

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

RENATA MENEGALI ABONIZIO

**SANEAMENTO BÁSICO NO MEIO RURAL:** um estudo em  
assentamento rural no interior do Paraná

CAMPO MOURÃO

2017

RENATA MENEGALI ABONIZIO

**SANEAMENTO BÁSICO NO MEIO RURAL:** um estudo em  
assentamento rural no interior do Paraná

Trabalho de Conclusão de Curso 2, do curso de Engenharia Ambiental, do Departamento Acadêmico de Ambiental (DAAMB), do Câmpus Campo Mourão, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como requisito parcial para obtenção do título de “Bacharel em Engenharia Ambiental”.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristiane Kreutz

Co-orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Morgana Suszek Gonçalves

CAMPO MOURÃO

2017



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**SANEAMENTO BÁSICO NO MEIO RURAL: um estudo em assentamento rural no interior do Paraná**

por

**RENATA MENEGALI ABONIZIO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 19 de junho de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho APROVADO.

---

Prof. Dr. Cristiane Kreutz

---

Prof. Dr. Morgana Suszek Gonçalves

---

Prof. Dr. Márcia Aparecida de Oliveira

---

Prof. Dr. Jefferson de Queiroz Crispim

*O Termo de Aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso de Engenharia Ambiental.*

Dedico este trabalho a Luis Carlos, Ida Sirlei e Junior.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida, por me amar tanto e nunca me abandonar. Obrigada Pai, pelas bênçãos e toda proteção, por tudo que Senhor fizeste em minha vida, sem Ti eu nada seria. Agradeço também a Maria, minha mãezinha do céu por todas as graças concebida.

Aos meus pais Luis Carlos e Ida Sirlei e ao meu irmão Junior, por sempre estarem comigo e me apoiarem em todos meus sonhos, não há palavra no mundo capaz de expressar o amor que sinto por vocês, sou muito abençoada por ter vocês em minha vida.

A todos meus professores, que contribuíram para meu crescimento profissional, em especial as minhas orientadoras Dr<sup>a</sup> Cristiane Kreuz e Dr<sup>a</sup> Morgana Suszek Gonçalves por contribuírem com uma etapa tão importante da faculdade.

Aos meus amigos, família que Deus me permitiu escolher. Em especial as primeiras amigas que fiz em Campo Mourão, Isabela, Taini e Natália. As minhas amigas de república Mariana e Maria Eduarda. Aos amigos de curso que me ajudaram nos momentos difíceis, principalmente a Thais Moreira, Evandro Castro, Flaviane Galvani, Maryah Cadoná e Marcos Polinarski. A todos da Habitat Consultoria Ambiental Empresa Junior de Engenharia Ambiental, a qual me orgulho ter feito parte.

Agradeço também todos do assentamento rural Nossa Senhora Aparecida, do município de Mariluz no Paraná, que me receberam muito bem e foram fundamentais para elaboração deste trabalho. Em especial a senhora Idenilde a qual me acolheu em sua casa e se tornou uma grande amiga, muito obrigada.

## RESUMO

O saneamento básico está totalmente ligado à qualidade de vida através do tratamento de água e esgoto doméstico, bem como do manejo de resíduos sólidos. Em áreas rurais, há uma grande deficiência em termos de saneamento, podendo gerar problemas de saúde e epidemias tanto no meio social quanto ambiental. O estudo teve como objetivo realizar um diagnóstico do saneamento básico na Comunidade Nossa Senhora Aparecida do Assentamento Rural Nossa Senhora Aparecia em Mariluz, Paraná. Dentro do assentamento existem 235 famílias assentadas e a comunidade em estudo possui 48 famílias, sendo realizado o trabalho com onze dessas famílias. Foi aplicado um questionário socioambiental por meio de visitas *in loco*, também sendo coletadas amostras de água para análises físico-químicas e microbiológicas em oito dos onze lotes estudados. Elaboraram-se mapas temáticos quanto às formas de abastecimento de água (poço e olho d'água), tratamento de esgotos domésticos (fossa negra e fossa séptica) e dos pontos de coleta. Os moradores fazem uso de poços e olhos d' água para o abastecimento de água, visto que não há sistema de tratamento e distribuição no assentamento. As fossas são a única forma de tratamento de efluentes gerados nos sanitários das residências, e esgotos de pias e lavanderias são despejados a céu aberto. As análises físico-químicas demonstraram presença de nitrogênio amoniacal acima do limite permitido em cinco amostras, já as análises microbiológicas apontaram presença de coliformes totais em todas as amostras coletadas, com presença negativa de *E. coli* em apenas duas amostras, possivelmente devido à falta de tratamento da água, localização das fossas e proteção dos poços e minas. Os resultados obtidos demonstraram que a comunidade em estudo necessita de uma infraestrutura adequada de saneamento básico, para melhor qualidade de vida de seus moradores.

