos existentes no mercado conforme mostrado na Figura 1.

UNIDADES	DIMENSÕES	Tanque séptico/ Filtro Anaeróbio/ Sumidouro Tipo 1	Tanque séptico/ Filtro Anaeróbio/ Sumidouro Tipo 2	Tanque séptico/ Filtro Anaeróbio Tipo 1	Tanque séptico/ Filtro Anaeróbio Tipo 2
Tanque Séptico	Diâmetro (mm)	1.710	1.710	1.710	1.710
	Profundidade (mm)	1.660	2.450	1.660	2.450
	Volume (litros)	2.100	3.200	2.100	3.200
Filtro Anaeróbio	Diâmetro (mm)	1.000	1.710	1.000	1.710
	Profundidade (mm)	1.300	1.660	1.300	1.660
	Volume (litros)	1.000	2.100	1.000	2.100
Sumidouro	Diâmetro (mm)	1.710	1.710	-	-
	Profundidade (mm)	1.660	1.450	-	-
	Volume (litros)	2.100	3.200	-	-

Figura 1 – Sistema de tratamento (águas misturadas) Tipo 1 e 2

- 3.8.20.7 Na Figura 2 apresenta-se um projeto padrão de instalação da fossa séptica.





**Figura 2 – Layout de implantação de fossa séptica, filtro anaeróbico e lançamento em sumidouro – tipo 1 – projeto padrão**  
 Fonte: SAMENCO (2019)

### 3.8.21 Dimensionamento do Filtro Anaeróbico (FA):

3.8.21.1 A norma NBR 13.969/1997, fixa as condições exigíveis para Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação, sendo o dimensionamento do Filtro anaeróbico ditado pela seguinte equação:

$$Vu = 1,6 N \times C \times T$$

Onde:

- Vu = volume útil do leito filtrante, (L)
- N = número de contribuintes (hab);
- C = contribuição de despejos, (Lxhabxdia)
- T = tempo de detenção hidráulica, (dias)

3.8.21.2 A altura útil do filtro anaeróbico será a soma da altura



da camada de meio suporte e da altura da lâmina d'água acima desta camada.

3.8.21.3 Pelo mesmo motivo descrito para unidade do Tanque Séptico, optou-se para o Filtro Anaeróbio, o uso de unidades pré-fabricadas existentes no mercado.

3.8.21.4 Assim, o dimensionamento adotado pela SAMENCO refere-se a diâmetros e altura das unidades compatíveis e/ ou similares aos existentes no mercado.

3.8.21.5 A Figura 3 indica o dimensionamento do filtro anaeróbio.

Nº de usuários	Capacidade (litros)	Dimensões (m)		Material
		Diâmetro	Altura	
Até 5	1.000	1	1,3	PEAD Polietileno de Alta Densidade
> 5 até 10	2.100	1,71	1,66	

**Figura 3 – Dimensionamento do Filtro Anaeróbio**

Fonte: SANEAR BRASIL (2019), adaptado por SAMENCO (2019)

3.8.21.6 As dimensões adotadas para a unidade do filtro anaeróbio podem diferir dependendo do fabricante.

3.8.21.7 Estas dimensões atendem às capacidades mínimas dos esgotos afluentes aos imóveis para os sistemas TIPO 1 (capacidade de tratamento para esgoto doméstico gerado por até 5 habitantes) e TIPO 2 (capacidade de tratamento para esgoto doméstico gerado de 5 a 10 habitantes).

3.8.22 Dimensionamento do Sumidouros (S):

3.8.22.1 Os sumidouros serão adotados para infiltração do efluente já tratado nas unidades do tanque séptico e



filtro anaeróbio, nos imóveis onde não há curso d'água próximo para seu lançamento.

- 3.8.22.2 Como descrito na NBR 13.969 (1997), o sumidouro corresponde a uma unidade de depuração e disposição final do efluente garantindo sua infiltração no solo. A mesma norma determina que o menor diâmetro interno do sumidouro deve ser de 0,30 m.
- 3.8.22.3 Para o projeto do sumidouro devem ser analisados o número de pessoas a serem atendidas, a contribuição de despejos e a absorção do solo.
- 3.8.22.4 Conforme já descrito para o Tanque séptico e Filtro Anaeróbio, a SAMENCO propôs o uso de unidades pré-fabricadas em PEAD, existentes no mercado, para o sumidouro. A Figura 4 apresenta informações para o dimensionamento para o Sumidouro:

Nº de usuários	Capacidade (litros)	Dimensões (m)		Material
		Diâmetro	Altura	
Até 5	2.100	1,71	1,66	PEAD Polietileno de Alta Densidade
> 5 a 10	3.200	1,71	2,45	

**Figura 4 – Dimensionamento do Sumidouro**

Fonte: SANEAR BRASIL (2019), adaptado por SAMENCO (2019)

- 3.8.22.5 Apesar da indicação da empresa SAMENCO para o uso de sumidouros em PEAD, a AGEDOCE optou pela utilização de anéis de concreto para a implantação desta estrutura nos imóveis rurais contemplados pela Iniciativa RIO VIVO. A opção de utilizar os sumidouros de anéis de concreto justifica-se pelo fato que, os insumos pré-moldados em





concreto 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.

3.8.22.6 Assim, o dimensionamento adotado pela SAMENCO refere-se a diâmetros e altura das unidades compatíveis e/ou similares aos existentes no mercado.

3.8.22.7 Para sua funcionalidade, deve ser construído onde possa garantir a distância mínima de 1,50 m entre o seu fundo e o nível aquífero máximo também, vai depender do grau de absorção do solo para sua implantação.

3.8.22.8 Foram realizadas pesquisas de solos analisando-se os mapas constantes no estudo de microbacias do município, sobrepondo a estes a pedologia obtida em informações contidas em mapas dos órgãos como IBGE, CPRM e SEMAD-MG.

