RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DA MICROBACIA DO ISIDORO

OCUPAÇÃO VITÓRIA

FINANCIAMENTO

FSA/CEF (ACF 209/2021)

PROJETO DE SANEAMENTO AMBIENTAL – R3

Meta 1.2 – Planejamento das ações de Recuperação, licenciamento das ações recuperação e início do monitoramento das águas

Atividade: 1.2.2 – Plano de Saneamento Ambiental

Ana Raquel Teixeira Torchetti Resende

Setembro de 2022

APRESENTAÇÃO

A RMPC – Meio Ambiente Sustentável assinou um Acordo de Cooperação Financeira com a Caixa Econômica Federal que visa o financiamento do Projeto Recuperação de áreas degradadas da microbacia do Isidoro – Ocupação Vitória.

O presente projeto responde a três grandes problemas que a microbacia Isidoro, na cidade de Belo Horizonte, vem sofrendo há várias décadas, e que são uma constante em muitas cidades brasileiras nomeadamente a presença de esgotos nos corpos hídricos, desestabilização das margens e nascentes dos córregos e rios e a falta de diálogo entre os sistemas de governança. Estes problemas teriam uma origem comum, o crescimento urbanístico desordenado e insustentável da cidade de Belo Horizonte. Este projeto traduz esses problemas na proposição de um projeto executivo em trechos de córregos desta microbacia congregando as ações complementares e simultâneas em três linhas de ação prioritárias.

A primeira ação está relacionada à recuperação da água, (vazão, qualidade, assoreamento e lixo) nos córregos dessa microbacia como consequência da contaminação aquática oriunda do lançamento direto de esgotos domésticos sem tratamento.

A segunda ação se refere à recuperação da terra (estabilidade, drenagem e fertilidade do solo) das margens dos córregos e nascentes desprovidas de matas ciliares e em processo erosivo acentuado. A recuperação das matas ciliares assegura o aporte de água em quantidade e qualidade para as drenagens naturais.

A terceira ação está relacionada a uma melhor integração entre as comunidades inseridas nesta microbacia com a governança das águas e da biodiversidade. Esta ação irá contar com um programa de especial e educação ambiental que valora e integra o capital ambiental e o social, fornecendo às comunidades as ferramentas necessárias para que as comunidades possam elas mesmas intensificar ou monitorar as ações de saneamento e conservação das suas áreas verdes após o encerramento do projeto.

Pretendemos demonstrar que, cuidando das águas, do solo e da vegetação, toda comunidade pode melhorar e muito a qualidade de vida de seus componentes.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 8

2. OBJETIVO 9

2.1 Objetivo Geral 9

2.2 Objetivos Específicos 9

3. CRITÉRIO DE SELEÇÃO DAS CASAS APTAS PARA IMPLANTAÇÃO DAS TEVAPS 10

3.1 ANÁLISE MULTICRITÉRIO 10

3.2 ANÁLISE DA PESQUISA SOCIOAMBIENTAL 14

3.3 VISITA DE CAMPO 16

3.3.1 Nascente N1 16

3.3.2 Nascente N2 19

3.3.3 Nascente N3 20

4. FOSSA SÉPTICA ECOLÓGICA (TEVAP) 24

4.1 DIMENSIONAMENTO DA TEVAP 25

4.2 INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DA TEVAP 25

5. PROJETOS INDIVIDUAIS 27

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 29

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Classes de aptidão para a implantação de TEVAPs..... 11
Figura 3.2 – Casas identificadas como aptas para implantação das TEVAPs – Análise Multicritério 13
Figura 3.3 – Casas identificadas como aptas para implantação das TEVAPs – Análise da Pesquisa Socioambiental 15
Figura 3.4 – Falta de espaço no quintal de uma casa 16
Figura 3.5 – Falta de espaço no quintal de uma casa devido à inclinação do terreno 16
Figura 3.6 – Casas indicadas pelas análises multicritério e pesquisa socioambiental - Setor 1-A (nascentes N1-A e N1-B)..... 18
Figura 3.7 – Quintal da casa 04 19
Figura 3.8 – Quintal da casa 09 19
Figura 3.9 – Quintal da casa 01 19
Figura 3.10 – Declividade da área da Nascente N-2 20
Figura 3.11 – Casas com quintal em área de alta declividade..... 20
Figura 3.12 – Casa com quintal em área brejosa e próxima à APP 21
Figura 3.13 – Casas indicadas pelas análises multicritério e pesquisa socioambiental - Setor 1-B (nascente N3-B) 23
Figura 4.1 – Detalhe da parte superior abaulada da fossa séptica ecológica. 26

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Casas identificadas como aptas para implantação das TEVAPs -Análise Multicritério. 12
Tabela 3.2: Casas identificadas como aptas para implantação das TEVAPs -Análise da Pesquisa Socioambiental. 14
Tabela 3.3: Coordenadas das casas aptas para implantação das TEVAPs - Setor 1-A (nascentes N1-A e N1-B)..... 17
Tabela 3.4: Coordenadas das casas aptas para implantação das TEVAPs - Setor 1-B (nascente N3-B) 22
Tabela 4.1: Rotina de manutenção da TEVAP 27
Tabela 5.1: Projetos individuais..... 27

LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

APP – Área de Preservação Permanente

TEVAP – Tanque de evapotranspiração

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório está centrado na apresentação das atividades técnicas programadas para a Meta 1.2 – Planejamento das ações de Recuperação, licenciamento das ações recuperação e início do monitoramento das águas, Atividade 1.2.2 – Elaboração do Projeto de Saneamento Ambiental. Neste documento são apresentados os domicílios que poderão ser contemplados pela instalação das TEVAPs nas áreas de intervenção a partir de uma análise de viabilidade legal, técnica e econômica. Os locais foram mapeados para auxiliar à construtora na fase de implantação.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é recuperar as áreas degradadas da microbacia do Isidoro (BH-MG) – ocupação Vitória, garantindo uma melhoria na qualidade da água aportada aos rios, principalmente no que se refere a redução do volume de esgoto doméstico e de sedimentos.

2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- Elaborar o diagnóstico de impacto nas áreas degradadas na ocupação Vitória;
- Implantar as ações de recuperação nas áreas degradas;
- Avaliar a efetividade das ações implantadas nas áreas recuperadas.