**Palavras – chave:** Saneamento rural. Abastecimento de água. Destinação de resíduos sólidos. Disposição de esgotos domésticos.

## ABSTRACT

Basic sanitation is totally linked to quality of life through the treatment of domestic water and sewage, as well as solid waste management. In rural areas, there is a major deficiency in terms of sanitation, which can generate health problems and epidemics in both social and environmental settings. The study aimed to carry out a diagnosis of basic sanitation in the Nossa Senhora Aparecida Community of Rural Settlement Nossa Senhora Aparecia in Mariluz, Paraná. Within the settlement there are 235 settled families and the community in study has 48 families, being carried out the work with eleven of these families. A socioenvironmental questionnaire was applied through on-site visits, and water samples were collected for physical-chemical and microbiological analyzes in eight of the eleven lots studied. Thematic maps were elaborated on the ways of water supply (well and eye d ' Water), treatment of domestic sewage (septic tank and septic tank) and collection points. Residents make use of wells and water eyes for the water supply, since there is no treatment and distribution system in the settlement. The cesspools are the only form of treatment of effluents generated in the toilets of the residences, and drains of sinks and laundries are poured in the open. The physico-chemical analyzes showed the presence of ammoniacal nitrogen above the limit allowed in five samples, and the microbiological analyzes showed the presence of total coliforms in all the samples collected, with negative presence of E. coli in only two samples, possibly due to the lack of Treatment of water, location of the cesspools and protection of wells and mines. The results showed that the community under study needs an adequate basic sanitation infrastructure, to improve the quality of life of its residents.

**Keywords:** Rural sanitation. Water supply. Solid waste disposal. Domestic sewage disposal.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Croqui de localização do Assentamento Rural Nossa Senhora Aparecida. ....	16
Figura 2–Blocodigestor com as amostras. ....	20
Figura 3–Amostras coletadas para Análises Microbiológicas, frascos de 100 mL. ....	25
Figura 4–Flaconete com meio de cultura. ....	25
Figura 5–Meio de cultura adicionado a amostra e completamente dissolvido..	25
Figura 6–Dissolução da amostra em uma cartela estéril.....	26
Figura 7–Poços tubulares dos lotes entrevistados: a) Ponto 3, com 42 metros de profundidade; b) Ponto 5, com 40 metros de profundidade; c) Ponto 6, com 37 metros de profundidade; d) Ponto 7, com 18,5 metros de profundidade. ....	33
Figura 8–Mapa dos tipos de abastecimento de água dos pontos estudados....	33
Figura 9-Imagem de um dos três olhos d' água. ....	35
Figura 10-Destinação do esgoto doméstico: a) fossa negra, lote 184; b) fossa séptica, lote 196 e c) fossa verde, lote 195. ....	37
Figura 11-Exemplo de destinação do esgoto da cozinha e lavanderia, céu aberto em um dos lotes. ....	38
Figura 12–Mapa dos tipos de lançamentos de esgotos domésticos dos pontos estudados.....	39
Figura 13–Mapa dos pontos de coleta de água. ....	41
Figura 14–Ponto7: a) Poço simples; b) Poço com 18,5 metros de profundidade; c)Fossa negra para esgoto do banheiro; d) Céu aberto, esgoto da cozinha. ....	44
Figura 15–Cartela após estufa contagem a olho nu.....	45
Figura 16–Cartela após estufa na fluorescência para contagem. ....	46