3.8.22.9 A CONTRATADA deverá garantir, antes da instalação dos sistemas propostos com sumidouro, que as premissas utilizadas nos projetos executivos quanto à absorção relativa do solo estão coerentes com a realidade encontrada em campo.

3.8.23 Construção/Implantação dos Sistemas Baseados em Fossa Séptica:

3.8.23.1 Devem ser observadas as diretrizes e especificações contidas no manual do fabricante e verificar se as unidades (tanques) estão sendo entregues lacradas e





prontas para instalação.

3.8.23.2 A sugestão da empresa SAMENCO para o meio filtrante do filtro anaeróbio a utilização do PEAD, mesmo material utilizado no tanque e adquirido com a unidade do filtro anaeróbio. Contudo, a AGEDOCE, ao realizar pesquisas de mercado e verificando a disponibilidade de insumos, optou pelo uso de brita como meio filtrante para a implantação dos sistemas.

3.8.23.3 Para implantação das unidades deve-se evitar impactos de cargas concentradas no transporte e no depósito evitando-se arrastar os equipamentos.

- A escavação da vala deve ser elaborada considerando 10 cm além do diâmetro dos tanques.
- A profundidade dependerá do nível de chegada do esgoto no local da instalação.
- Nivelar o fundo da vala.
- Colocar os tubos sem forçar as conexões, observando o caimento (declividade mínima de 2%) e a entrada (mais alta) e saída (mais baixa).
- Encher os tanques com água e aterrar de acordo com o nível da água.

3.8.23.4 Além disto, deve-se instruir a equipe de instalação sobre normas de segurança e utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs): luvas, botas, óculos de segurança, macacão.

### 3.9 Sistema Tanque de Evapotranspiração e Círculo de Bananeiras



(TEVAP/CB)

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

3.9.2 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.

3.9.3 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.

3.9.4 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.

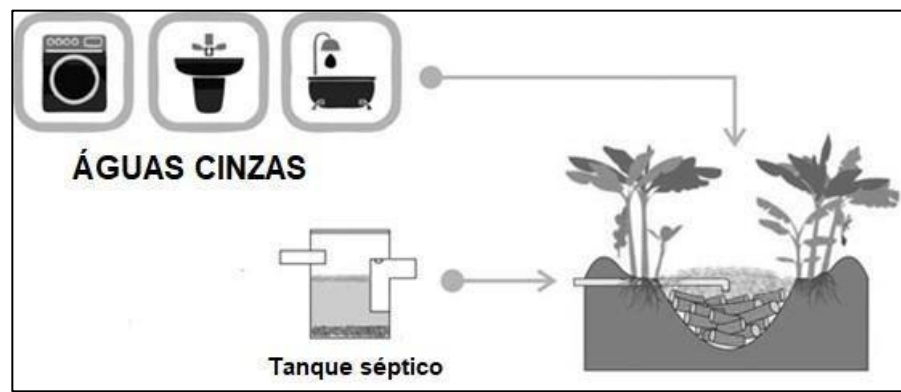


Figura 5 – Origem do esgoto doméstico tratado pelo círculo de bananeiras.  
Fonte: Adaptado de Da Terra (2016).

3.9.5 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.

3.9.6 Dimensionamento do TEVAP:

3.9.6.1 O dimensionamento de um TEVAP é feito pela prática, conforme consta na Cartilha da EMATER – 2014.

3.9.6.2 Observa-se que 2,0 m<sup>3</sup> de tanque para cada morador é o suficiente para que o sistema funcione sem extravasamentos (GALBIATI, 2009).



3.9.6.3 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.

3.9.6.4 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.

3.9.6.5 Ou seja, o volume total da bacia 5 moradores será de 10 m<sup>3</sup>. Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é apresentado o projeto para o TEVAP.

3.9.7 Construção/Implantação do TEVAP:

3.9.7.1 As orientações para a construção da TEVAP foram elaboradas pela Gerenciadora da Iniciativa RIO VIVO, empresa COBRAPE (2024).

3.9.7.2 O local adequado para a construção do TEVAP deve respeitar algumas especificações técnicas como as apresentadas na NBR 7.229 (1993), quais sejam:



- Distância mínima de 1,5 metros de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água.
- Distância mínima de 3 metros de árvores e qualquer ponto de rede pública de abastecimento.
- Distância de no mínimo 15 metros de poços freáticos e corpos d'água.

3.9.7.3 O local a ser escolhido deve ser aberto, com alta incidência e permanência da luz do sol e, portanto, recomenda-se que o TEVAP seja construído, preferencialmente no sentido Leste-Oeste.

3.9.7.4 Destaca-se que deve ser instalada, pelo menos, uma caixa de passagem/inspeção na tubulação situada entre a residência e o TEVAP, não sendo necessária instalação de caixa de gordura. No âmbito da Iniciativa Rio Vivo, o TEVAP será construído em alvenaria.

3.9.7.5 As atividades deverão ser iniciadas pela limpeza manual do terreno com o objetivo de retirar a vegetação. A área a ser limpa corresponde a área superficial da TEVAP somada mais 50 cm em cada face. Em seguida, inicia-se a escavação com o uso de retroescavadeira até obter a profundidade de 1,10 metro para toda a área superficial limpa. Posteriormente, é realizada a regularização e a compactação manual do fundo, para garantir melhor assentamento da construção.

3.9.7.6 O passo seguinte é posicionar a malha composta de



vergalhões de Aço CA-60 – 4,2 mm, 5,0 mm, 6,0 mm ou 7,0 mm – com a utilização de espaçadores e logo depois realizar a concretagem da laje de fundo que servirá de base para o tanque. Para a concretagem mencionada, deve ser utilizado concreto com resistência de 40MPa e traço 1:2:3 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1), sendo adicionado aditivo impermeabilizante conforme orientação do fabricante. Ressalta-se a importância de garantir que o cimento se encontre em boas condições de uso, ou seja, cimentos empedrados ou vencidos não devem ser utilizados.