3. CRITÉRIO DE SELEÇÃO DAS CASAS APTAS PARA IMPLANTAÇÃO DAS TEVAPS

3.1 ANÁLISE MULTICRITÉRIO

Foi desenvolvido pela professora Eliane Maria Vieira um estudo para análise multicritério para auxiliar na alocação das TEVAPs. Para compor a análise, foram espacializadas as declividades da área de estudo e delimitadas as Áreas de Preservação Permanente (APPs) das nascentes e cursos d'água integrantes do trabalho. Para a instalação de TEVAPs, considerou-se as melhores áreas que apresentassem declividades entre 0° e 12° (declividades que permitem a mecanização para o manejo do solo no preparo para a instalação destas) e ficaram como áreas restritas as regiões de APP. Os critérios foram mapeados de forma a delimitar as melhores áreas para a implantação das TEVAPs, obtendo três classes de aptidão, a saber:

- Áreas Aptas – áreas com boa declividade e fora das áreas de APPs;
- Áreas Moderadas – áreas que embora fora das áreas de APPs, apresentam declividades que dificulta a implantação de TEVAPs;
- Áreas Restritas – áreas dentro de APPs ou com declividade superior a 45°.

A Figura 3.1 mostra o mapa das classes de aptidão para implantação das TEVAPs, desenvolvido pelo estudo de análise multicritério.

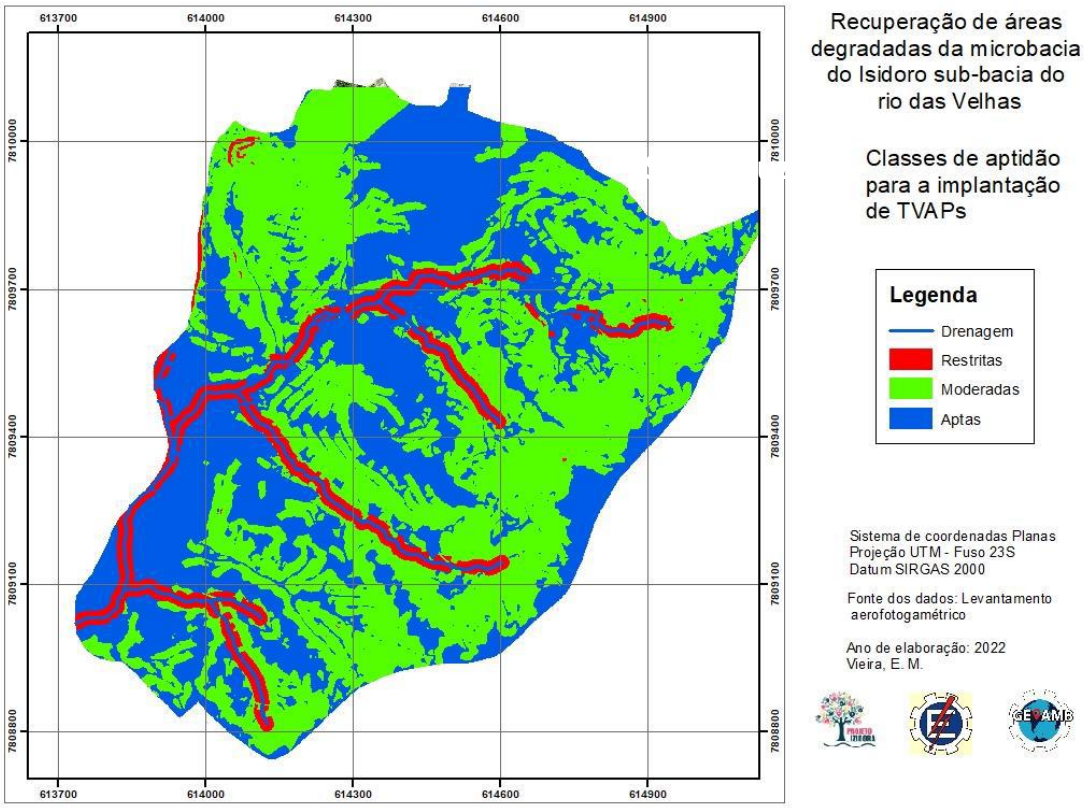


Figura 3.1 – Classes de aptidão para a implantação de TEVAPs

Fonte: Vieira, E.M. (2022).

Foi inserida a localização das casas levantadas pela pesquisa socioambiental e, então, identificadas 35 moradias nas áreas aptas e 4 moradias na área moderada, listadas na Tabela 3.1 abaixo e apresentadas na Figura 3.6.

Tabela 3.1: Casas identificadas como aptas para implantação das TEVAPs - Análise Multicritério.

Nascente	Moradias aptas para implantação das TEVAPs	
	Área apta	**Área moderada**
N1	N1BC22; N1BC19; N1AC23[1]; N1AQ002007; N1AQ001004; N1CC9; N1CQ05SN; N1CQ05020A; N1CC14; N1CQ05014; N1AQ02011; N1AQ02010; N1BC5; N1AQ03017	-
N2	N2Q03001; N2Q03002B; N2Q03002; N2C27; N2Q03032	-
N3	N3Q04029; N3Q04006; N3Q02019; N3Q02018; N3Q02017; N3Q02016; N3Q02015; N3Q06006; N3Q07008; N3Q07000a; N3Q01021; N3Q01023; N3Q07000b; N3Q0700c; N3Q05004; N3Q05010;	N3C26; N3Q04022; N3Q0412; N3Q04010

Obs: [1]Não houve resposta neste questionário.