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
2.1 Objetivo geral .....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>13</b>
3.1 Saneamento Básico .....	13
3.2 Saneamento Rural .....	14
3.3 Qualidade da Água.....	15
<b>4 MATERIAL E METODOS .....</b>	<b>16</b>
4.1 Caracterização da Área de Estudo .....	16
4.2 Questionário Socioambiental.....	17
4.3 Trabalho de Campo.....	17
4.4 Identificação dos Pontos de Abastecimento de Água e Lançamento de Esgoto e Resíduos Sólidos.....	18
4.5 Condições de Abastecimento de Água e Disposição de Efluentes e Resíduos Sólidos.....	18
4.6 Análises Físico-Químicas e Microbiológicas da Água.....	19
4.6.1 Nitrogênio Total Kjeldhal .....	20
4.6.2 Nitrogênio Amoniacal .....	21
4.6.3 Nitrato, Nitrito e Fósforo Total .....	22
4.6.3.1 Nitrito .....	23
4.6.3.2 Nitrato.....	23
4.6.3.3 Fósforo Total .....	24
4.7 Análises Microbiológicas .....	24
4.8 Diagnósticos Ambientais.....	27
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>28</b>
5.1 Questionários Socioambientais.....	28
5.2 Abastecimentos de Água.....	31
5.3 Esgoto Sanitário .....	36
5.4 Pontos de Coleta de Água .....	40
5.5 Análises de Água .....	42
5.5.1 Análises Físico-químicas.....	42

5.5.2 Análises Microbiológicas .....	45
<b>5.6 Resíduos Sólidos .....</b>	<b>47</b>
<b>5.7 Diagnóstico Ambiental da Comunidade Nossa Senhora Aparecida.....</b>	<b>47</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O saneamento ambiental engloba diversas ações benéficas que contribuem com o meio ambiente e população, favorecendo a qualidade de vida, saúde e bem-estar. De acordo com a Constituição Federal, a legislação que estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico é disposta na Lei Federal nº 11.445 de 2007, em que o município é responsável pelo Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), cabendo à prefeitura tal elaboração. A referida legislação considera o saneamento básico como um conjunto de serviços, infra-estrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza e manejo de resíduos sólidos, manejo das águas pluviais, fiscalização das redes e drenagem.

Segundo Guimarães, Carvalho e Silva (2007), o saneamento contribui com a saúde pública preventiva, diminuindo a necessidade de procura a hospitais e postos de saúde, ou seja, locais que possuem saneamento adequado podem contribuir com a qualidade de vida e, conseqüentemente, com a redução dos índices de mortalidade, além de redução de custos, cujos dados divulgados pelo Ministério da Saúde indicam que a cada R\$1,00 investido no setor de saneamento, economiza-se R\$ 4,00 na área de medicina curativa.

Conforme a Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e Organização Mundial de Saúde (OMS) (2015) apenas 68% da população mundial possui acesso ao saneamento adequado e mais de dois milhões de pessoas no mundo vivem sem saneamento básico adequado. Além disso, mais de 1,5 milhão de crianças até cinco anos morrem por ano, no mundo por problemas relacionados ao fornecimento inadequado da água.

Um dos grandes desafios da universalização do saneamento é com relação à população rural, pois apenas 51% dessa população tem acesso ao saneamento, enquanto na área urbana a cobertura é de 82%. Em suma, a cada 10 pessoas do mundo apenas três vivem em condições de saneamento adequadas (FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA E ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2015).

Para o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA)(2016), assentamento rural é um complexo com diversas propriedades rurais independentes que foram inseridas em um imóvel rural particular. Essas propriedades são

chamadas de lotes, onde cabe ao INCRA cedê-los as famílias sem condições econômicas.

Scopinho (2010) afirma que, os assentamentos rurais são uma expressão da luta social dos trabalhadores do campo em busca de melhoria das condições de trabalho e vida, espaços de múltiplas relações sociais e trocas de saberes, que venha auxiliar na diminuição do desemprego e da miséria que os afetam. É uma ação social, organizada ou espontânea, vinculada por objetivos comuns para resolver diversos problemas, tais como os cuidados com a saúde.