3.9.7.7 Após aguardar a cura do concreto, de no mínimo sete dias a depender das condições climáticas, inicia-se a construção das paredes em alvenaria de bloco de concreto. A altura da parede de blocos será de 1,0 metro, sendo a largura e comprimento em virtude do dimensionamento obtido conforme características do imóvel rural. A parede de alvenaria será composta por blocos de dimensões 9x19x39 cm, assentados com argamassa de traço 1:2:8, já misturados com aditivo impermeabilizante.

3.9.7.8 A execução deve ser iniciada por uma das extremidades. Com a colher de pedreiro, espalhe algumas porções de argamassa próximo a uma das quinas da base de concreto. Crie uma camada de 2,5 cm de profundidade, 20 cm de largura, e comprimento correspondente ao de três ou quatro blocos (Figura 6). Recomenda-se não aplicar a argamassa no lado





de fora do primeiro bloco de concreto e não deixar falhas nas camadas de argamassa, ou a ligação entre os blocos poderá ser comprometida.

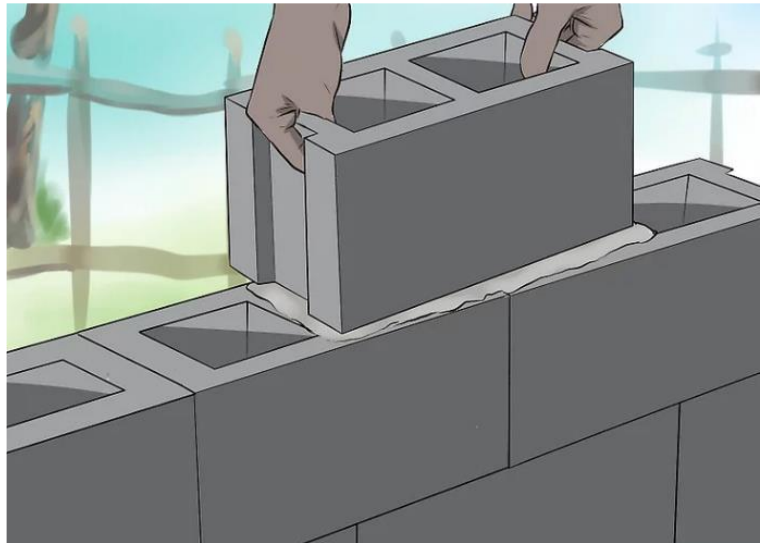


**Figura 6 – Assentamento do primeiro bloco de concreto**

Fonte: COBRAPE (2024).

- 3.9.7.9 Comece a instalá-los de um canto para o outro da parede, aplicando a argamassa na lateral do bloco antes de assentar o que ficará ao lado dele, conforme demonstrado na Figura 7. Antes de instalar a próxima fiada, veja se todas as unidades estão alinhadas com o nível de pedreiro. Aproveite que a argamassa está molhada para ajustar os blocos destoantes com o cabo da colher de pedreiro e não tente mexer nos blocos depois que a argamassa secar. A cada duas ou três fiadas, meça a altura e o comprimento da parede.



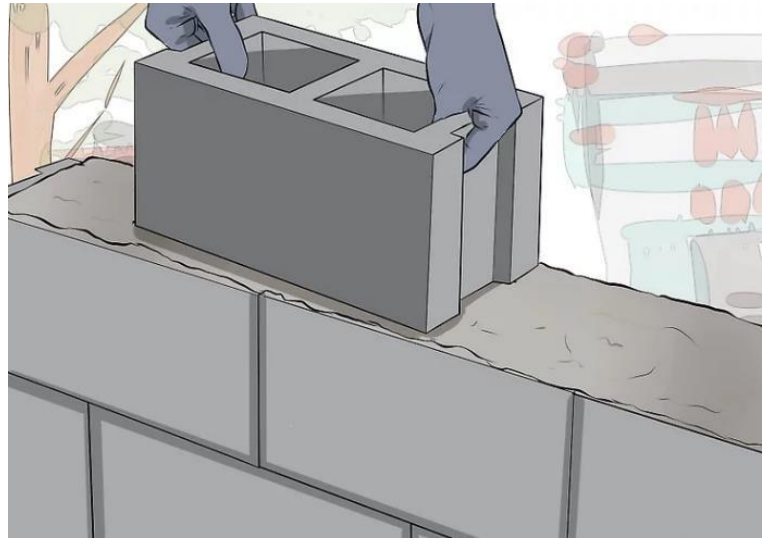


**Figura 7 – Assentamento dos demais blocos**

Fonte: COBRAPE (2024).

- 3.9.7.10 Após a primeira fiada, faça uma camada de 2,5 cm de espessura, de largura igual à do bloco, e que cubra a superfície de três blocos, seguindo a mesma direção a qual foi assentado os blocos da primeira fiada. Em seguida, posicione o primeiro bloco da segunda fiada de modo que a lateral deste esteja alinhada ao meio do primeiro bloco da primeira fiada (Figura 8). Essa é a disposição que normalmente se vê em paredes de alvenaria. Os blocos seguintes deverão ser intercalados da mesma maneira nas fiadas seguintes. A parede será composta por 5 fiadas de bloco de concreto. A última fiada de blocos deverá estar localizada a, aproximadamente, 12,5 cm acima do nível do solo, de forma a não permitir a entrada da água de chuva na TEVAP.