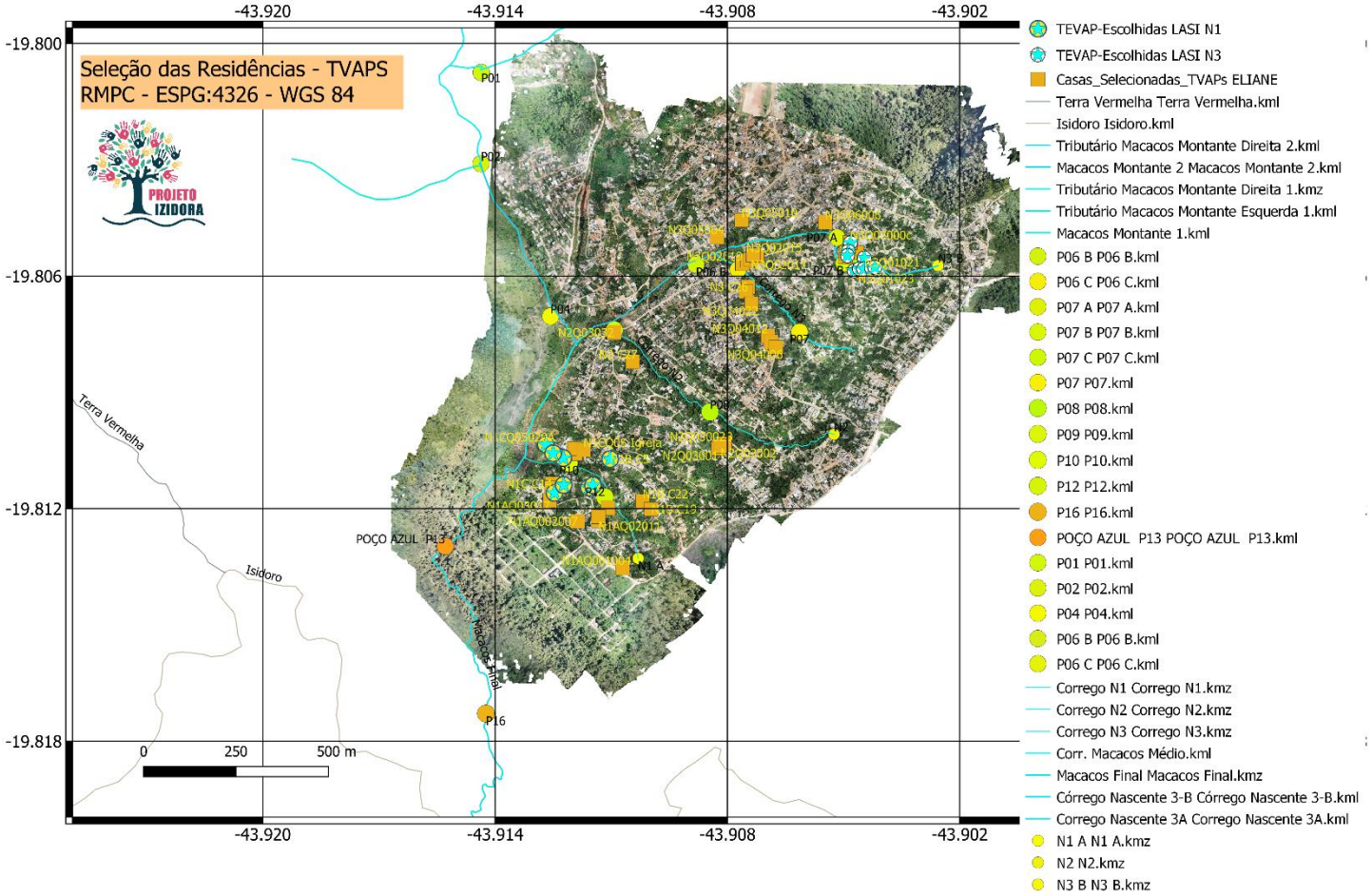


Figura 3.2 – Casas identificadas como aptas para implantação das TEVAPs – Análise Multicritério

Fonte: Vieira, E.M. (2022).

3.2 ANÁLISE DA PESQUISA SOCIOAMBIENTAL

Em paralelo a análise multicritério, foram definidas as casas que, com a implantação das TEVAPs, poderiam apresentar melhoria na qualidade dos cursos d'água. Para tanto, foram usados os seguintes critérios:

- Casas com lançamento de esgoto diretamente no curso d'água;
- Casas mais próximas aos cursos d'água;

Em contraponto, foram descartadas:

- Casas que possuíam lançamento de esgoto em TEVAPs ou fossas sépticas;
- Casas cujos moradores não gostariam de implantar TEVAPs;
- Casas com até 2 moradores;
- Casas com mais de 5 moradores, devido à grande área necessária para implantação da TEVAP.

Neste caso, foram identificadas 29 moradias, listadas na Tabela 3.2 e apresentadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

Tabela 3.2: Casas identificadas como aptas para implantação das TEVAPs - Análise da Pesquisa Socioambiental.

Nascente	Moradias aptas para implantação das TEVAPs
N1	N1CC08; N1CQ05020A; N1AQ03005; N1AC2
N2	N2C40; N2C45; N2C6; N2Q05sn; N2C28; N2C30; N2Q01011; N2Q02010; N2Q01sna; N2Q03sn; N2Q03014; N2C29; N2C27; N2Q03032
N3	N3Q02019; N3Q02018; N3Q03017; N3Q03011; N3Q03010; N3Q02016; N3Q02015; N3Q01018; N3Q01007; N3Q01006; N3Q07023