O relatório do Banco de Dados da Luta pela Terra (DATALUTA) (2014) apresenta um número de 9.337 assentamentos rurais no Brasil contando com 1.110.753 famílias. O referido relatório também aponta que no Estado do Paraná são 327 assentamentos rurais com aproximadamente 20.258 famílias.

A população deveria ter um maior conhecimento sobre a importância de um saneamento básico e os problemas de saúde relacionados com o mesmo. Como em muitas cidades as áreas rurais acabam sendo prejudicadas por não terem um incentivo de melhoria em suas atividades de saneamento básico, tais como tratamento de água, resíduos sólidos e esgoto. Nos assentamentos rurais cabe aos assentados se organizarem e cobrarem dos gestores por melhorias na qualidade de vida, através de ações, informações e conhecimentos sobre técnicas adequadas de saneamento básico que possam contribuir com a saúde e proteção ambiental.

Por ser de grande importância a experiência e conhecimento da realidade rural, com restrito acesso às medidas de saneamento e com a existência de atividades agropecuárias e agrícolas potencialmente impactantes, consideram-se indispensável investir em estudos que possam contribuir para a melhoria do saneamento básico, a fim de favorecer um ambiente sustentável no meio rural fornecendo melhores condições de vida aos trabalhadores assentados.

Diante desta justificativa, esse trabalho de conclusão de curso teve como objetivo geral analisar o cenário do saneamento básico da Comunidade Nossa Senhora Aparecida localizada no assentamento rural Nossa Senhora Aparecida, no município de Mariluz, Paraná.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar o cenário do saneamento básico na Comunidade Nossa Senhora Aparecida do Assentamento Rural Nossa Senhora Aparecida, localizado no município de Mariluz, Paraná.

### **2.2 Objetivos específicos**

Visando atingir o objetivo geral, o presente trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- Reconhecer, mapear e descrever os locais de abastecimento de água, lançamento de esgotos domésticos e de destinação de resíduos sólidos;
- Realizar análises físico-químicas e microbiológicas em amostras de água utilizada para consumo humano;
- Analisar a infraestrutura do saneamento básico na comunidade em estudo.

## **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **3.1 Saneamento Básico**

Para qualquer país, a eficiência, a qualidade e a universalidade dos serviços de saneamento básico são fundamentais para a qualidade de vida da população. Esse setor tem impactos diretos sobre a saúde pública, o meio ambiente e o desenvolvimento econômico de um país (MADEIRA, 2010).

A Constituição Federal, em conjunto com a Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais e define o setor de saneamento básico, exposto no Art. 3§, inciso I, como conjuntos de serviços, infraestruturas e instalações operacionais como: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

No Brasil, os serviços de saneamento básico são oferecidos majoritariamente por empresas públicas estaduais. Segundo dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), em 2007, existiam 572 prestadores locais, sete microrregionais e 26 empresas estaduais, com pequena participação do setor privado nas concessões, abrangendo em torno de 1% dos municípios (MADEIRA, 2010).

A garantia do acesso universal e de qualidade ao saneamento básico no Brasil ainda é um grande desafio. Como outros serviços públicos essenciais, os déficits denunciam o atraso do País na garantia de direitos básicos como acesso à água e ao destino seguro dos dejetos e resíduos sólidos. A exclusão e a desigualdade e a baixa qualidade dos serviços é o produto de um modelo de desenvolvimento vinculado ao modo de produção capitalista e, como tal, promotor de contradições, antagonismo e iniquidades (BORJA, 2014).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)(2012), em 2010, cerca de 1.915.292 domicílios do País ainda não dispunha de abastecimento de água adequado. Cerca de 1.514.992 domicílios não tinha banheiros nem sanitários e 7.218.079 lançavam seus resíduos sólidos diretamente no ambiente de forma inadequada.

Em todo o País cerca de 73% do déficit concentrava-se na área rural, onde, aproximadamente, 8,8 milhões de brasileiros não possuíam acesso adequado ao

abastecimento de água, enquanto 3,3 milhões de habitantes da área urbana encontravam-se na mesma situação (MORAES, 2011).

Segundo Borja (2014) embora a importância do saneamento básico para a saúde pública e para a qualidade ambiental seja das mais ponderáveis, a universalização dos serviços ainda é uma meta a ser atingida no Brasil, onde o déficit dos serviços ainda se encontra em patamares incompatíveis para um País que em 2012 passou a ser a 6<sup>a</sup> economia do mundo.