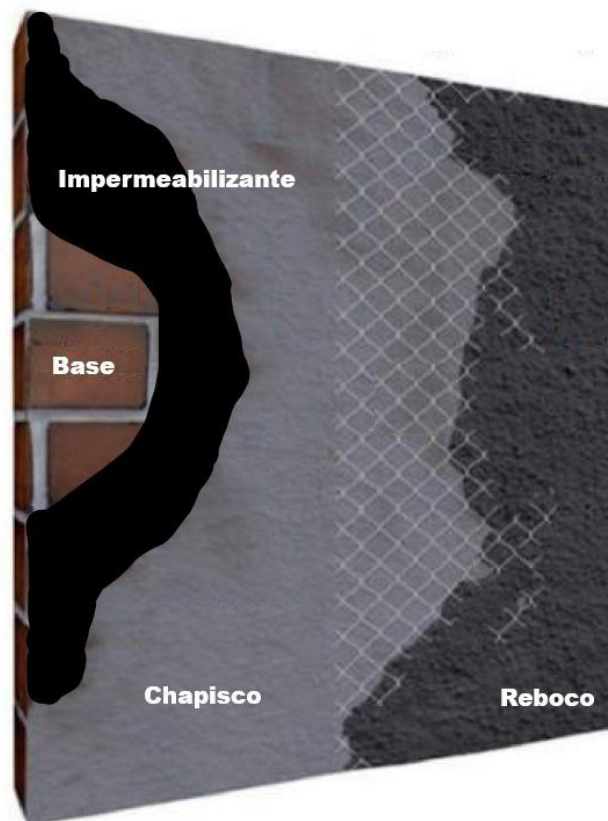
**Figura 8 – Assentamento dos demais blocos**

Fonte: COBRAPE (2024).

- 3.9.7.11 Concluído o erguimento das paredes de bloco de concreto, é realizado o processo de impermeabilização com a aplicação da tinta asfáltica impermeabilizante nas paredes internas, conforme orientações do fabricante. Após secagem do impermeabilizante, dá-se início ao processo de chapiscar a parte interna do tanque, utilizando a argamassa composta por três partes de areia (lavada média) por uma parte de cimento (traço 1:3) mistura ao aditivo impermeabilizante. Após o chapisco, é instalada a tela de aço soldada galvanizada/zincada para alvenaria nas quinas da estrutura, devendo estar ser fixada por meio de pinos.
- 3.9.7.12 Em seguida, é realizado o reboco com espessura de 2 cm e traço 1:2:8, ou seja, para uma parte de cimento será adicionado duas partes de cal hidratada e oito partes de areia lavada, além da utilização de aditivo impermeabilizante conforme recomendação do



fabricante. A Figura 9 ilustra as camadas de revestimento da parede do TEVAP. A quantidade de água na relação água/materiais secos será de 19% para argamassa para chapisco e de 22% para o reboco.



**Figura 9 – Tipos de revestimento para o TEVAP de alvenaria**  
Fonte: COBRAPE (2024).

- 3.9.7.13 Finaliza a construção da parede da TEVAP, dar-se-á início ao preenchimento do meio. Para isso, uma câmara formada pelo alinhamento de pneus usados é posicionada longitudinalmente ao fundo do tanque, sem nenhum tipo de rejunte (Figura 10). A câmara receptora deverá ser montada com pneus irreversíveis dispostos longitudinalmente lado a lado





(banda com banda) no fundo do tanque, sem nenhum tipo de rejunte. Recomenda-se que sejam utilizados pneus de dimensões padronizadas (cujo diâmetro não ultrapasse a camada de 45 cm de pedra de mão), sem grandes rasgos ou muitos defeitos, e que esses sejam posicionados com um pequeno espaçamento entre eles de forma a possibilitar que o esgoto possa fluir de uniformemente no tanque. Para possibilitar o espaçamento dos pneus recomenda-se que sejam posicionadas pedras pequenas entre esses. A tubulação de entrada deve ser direcionada para dentro do pneu.



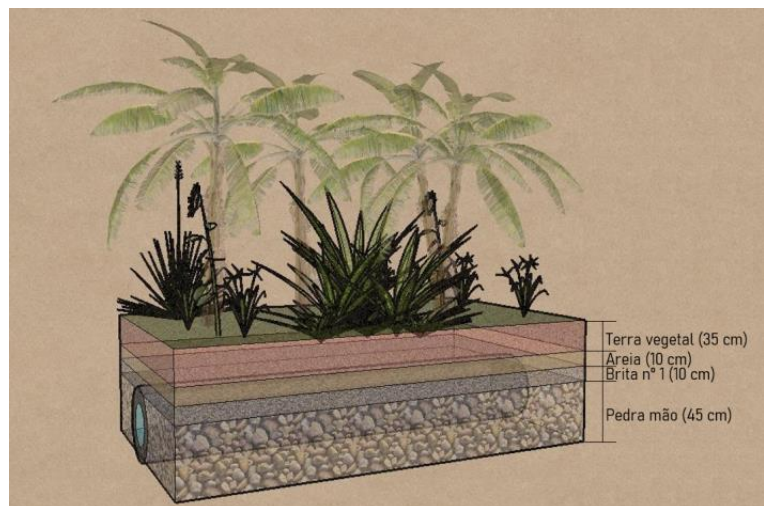
**Figura 10 – Instalação da câmara receptora com pneus irreversíveis**

Fonte: COBRAPE (2024).

- 3.9.7.14 Ao redor da câmara, será colocada uma camada de, aproximadamente, 45 cm de pedra de mão ou pedra rachão cobrindo todo o fundo do tanque. Acima, devem ser colocadas camadas com as seguintes espessuras: 10 cm de brita nº 1, 10 cm de areia e 35



cm de solo rico em matéria orgânica, conforme detalhado na Figura 11. Ressalta-se que o reaterro da área externa deverá ser realizado conforme ocorre o preenchimento das camadas internas. Dessa forma, deve-se preencher o TEVAP com 25 cm de pedra mão, para depois proceder o preenchimento e compactação de areia externa ao tanque até a mesma altura. Em seguida, o TEVAP deverá ser preenchido com mais 20 cm de pedra mão, para o reaterro e a compactação de mais 20 cm de solo na área externa ao TEVAP. Esse procedimento deverá ser realizado até que seja alcançado o nível do solo, restando, aproximadamente, 12,5 cm da parede acima do nível do solo. Para minimizar o risco de entupimento das camadas inferiores, recomenda-se o uso de tela de nylon entre camadas de pedra mão e brita nº1 e camada de brita nº 1 e areia.