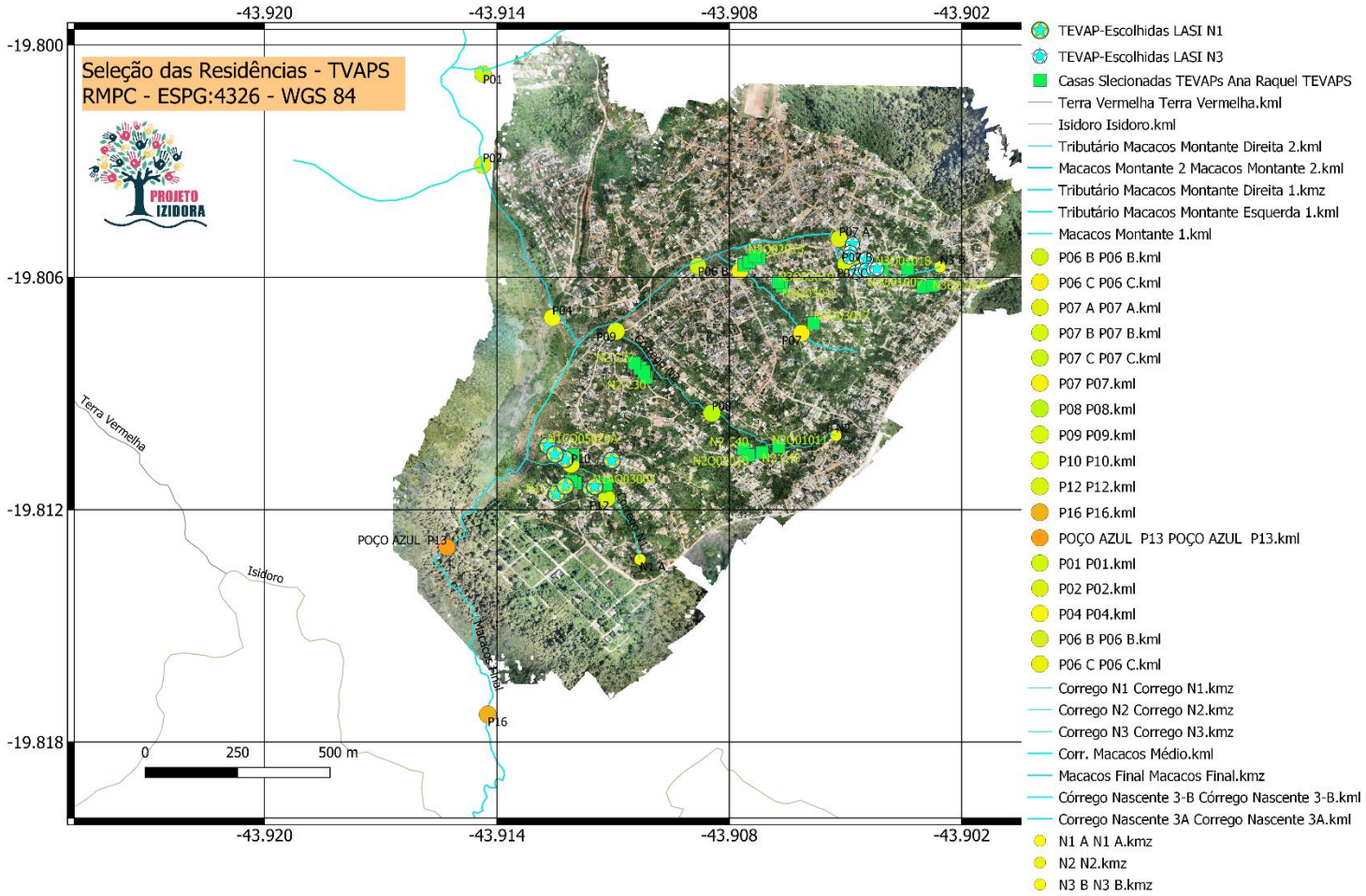


Figura 3.3 – Casas identificadas como aptas para implantação das TEVAPs – Análise da Pesquisa Socioambiental

Fonte: Vieira, E.M. (2022).

3.3 VISITA DE CAMPO

Com as casas aptas para implantação das TEVAPs definidas em escritório, tanto pela análise multicritério quanto pelo questionário socioambiental, foi realizada uma visita técnica na área de estudo para validar o resultado. A visita de campo foi realizada no dia 24/08/2022 e todas as moradias selecionadas foram avaliadas em relação ao espaço disponível e condições de declividade do terreno. A percepção de campo é discutida nos itens abaixo, de acordo com as nascentes.

3.3.1 Nascente N1

Na nascente N-1, foi verificado que há possibilidade de implantação das TEVAPs em nove (09) moradias, sendo que destas, apenas 04 (quatro) participaram da pesquisa socioambiental. As demais foram definidas em campo, considerando a proximidade das casas pesquisadas. Ressalta-se que três (03) casas devem ser novamente avaliadas quanto à restrição de área protegida (APP).

As demais casas indicadas não foram selecionadas devido à falta de espaço para implantação das TEVAPs, como mostram as Figura 3.4Figura 3.5. As moradias que já possuem TEVAPs também foram descartadas.

Figura 3.4 – Falta de espaço no quintal de uma casa

Figura 3.5 – Falta de espaço no quintal de uma casa devido à inclinação do terreno

As casas pré-definidas são apresentadas na Figura 3.6, cujas coordenadas são apresentadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**. Verifica-se que as casas selecionadas nesse córrego estão agrupadas próximas aos pontos de amostragem P-10 e P-12 (PM12) do programa de biomonitoramento ambiental da qualidade de água do projeto. A

Tabela 3.3: Coordenadas das casas aptas para implantação das TEVAPs - Setor 1-A (nascentes N1-A e N1-B)

Casas aptas Setor 1-A (nascentes N1-A e N1-B)		
Nº	Coordenadas	
	Latitude	Longitude
01	-19,81035	-43,91269
02	-19.810664	-43.912325
03	-19.810700	-43.912239
04	-19.810744	-43.912106
05	-19,810726	-43,911031
06	-19.811600	-43.912469
07	-19.811394	-43.912231
08	-19.811461	-43.911581
09	-19.811403	-43.911475