### **3.2 Saneamento Rural**

No Brasil rural, as condições de trabalho e de vida sempre foram muito precárias e, quanto mais o nosso olhar focaliza a modernidade, mais enxerga o arcaico. Especialmente a monocultura intensiva e extensiva praticada no mundo do agronegócio tem sido fonte indiscutível de desgaste e adoecimento (SCOPINHO, 2003).

Segundo Scopinho (2010), a construção de diretrizes organizativas das ações de saúde no Movimento Sem Terra (MST) iniciou-se no ano de 1999 com a realização de um diagnóstico para identificar a situação de saúde em assentamentos e acampamentos de reforma agrária. Onde se vê que a falta de acesso à rede de abastecimento de água e esgoto e aos serviços de coleta de lixo contribuía para a proliferação de doenças infecciosas e parasitárias. Devido à inexistência e dificuldade de acesso aos serviços de saúde e à assistência especializada, além das barreiras culturais e falta de informação, são fatores que contribuem para a precariedade das condições de trabalho e vida no meio rural, são desafios para serem superados na luta pela defesa da saúde do trabalhador rural brasileiro.

É preocupante a falta de instalações de saneamento ambiental para tratamento do esgoto doméstico no Assentamento. Cita-se como uma alternativa individual capaz de eliminar o risco de contaminação do solo e da água, com o esgoto doméstico, a utilização de fossa séptica. No entanto, deve-se levar em conta o custo de sua implantação, se compatível com a realidade econômica dos assentados (HOLGADO-SILVA, PADUA, CAMILO, 2014).

De acordo com Holgado-silva, Padua e Camilo (2014), a falta de uma adequada estrutura sanitária no assentamento Gera impacto negativo ao ambiente, contribuindo para ocasionar riscos de contaminação de água e do solo, auxiliando

no aparecimento e proliferação de doenças. Nota-se a necessidade de implantação de sistemas de saneamento ambiental, tais como, de tratamento de esgoto doméstico e coleta de resíduos sólidos. Embora as populações rurais tenham o direito a saneamento assegurado em Leis, o meio rural brasileiro ainda encontra-se carente de tais infraestruturas. Ainda que, seja verificada por meio do Censo do IBGE que houve avanços em relação à disponibilidade de serviços de coleta de lixo, rede geral de esgoto e fossa séptica e à rede geral de abastecimento de água, no período de 2000 a 2010.

### **3.3 Qualidade da Água**

A qualidade da água para consumo humano deve estar de acordo com os parâmetros e seu padrão de qualidade estabelecido pelo Ministério da Saúde na Portaria nº2.914/2011, dispõe os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade de água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Segundo Freitas e Freitas (2005) a qualidade da água se tornou uma questão de interesse para a saúde pública no final do século 19 e início do 20, antes a preocupação era apenas com aspectos estéticos e sensoriais, como: cor, gosto e o odor. Na metade do século 19 com a ocorrência de avanços da compreensão da relação entre água contaminada e doenças, provou que alguns surtos estava associado a poços de abastecimento público contaminados por esgotos, depois foi descoberto que organismos microscópicos (micróbios) poderiam transmitir doenças por meio da água. A partir disso descobriram que a turbidez não estava somente relacionada a aspectos estéticos e que o material particulado em água poderia conter organismos patogênicos e material fecal.