**Figura 11 – Instalação da câmara receptora com pneus irreversíveis**

Fonte: COBRAPE (2024).

3.9.7.15 A fim de evitar o extravasamento do meio líquido do





TEVAP, torna-se necessária a instalação de uma vala para infiltração. Para isso, a aproximadamente 10 cm abaixo da superfície do solo deverá ser instalado um tubo ladrão (extravasor) de 50 mm de diâmetro, de extensão de 1,8 m perfurado, para o caso de eventuais extravasamentos do tanque. A vala a ser construída para a drenagem deverá apresentar dimensões de 25 cm de largura e 15 cm de profundidade. O tubo perfurado deve ser envolto numa camada de brita nº 3 para melhor infiltração do efluente. Este tubo perfurado deve ser instalado na face oposta a entrada do esgoto na TEVAP, a aproximadamente 80 cm, para não afetar a estrutura do tanque.

- 3.9.7.16 O passo final é o plantio das espécies vegetais que se adequem as condições locais e ao TEVAP. Deverá ser plantada uma muda de bananeira a cada 2 m<sup>2</sup>, conforme apresentado na Figura 12.



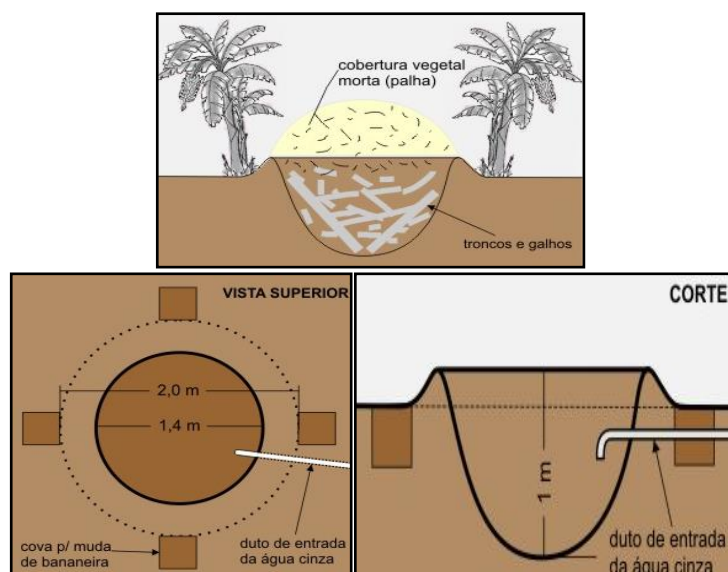
**Figura 12 – Instalação da câmara receptora com pneus irreversíveis**

Fonte: COBRAPE (2024).