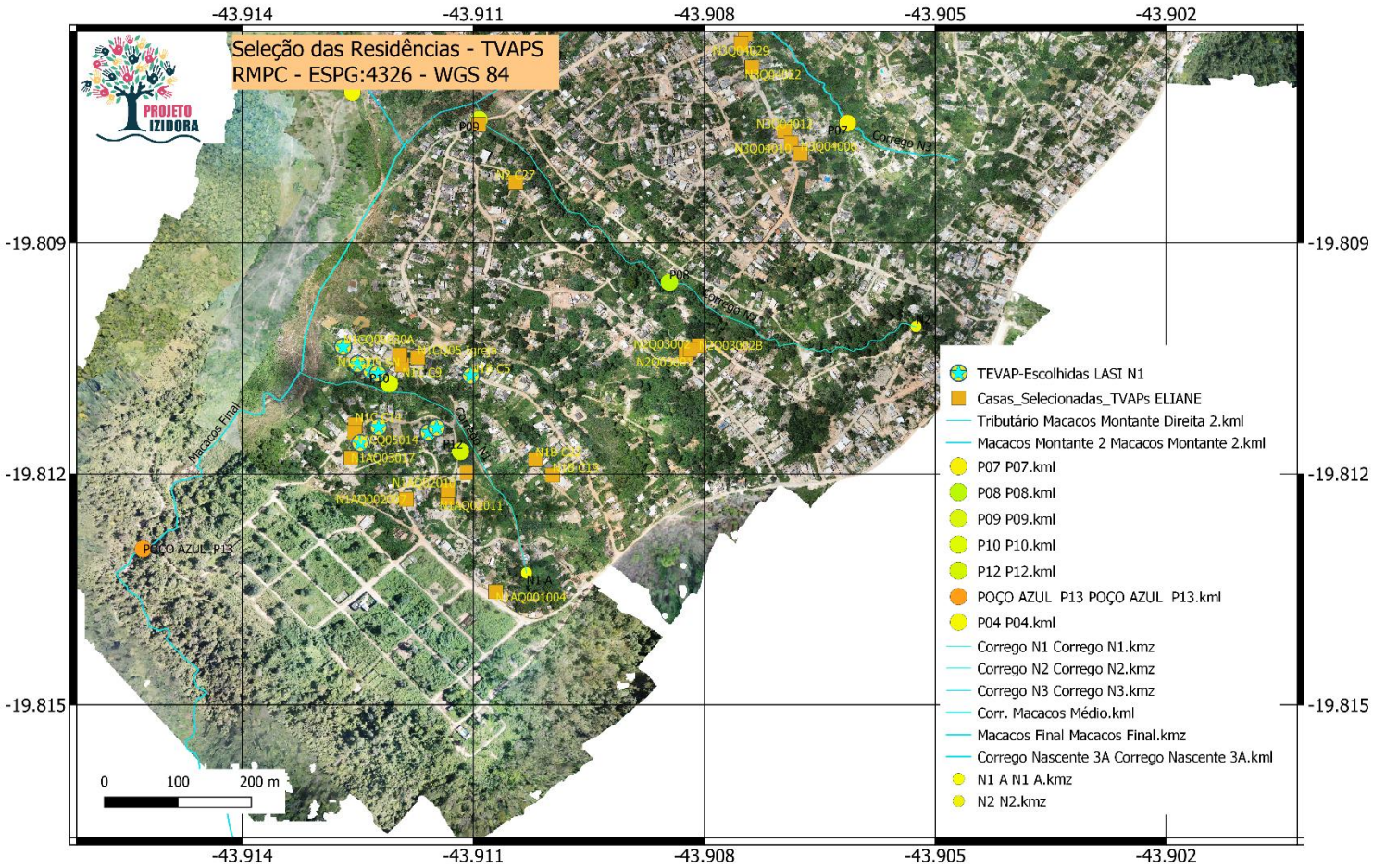


Figura 3.6 – Casas indicadas pelas análises multicritério e pesquisa socioambiental - Setor 1-A (nascentes N1-A e N1-B)

Fonte: RMPC (2022).

As fotos das Figura 3.7, Figura **3.8** e Figura **3.9** apresentam o quintal de algumas casas e o possível local de implantação da TEVAP.

Figura 3.7 – Quintal da casa 04

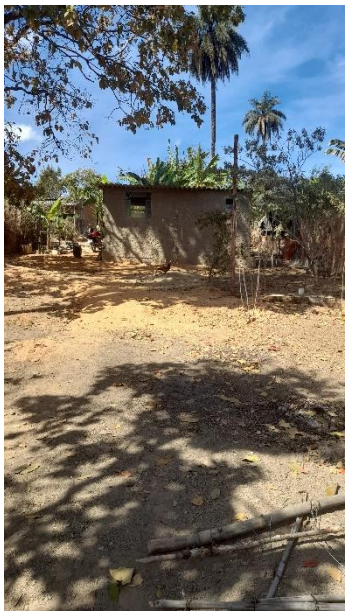


Figura 3.8 – Quintal da casa 09

Figura 3.9 – Quintal da casa 01

3.3.2 Nascente N2

Todas as casas que têm influência direta no córrego N-2 estão localizadas em um terreno de elevada declividade e dentro da APP, como mostra a Figura 3.10.

Figura 3.10 – Declividade da área da Nascente N-2

Foram localizadas duas (02) casas nesse córrego que poderiam receber as TEVAPs, porém elas encontram-se afastadas uma da outra, e longe dos pontos de amostragem do programa de biomonitoramento ambiental. Assim, optou-se por não implantar TEVAPs nesta área, já que o aporte na melhoria da qualidade da água também não seria representativo.

3.3.3 Nascente N3

No caso da nascente N3-A, foi observado em campo que as casas selecionadas nos documentos de referência não possuem espaço suficiente para a implantação das TEVAPs (Figura 3.11) e alguns casos os quintais dessas casas estão localizados em área de brejo (Figura 3.12) e muito próximas da APP.

Figura 3.11 – Casas com quintal em área de alta declividade

Figura 3.12 – Casa com quintal em área brejosa e próxima à APP

Foram identificadas duas (02) casas com possibilidade de implantação de TEVAP. Porém, uma delas está localizada no final do córrego, em uma área próxima à ocorrência de alagamento durante as chuvas. Além disso, a implantação de TEVAPs em apenas duas (02) casas não seria representativa na alteração da qualidade da água do córrego.

Já na nascente N3-B, foram identificadas nove (09) moradias com aptidão de implantar as TEVAPs. Algumas não foram pesquisadas, mas durante a visita foi permitido o acesso dos técnicos ou o relato dos vizinhos, que atestaram a possível implantação das TEVAPs. As demais casas selecionadas nos documentos de referência não são aptas para implantar as TEVAPs, devido à espaço ou estão em áreas restritas. A Tabela 3.4 apresenta as coordenadas das casas selecionadas que possibilitam a implantação de TEVAPs.