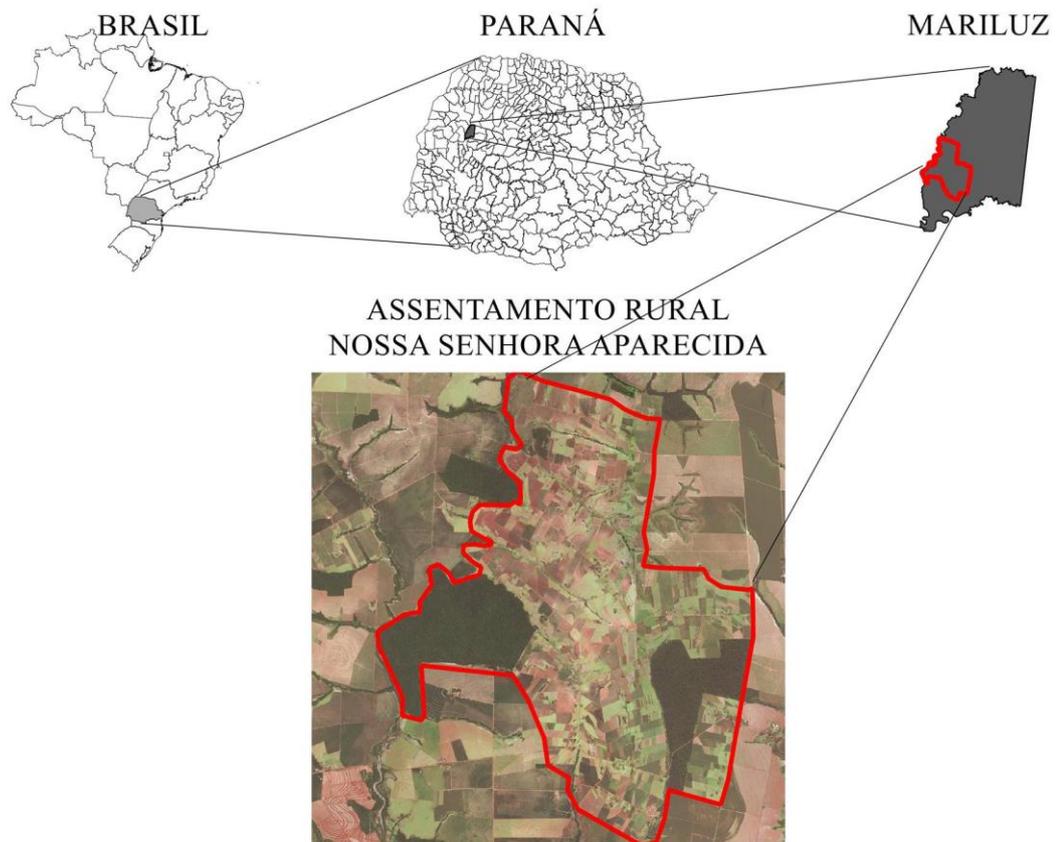
Depois de descobertas científicas de que a qualidade da água interferia na saúde da população, houve uma preocupação e foi investido em sistemas de tratamento de água. De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) Resolução nº357, de 17 de Março de 2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

## 4 MATERIAL E METODOS

### 4.1 Caracterização da Área de Estudo

O assentamento rural Nossa Senhora Aparecida, está situado na região noroeste Paranaense, no Município de Mariluz (Figura 1).

Figura 1– Croqui de localização do Assentamento Rural Nossa Senhora Aparecida.



Fonte: Autoria própria.

De acordo com dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2015), o assentamento Nossa Senhora Aparecida, foi criado em 20 de agosto de 2002, com uma área de 5758,3 hectares, com 235 famílias assentadas.

Segundo Ambiens Sociedade Cooperativa (2002) o assentamento é dividido em 21 núcleos, que são subdivididos por afinidades, grau de parentesco e relações de amizade. Cada núcleo tem uma coordenação geral, que é responsável pelas atividades gerais do grupo. Devido o assentamento ter uma grande dimensão, foram

criados três espaços comunitários denominados de sedes, que são utilizados para reuniões, festividade e outros. A comunidade Nossa Senhora Aparecida onde foi realizado o estudo possui 48 lotes e recebe o mesmo nome do assentamento.

## **4.2 Questionário Socioambiental**

Com base no questionário socioeconômico e agroambiental e nos estudos de Gunther (2003) e de Felix (2016), foi elaborado um questionário socioambiental que teve por objetivo obter informações como: perfil e caracterização das famílias, fontes de renda e formas de produção; disponibilidade ao acesso e ao tratamento da água; formas de tratamento do efluente; e disposição final de resíduos sólidos gerados. O questionário foi aplicado em onze lotes, correspondendo a 23% da comunidade Nossa Senhora Aparecida.