### 3.9.8 Dimensionamento do Círculo de Bananeiras:

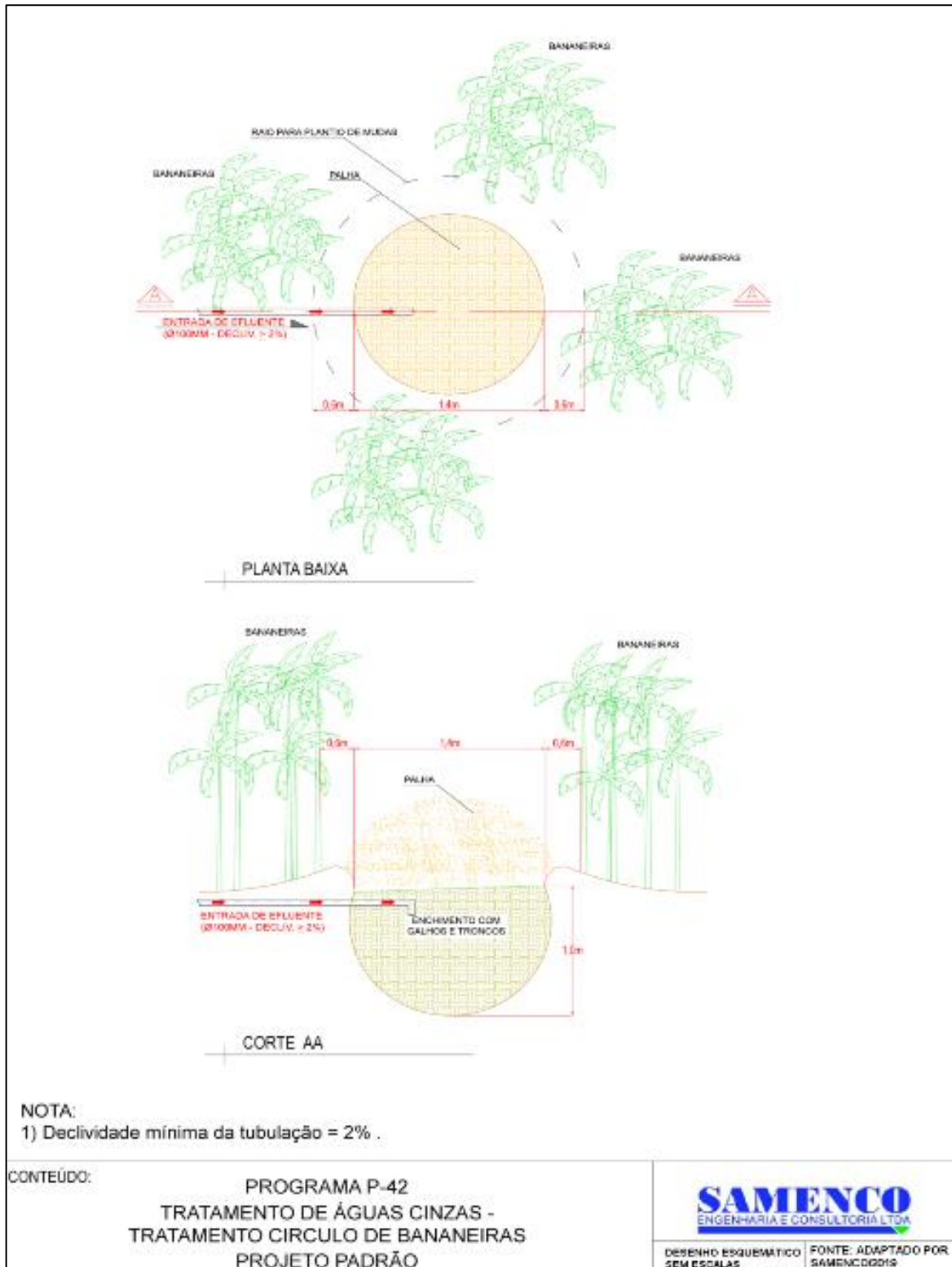


- 3.9.8.1 Segundo a EMATER, o volume do círculo de 1,0 m<sup>3</sup> é suficiente para atender uma residência contendo de 3 a 5 moradores.
- 3.9.8.2 Caso o número de moradores ultrapasse este valor é recomendado a construção de novo círculo paralelo e/ou interligado para atender a toda vazão de demanda.
- 3.9.8.3 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).
- 3.9.8.4 A Figura 13 apresenta os croquis esquemáticos do projeto para o sistema e a Figura 14 o projeto para o Círculo de Bananeiras.



**Figura 13 – Croquis esquemático - Círculo de Bananeiras**  
Fonte: Vieira (2006), adaptado por SAMENCO (2019)





**Figura 14 – Círculo de Bananeiras**  
Fonte: SAMENCO (2019)



- 3.9.9 Construção/Implantação do Círculo de Bananeiras
- 3.9.9.1 Para a implantação do círculo de bananeiras, comece marcando o círculo de 2 metros de diâmetro, fora de caminhos de enxurradas.
  - 3.9.9.2 Abra uma vala circular de 1,4 m de diâmetro no formato de bacia com 0,6 a 1 m de profundidade no centro.
  - 3.9.9.3 Soque o fundo e coloque uma camada de brita ou pedras pequenas.
  - 3.9.9.4 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.
  - 3.9.9.5 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).
  - 3.9.9.6 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.
  - 3.9.9.7 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.





- 3.9.9.8 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 15.



**Figura 15 – Foto Ilustrativa – Construção do Círculo de Bananeiras**

Fonte: EMATER, adaptado por SAMENCO (2019)

### 3.10 Dispositivos Auxiliares:

#### 3.10.1 Caixa de Gordura:

- 3.10.1.1 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.
- 3.10.1.2 A caixa de gordura adotada para os imóveis será pré-fabricada cilíndrica em PVC.
- 3.10.1.3 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.



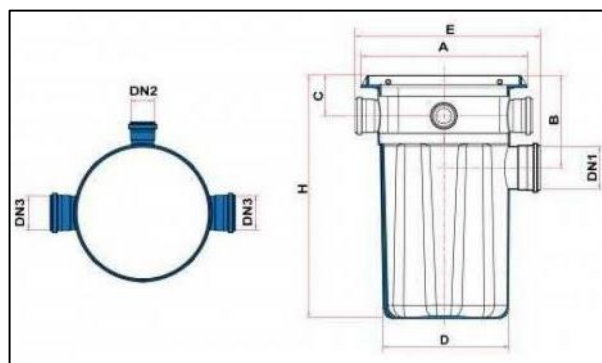


- 3.10.1.4 Recomenda-se que seja feita a limpeza num período máximo de seis meses. Ou ainda, na eventualidade de transbordamento.
- 3.10.1.5 O proprietário pode realizar o serviço, abrindo a caixa e retirando os dejetos, ou então optar pela contratação de uma empresa como as desentupidoras e limpa-fossas.
- 3.10.1.6 Na Figura 16 a instalação da caixa de gordura sendo que as dimensões são variáveis de acordo com o fabricante e na Figura 17 tem-se o detalhamento esquemático.



Figura 16 – Detalhe da instalação de uma Caixa de Gordura

Fonte: NBR 8.160/1999 - 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 17 – Croquis – Caixa de Gordura**

Fonte: NBR 8.160/1999 - adaptado por SAMENCO (2019)

### 3.10.2 Caixas de Passagem/ Inspeção:

3.10.2.1 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.

3.10.2.2 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 18).





**Figura 18 – Detalhe da instalação de uma Caixa de Passagem/Inspeção propostas pela SAMENCO**

Fonte: NBR 8.160/1999 - adaptado por SAMENCO (2019)

3.10.2.3 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 19).



**Figura 19 – Detalhe da instalação de uma Caixa de Passagem/Inspeção propostas pela AGEDOCE**

Fonte: [enghandocomdiego.blogspot.com](http://enghandocomdiego.blogspot.com) (2022)

3.10.2.4 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.

#### **4 CRITÉRIOS E PARÂMETROS PARA IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS DO P52 – PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DE APPS E NASCENTES**

4.1 A metodologia para a proteção de APPs de nascentes será norteada pelas seguintes etapas, considerando as peculiaridades e condições verificadas em cada nascente:

- Delimitação de APPs no entorno das nascentes, seguindo as especificações presentes na Lei Federal nº 12.651/2012.
- Análise se há uso antrópico consolidado ou não, conforme especificações contidas na Lei Federal nº 12.651/2012, baseadas em imagens históricas Google Earth;
- Identificação do raio a ser protegido.