Tabela 3.4: Coordenadas das casas aptas para implantação das TEVAPs - Setor 1-B (nascente N3-B)

Casas aptas Setor 1-B (nascente N3-B)		
Nº	Coordenadas	
	Latitude	Longitude
01	-19.805144	-43.90482
02	-19.805364	-43.904881
03	-19.805478	-43.904900
04	-19.805536	-43.904467
05	-19.805864	-43.904728
06	-19.805817	-43.904592
07	-19.805822	-43.904478
08	-19.80579	-43.904278
09	-19.805778	-43.904192

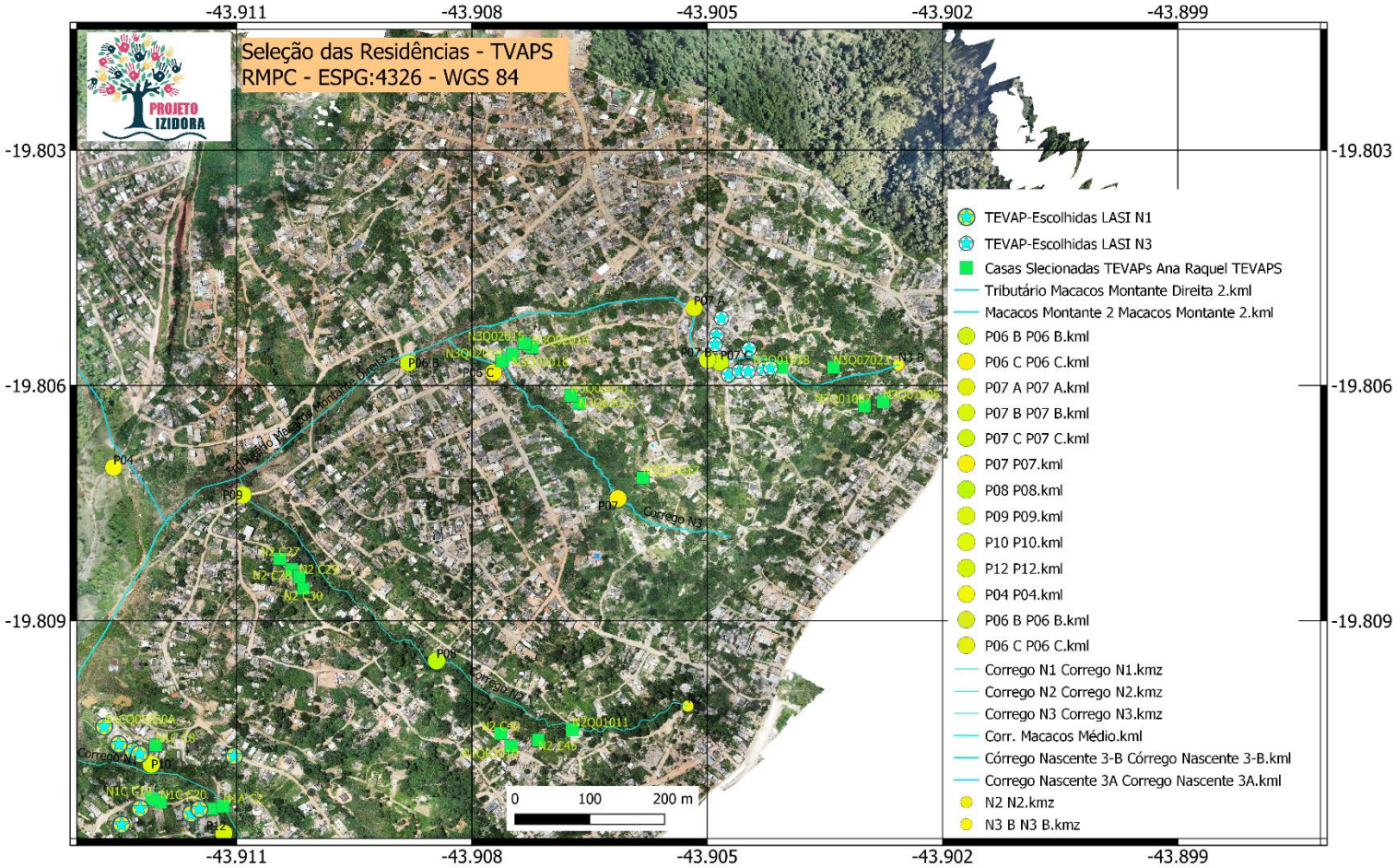


Figura 3.13 – Casas indicadas pelas análises multicritério e pesquisa socioambiental - Setor 1-B (nascente N3-B)

Fonte: RMPC (2022).

4. FOSSA SÉPTICA ECOLÓGICA (TEVAP)

A fossa séptica ecológica- TEVAP ou Tanque de Evapotranspiração (TEVAP) é um sistema de tratamento e reaproveitamento dos nutrientes do efluente proveniente do vaso sanitário. O processo ocorre em um sistema fechado, com a degradação da matéria orgânica e a absorção dos nutrientes e da água pelas raízes das plantas.

Conforme Galbiati (2009), os principais processos físicos, químicos e biológicos envolvidos no funcionamento da TEVAP são a precipitação e sedimentação de sólidos, degradação microbiana anaeróbia, decomposição aeróbia, movimentação da água por capilaridade e absorção de água e nutrientes pelas plantas.

O efluente sanitário é decomposto pelo processo de fermentação (digestão anaeróbia) realizado pelas bactérias na câmara bio-séptica de pneus e nos espaços criados entre as britas colocadas na câmara.

A passagem do efluente pelas camadas de areia e solo permite uma boa remoção da turbidez e sólidos totais e, consequentemente, a DBO e DQO.

O processo de evapotranspiração pelas plantas ocorre ao chegar nas raízes, possibilitando o tratamento final da água, que só sai do sistema em forma de vapor, sem nenhum contaminante. Além disso, as plantas consomem os nutrientes em seu processo de crescimento, permitindo que a fossa não encha.

Dentre as vantagens de utilização de sistemas com plantas para tratamento de esgoto está a possibilidade de alta eficiência no tratamento, baixo custo, baixo consumo de energia, harmonia paisagística e não utilização de produtos químicos.

Tendo em vista que o processo de evapotranspiração é dependente da intensidade de incidência do sol, a fossa séptica ecológica- TEVAP deve ser **sem obstáculos**, como árvores altas próximas, tanto para não fazer sombra, como para permitir ventilação.

Além disso, a separação da água servida na casa é pré-requisito para o uso do TEVAP. Apenas aquele efluente advindo dos sanitários deve ir para o tanque. As demais, provenientes de pias e chuveiros, devem ir para outro sistema de tratamento, conforme recomendação da ABNT.

4.1 DIMENSIONAMENTO DA TEVAP

Para dimensionamento da TEVAP, seguiu-se as recomendações da Embrapa e Galbiati (2009), que consideram, conforme observado na prática, o volume de 2m³ de fossa para cada morador suficiente para que o sistema funcione sem extravasamentos. Assim, como as dimensões de largura e profundidade definidas para a construção da fossa é de, respectivamente, 2 m e 1 m, o comprimento é igual ao número de moradores da casa.

4.2 INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DA TEVAP

O método mais indicado para a instalação da TEVAP é a construção das paredes e do fundo de ferro-cimento, o que permite paredes mais leves e menor quantidade de material.

Por este método utiliza-se grade de ferro e tela de “viveiro” - diâmetro de 15 mm - coberta com argamassa. 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.

Após a construção das paredes e fundo da fossa e assegurada a sua impermeabilidade há a construção da câmara de pneus usados e entulho de obra.

A câmara é composta do duto de pneus e de tijolos inteiros alinhados ou cacos de tijolos, telhas e pedras, colocados até a altura dos pneus. Isto cria um ambiente com espaço livre para a água e beneficia a proliferação de bactérias que quebrarão os sólidos em moléculas de nutrientes.

Conforme recomendado por Galbiati (2009), deve-se afixar o tubo de inspeção (100 mm de diâmetro), penetrando a câmara de pneus. São colocadas também

as camadas de brita (10 cm), areia (10 cm) e solo (35 cm) até o limite superior da fossa. Procura-se utilizar um solo rico em matéria orgânica e de aspecto mais arenoso que argiloso.

Tendo em vista que a fossa séptica ecológica- TEVAP não possui tampa, a superfície do solo da fossa deve ser abaulada, mais alta no centro, acima do nível da borda, para evitar o alagamento pela chuva (

Figura 4.1 –). As folhas que caem das plantas e as aparas de gramas e podas devem ser colocadas sobre a fossa para possibilitar melhor escoamento da água da chuva para fora do sistema.

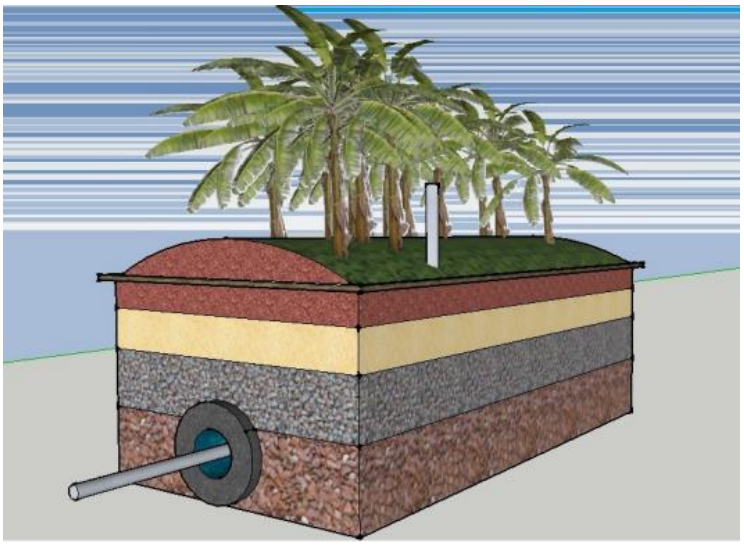


Figura 4.1 – Detalhe da parte superior abaulada da fossa séptica ecológica.

Fonte: GALBIATI (2009).

Para evitar o escoamento de água da chuva para dentro do sistema, sugere-se abrir uma vala ao redor da fossa, com 25 cm de largura e 15 cm de profundidade ou colocar uma borda (cerca de 10 cm de altura) de tijolos ou blocos de concreto ao seu redor. Deve-se posicionar um tubo ladrão para drenagem da água da chuva 10 cm abaixo da superfície do solo da fossa.

As espécies recomendadas para plantio na TEVAP são espécies vegetais que se adéque as condições de solo úmido, ou seja, plantas que tenham alta taxa de evapotranspiração (ETc), crescimento rápido, tolerância a ambientes alagados,

adaptação a região e principalmente aceitação pelo usuário segundo Pires (2012). As espécies vegetais sugeridas são facilmente encontradas no mercado como copo-de-leite (*Zantedeschia aethiopica*); ariasem- vergonha (*Impatiens walleriana*); lirio-do-brejo (*Hedychium coronarium*); caeté banana (*Heliconia farinosa*), junco (*Zizanopsis bonariensis*) e beri (diversas espécies do gênero *Canna*) e espécies de bananeiras, conforme recomendo por Venturi (2004) e Mandai (2006).

A Tabela 4.1 apresenta as rotinas de manutenção da TEVAP necessárias para o bom funcionamento da unidade.

Tabela 4.1: Rotina de manutenção da TEVAP

Fossa séptica ecológica - TEVAP	
Manutenção rotineira	**Manutenção preventiva**
Limpar a área de entorno das unidades	Monitorar das condições físicas e estruturais das unidades
Desobstruir as caixas e tubulações	Monitorar das condições de funcionamento das unidades
Realizar a manutenção da cobertura com folhas e palha, para evitar a interferências das águas pluviais	Substituir a vegetação e meio filtrante, em caso de entupimento

Fonte: adaptado do Programa Nacional de Saneamento Rural (PLANSAB, 2013, p.36).

5. PROJETOS INDIVIDUAIS

A Tabela 5.1 e apresenta a indicação dos projetos de cada casa selecionada no projeto.

Tabela 5.1: Projetos individuais

Projetos individuais					
Setor 1-A - Nascente N1-A e N1-B					
Código da casa	Coordenadas		Número de moradores	Participou da pesquisa?	Observação
	Latitude	Latitude			
N1CQ05020A	-19,81035	-43,91269	4	sim	

Projetos individuais					
Setor 1-A - Nascente N1-A e N1-B					
Código da casa	Coordenadas		Número de moradores	Participou da pesquisa?	Observação
	Latitude	Latitude			
-	**-19.810664**	**-43.912325**	**5**	**não**	**Verificar se está em área de APP**
-	**-19.810700**	**-43.912239**	**2**	**não**	**Verificar se está em área de APP**
N1 C8	**-19.810744**	**-43.912106**	**5**	**sim**	**Verificar se está em área de APP**
N1B C5	**-19,810726**	**-43,911031**	**5**	**sim**	
N1CQ05014	**-19.811600**	**-43.912469**	**8**	**sim**	
-	**-19.811394**	**-43.912231**	**2**	**não**	
-	**-19.811461**	**-43.911581**	**1**	**não**	
-	**-19.811403**	**-43.911475**	**1**	**não**	
Setor 1-B - Nascente N3-B					
Código da casa	Coordenadas		**Número de moradores**	**Participou da pesquisa?**	**Observação**
	Latitude	Latitude			
N3Q07000c	-19.805144	-43.90482	1	sim	Verificar a possibilidade de coletar o efluente da vizinha
N3Q07000b	-19.805364	-43.904881	2	sim	
-	-19.805478	-43.904900	1	não	Verificar juntar os efluentes com a casa N3Q07000a
N3Q07000a	-19.805536	-43.904467	1	sim	
-	-19.805864	-43.904728	1	não	
N3Q01023	-19.805817	-43.904592	1	sim	
N3Q01021	-19.805822	-43.904478	1	sim	
-	-19.80579	-43.904278	1	não	
-	-19.805778	-43.904192	1	não	