4.2 Sequencialmente foram observadas as seguintes condições:

- Se a área não apresentar uso consolidado, o raio mínimo a ser protegido será de 50 metros (Código Florestal).
- Se houver comprovação do uso consolidado: o raio mínimo a ser protegido poderá ser de 15 metros. Sobretudo, poderá ser adotado o raio de 50 m, caso seja viável do ponto de vista de projeto (Código Florestal).
- Caso o representante do imóvel rural, não autorize o cercamento do raio mínimo previsto pelo Código Florestal, deverá ser informado de sua exclusiva responsabilidade em atender à referida legislação no que diz respeito à regularização ambiental de seu imóvel rural;





- Em todos os casos, deverá ser comunicado que as intervenções realizadas não representam validação de nenhum tipo quanto ao cumprimento da legislação ambiental vigente.
- 4.3 O cercamento das nascentes é fundamental para a conservação e recuperação dos mananciais e dos ambientes nos quais estes estão inseridos. Essa ação é necessária para evitar a circulação de pessoas e de animais no terreno onde brota a água da nascente, e assim garantir a recuperação e conservação de olhos d'água contra o pisoteio e degradação da vegetação.
- 4.4 Deverão ser previstas tronqueiras na cerca, ou seja, um portão de arame como o do cercamento, em áreas rurais. Será adotado o modelo de cerca, em arame farpado em aço zincado, e mourões de eucalipto.
- 4.5 A Figura 20 ilustra o modelo de cercas e tronqueiras:



**Figura 20 – Fotos Ilustrativas do modelo adotado para cercamento das nascentes**  
Fonte: Localmaq (2017) - Município de Lassance, adaptado por SAMENCO (2020)

#### 4.6 Execução dos projetos de cercamento

- 4.6.1 As cercas deverão ser posicionadas em todo perímetro do polígono demarcado para proteção da nascente.
- 4.6.2 As especificações apresentadas pela SAMENCO para os mourões foram as seguintes: mourões suporte de 16 a 19 cm de diâmetro com comprimento de 2,20 m e mourões escoras com diâmetro variando de 12 a 15 cm com comprimento de 3,0 m.





**4.6.3 Ao realizar pesquisas de mercado por toda a Bacia Hidrográfica do Rio Doce, a AGEDOCE optou por adotar a utilização de mourões suporte com 2,20 m de comprimento e espessura de 15 cm, e mourões esticadores com 2,20 m de comprimento e espessura de 8 a 11 cm. Tal medida visou adequar as especificações dos mourões à realidade do mercado local.**

**4.6.4 A especificação e padronização do cercamento a ser implantado está e discriminado a seguir:**

- Utilizar mourões suporte, esticadores e escoras em eucalipto (tratamento conforme definido pela NBR 9.480:2009), por serem madeiras obtidas de áreas de reflorestamento plantadas e renováveis, de alta durabilidade 15 a 20 anos quando bem preservado e tratado utilizando o processo correto de imunização. Este material é facilmente encontrado no mercado além de ter custo aceitável;
- O diâmetro adotado para os mourões suporte é de 15 cm e comprimento de 2,20 m e eles serão instalados no máximo a cada 30,0 m, dependendo das características e topografia da região, numa profundidade de 0,70 m. O fio inferior será disposto a uma distância de 40 cm a partir do solo, **sendo este um fio de arame liso**, de modo que serão mantidas as seguintes distâncias: 40 cm (solo ao fio inferior da cerca), 25 cm, 25 cm, 25 cm, 25 cm e 10 cm (fio superior da cerca, distante 10 cm da parte superior dos mourões, sendo estes fios de arame farpado);



- Para cada mourão suporte há previsão de dois mourões escoras, com diâmetro variando de 8 a 11 cm e comprimento de 2,20 m;
- Os mourões esticadores devem ter comprimento de 2,20 m e diâmetros variando entre 8 e 11 cm serão dispostos a uma distância máxima de 2,0 m entre eles. Estes mourões terão aterramento padronizado de 0,70 m.
- O arame farpado e o arame liso devem ser em aço galvanizado, 14 BWG (2,11 mm), classe 250 (respeitadas as características definidas na NBR 6317:2012), sendo 5 fios espaçados entre 0,30 cm;
- A primeira fiada deve iniciar a 40 cm do solo, sendo essa de arame liso e a última a 10 cm e devem ser fixados por meio de grampos em aço zincado polido 1" x 9".
- A tronqueira deverá ter comprimento de 3 m e será composta de 2 mourões esticadores, com a mesma especificação utilizada para cerca, possuindo balancins a cada 1 m e 5 fiadas de arame na mesma especificação adotada para a cerca.

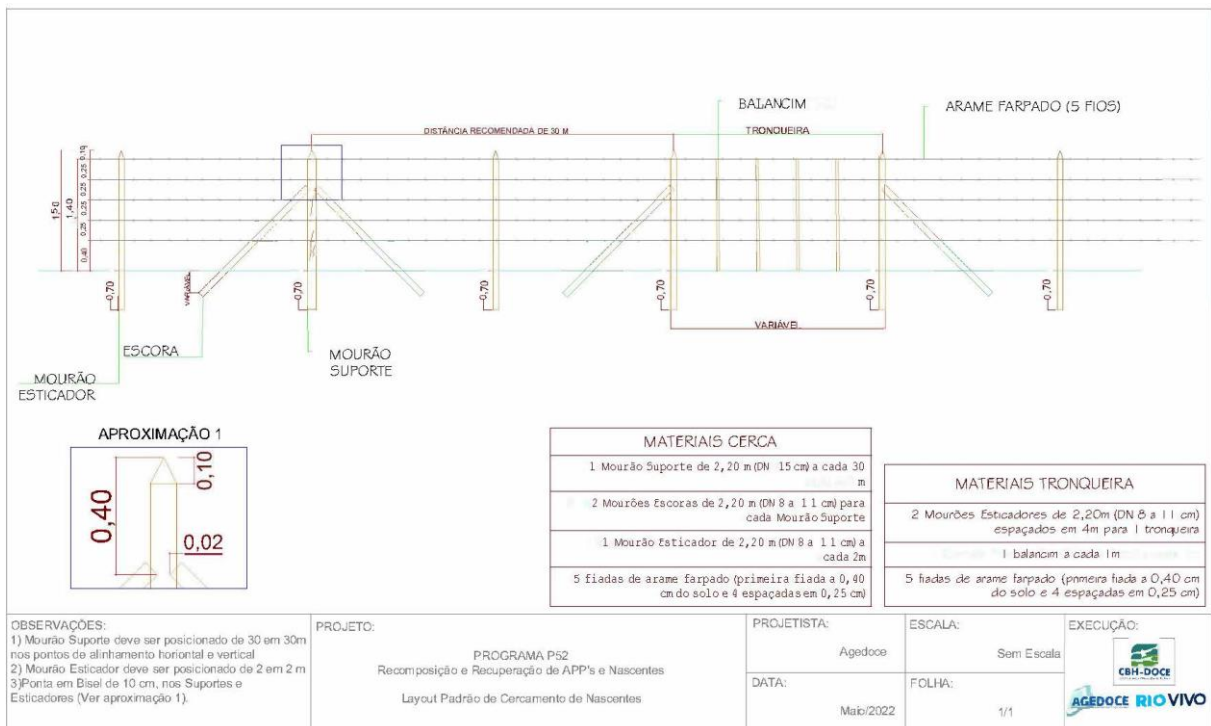
4.6.5 Na Figura 21 é possível verificar o modelo adotado para o cercamento das nascentes, enquanto a Figura 22 apresenta um projeto de cercamento.