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMATER - MG. 2016. **Tecnologia Social: Fossa Ecológica TEVAP" para tratamento de águas negras**. Disponível em: https://www.fbb.org.br/images/Editais/COPASA/2019/Fossa%20S%C3%A9ptica%20TEVAP.pdf. Acesso em 25 de agosto. 2022.

GALBIATI, Adriana Farina. **Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração**. 2009. Dissertação de Mestrado.

MANDAI, P. **Modelo descritivo da implantação do sistema de tratamento de águas negras por evapotranspiraçã**o. Associação Novo Encanto de Desenvolvimento Ecológico-ANEDE. Monitoria Canário Verde, Brasília. Relatório técnico, 2006.

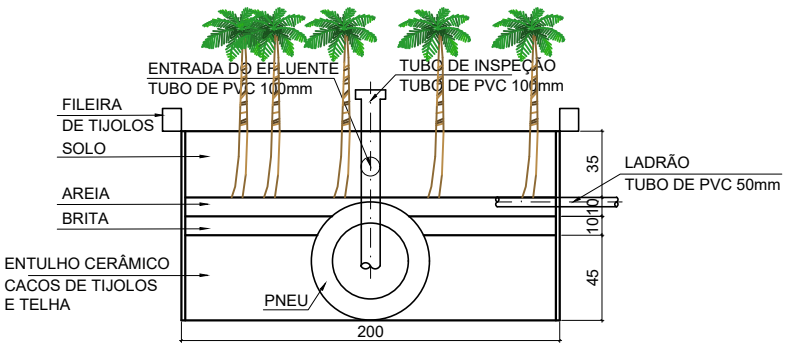
PIRES, F. J. **Construção participativa de sistemas de tratamento de esgoto doméstico no Assentamento Rural Olga Benário - MG** - Dissertação de Mestrado – Viçosa, MG, 2012

PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PLANSAB. Dezembro, 2013. Disponível em: http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1446465969_Brasil-PlanoNacionalDeSaneamentoB%C3%A1sico-2013.pdf. Acesso em 24 jan. 2019.

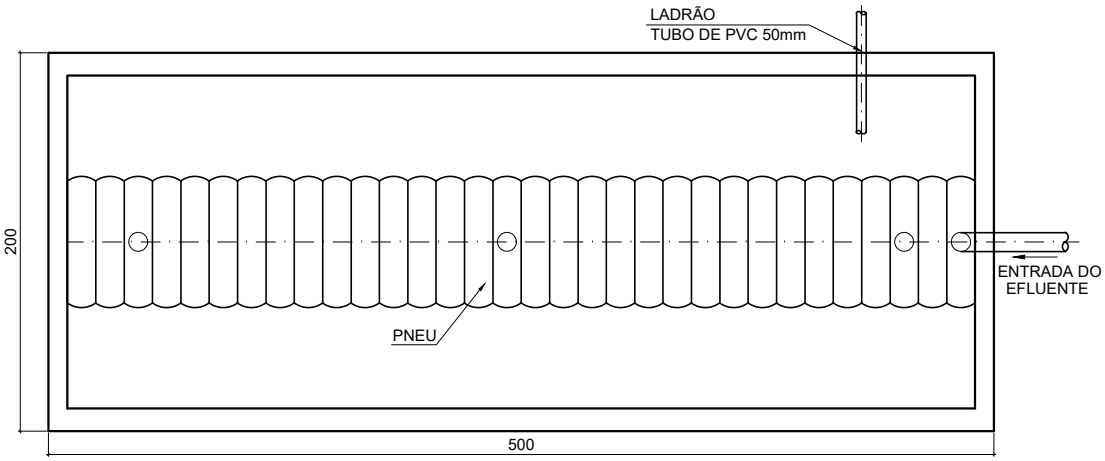
VENTURI M (2004) **Experiência de Extensão: Tratamento de esgotos que produz alimentos**. Disponível em: http://www.agroecologia.ufsc.br/material. Acesso em 24 de jan. 2019.

ANEXO I

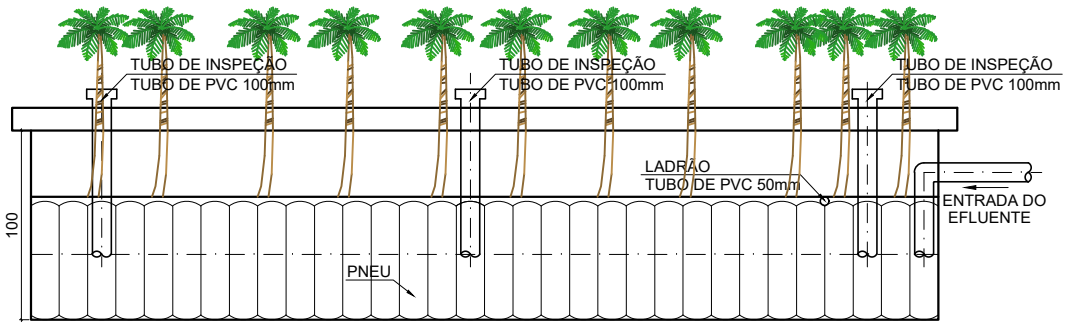
TEVAP – Planta base



CORTE TRANSVERSAL
ESC: 1:250



PLANTA - VISTA SUPERIOR
ESC: 1:250



CORTE LONGITUDINAL
ESC: 1:250

FOSSA SÉPTICA ECOLÓGICA (TEVAP)

PROJETO:	RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DA MICROBACIA DO ISIDORO	FOLHA:	01/01
CONTEÚDO:	PLANTA BASE	DATA:	SETEMBRO/22