**Figura 21 – Fotos Ilustrativas do modelo adotado para cercamento das nascentes**

Fonte: Localmaq (2017) - Município de Lassance, adaptado por SAMENCO (2019)



**Figura 22 – Representação do cercamento**

#### 4.7 Execução dos projetos de proteção das nascentes utilizadas como mananciais de abastecimento de água

4.7.1 As nascentes que são utilizadas como mananciais de água para o abastecimento humano do imóvel rural receberão uma estrutura de solo-cimento, cuja finalidade é a proteção do olho



d'água.

- 4.7.2 Deve-se observar ainda que a proteção da nascente, por meio da construção da caixa com massa de solo-cimento, por si só não aumentará a quantidade de água na nascente. A função principal deste trabalho é o de impedir a contaminação da água de consumo por enxurradas e pela ação de animais. O aumento do volume da água será possível através da integração dessa prática com a recuperação da mata ao redor, caso não exista, e com o manejo adequado do solo das áreas produtivas.
- 4.7.3 A metodologia para a proteção das nascentes foi proposta pelo SISTEMA FAEMG/SENAR por meio do Programa NOSSO AMBIENTE.
- 4.7.4 O procedimento a ser feito no olho d'água é o seguinte:
- Limpar a área em torno do olho d'água, com menor intervenção possível na área;
  - Deve-se realizar o desassoreamento da nascente até se encontrar o "olho d'água", que será protegido através de enrocamento, de modo que o fluxo da água fique livre. Esse desassoreamento deverá ser feito com ferramentas manuais, e sem supressão de árvores ou arbustos;
  - Logo após, deve-se realizar o enrocamento com pedras de mão;
  - Deve-se construir a parede de solo cimento, com a colocação dos canos de limpeza (100 mm), abastecimento (25 mm) e extravasores (50 mm);
  - Anteriormente à construção da estrutura de solo-cimento para a proteção da nascente, deve-se medir sua vazão, para



o devido preenchimento do cadastro de uso insignificante\* e peticionamento da Simples Declaração\*\*, junto ao Instituto Estadual de Florestas (IEF), via Sistema Eletrônico de Informações (SEI).

\* De acordo com a Deliberação Normativa CERH – MG Nº 76, de 19 de abril de 2022, são consideradas como insignificantes as captações subterrâneas, por meio de nascentes, com volume menor ou igual a 10 m<sup>3</sup>/dia.

\*\* Instituída pelo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) e prevista na Lei Estadual nº 20.922/2013, a Simples Declaração foi regulamentada pelo Decreto Estadual nº 47.749/2019. Ela substitui a autorização para intervenção ambiental em alguns casos considerados como eventuais ou de baixo impacto ambiental (Deliberação Normativa Copam Nº 236, de 02 de dezembro de 2019), para pequena propriedade ou posse rural familiar (que se enquadrem na Lei 11.326/06) ou propriedades abaixo de 4 módulos fiscais que desenvolvam atividade agropecuária, desde que o imóvel esteja inscrito no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

## 5 INSTALAÇÃO DE PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

5.1 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.





## 6 INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE OS PRODUTOS CONTRATADOS PELA ANTIGA ED

6.1 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>.

### 6.1.1 Produto 1 – Plano de Trabalho

6.1.1.1 Apresentar o planejamento detalhado das atividades a serem desenvolvidas no projeto;

6.1.1.2 Indicar os profissionais da equipe técnica e suas responsabilidades;

6.1.1.3 Descrever a metodologia para execução dos serviços;

6.1.1.4 Apresentar o organograma, fluxograma e cronograma com os prazos previstos para os trabalhos;

6.1.1.5 Descrever os insumos necessários para a realização das ações.

### 6.1.2 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.

#### 6.1.3 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.

#### 6.1.4 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 pessoais, 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).

#### 6.1.5 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.

#### 6.1.6 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.

#### 6.1.7 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.

#### 6.1.8 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 a limitações orçamentárias.

#### 6.1.9 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.

#### 6.1.10 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.



## 7 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.

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](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](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.

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://engenhandocomdiego.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-aguas-negras-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=2ahUKEwjT7OXxoaTkAhgJLkGHRrxDBcQ7Al6BAgJECQ&biw=1366&bih=576](https://www.google.com/search?rlz=1C1ASUM_enBR614BR614&q=Circulo+de+Bananeiras,+Vieira+2006&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjT7OXxoaTkAhgJLkGHRrxDBcQ7Al6BAgJECQ&biw=1366&bih=576). Acesso em maio de 2019.