Os lotes em que foi realizada a aplicação dos questionários, foram reconhecidos juntamente com um coordenador responsável pela comunidade Nossa Senhora Aparecida onde levou-se em consideração a forma de abastecimento de água, despejo de esgotos domésticos e resíduos sólidos, levando em consideração também seus pontos críticos para a coleta e análises da água utilizada para consumo humano. O questionário socioambiental utilizado está no Apêndice A.

## **4.3 Trabalho de Campo**

Foram realizadas visitas ao assentamento rural Nossa Senhora Aparecida, onde se teve um contato com os coordenadores da comunidade em estudo para repasse de informações sobre o projeto e sua execução.

Logo após, foi realizado um mapeamento juntamente com os coordenadores da comunidade para escolher os lotes estudados, levando em consideração o saneamento rural executado neles, quanto as fontes de água (poços e olhos d' água), deposição de esgotos domésticos e de resíduos sólidos, ações que possam vir a prejudicar o meio ambiente e a qualidade de vida da população local.

Em seguida, foram aplicados os questionários socioambientais em 23% dos lotes na comunidade Nossa Senhora Aparecida, totalizando onze lotes. Também foram tomadas as coordenadas geográficas e registros fotográficos dos pontos de

abastecimento de água, lançamento de esgoto e também das condições de disposição dos resíduos sólidos gerados nos lotes.

Além disso, foram realizadas *in loco* algumas análises físico-químicas com uma Sonda multiparamétrica YSI 6920 V2 encontrou-se valores de pH, oxigênio dissolvido, turbidez, temperatura e condutividade elétrica. Levando em consideração as fontes de abastecimento, foram coletadas algumas amostras de água direto das torneiras das residências.

#### **4.4 Identificação dos Pontos de Abastecimento de Água e Lançamento de Esgoto e Resíduos Sólidos**

Para identificar e localizar os pontos de abastecimento de água e os de lançamento de esgotos domésticos foi utilizado o Sistema de Posicionamento Global (GPS) em visita *in loco*. Após coletar as coordenadas geográficas dos pontos, as mesmas foram digitadas em forma de tabela no Microsoft Office Excel 2007. Com o auxílio do software Spring 5.3, foi exportado um banco de dados e, posteriormente, os pontos foram convertidos de coordenadas geográficas para UTM, através do *dpi calcula* – calculadora online, com Datum Sirgas 2000 em uma escala 1:250000.

Logo após, foi utilizado um banco de dados do Paraná Sirgas 2000, por meio do Sistema de Informações Geográfica do *software* Spring 5.3, que possui as divisões dos municípios de acordo com Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná (ITCG) (2014). Com as coordenadas foi possível visualizar melhor os pontos de coleta de abastecimento de água, despejo de esgoto e destinação dos resíduos sólidos e gerados mapas temáticos, identificando as formas abastecimento de água, despejo de esgotos domésticos e dos pontos de coleta nos lotes estudados.

#### **4.5 Condições de Abastecimento de Água e Disposição de Efluentes e Resíduos Sólidos**

Na área rural a maioria das pessoas faz uso da água aproveitando as bacias hidrográficas onde elas estão inseridas. Segundo Pilatti e Hinsching (2008) as comunidades rurais utilizam de recursos hídricos provenientes de poços artesianos, poços freáticos, olhos d' água ou nascentes, podendo estas estar contaminadas pelo

manejo inadequado do solo, atividades agropecuárias, disposição de resíduos, entre outras atividades desenvolvidas na região, de maneira que venham prejudicar o meio hídrico, sem os cuidados necessários com o ambiente.

Para identificar as principais atividades potencialmente impactantes e descrever suas condições ambientais, foram levantadas informações junto à população, tais como: usos consultivos e não consultivos da água; tipos de tratamento da água utilizada para consumo humano; tipos de tratamento do esgoto doméstico produzido; maneira que os resíduos sólidos estão dispostos. Foram obtidos registros fotográficos dos pontos de abastecimento de água, de disposição de esgoto e resíduos sólidos.

Após aplicação dos questionários socioeconômicos, localização, condições de abastecimento de água, lançamento de esgotos e disposição dos resíduos sólidos, foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas da água destinada para consumo humano, levando em consideração sua fonte de abastecimento. A escolha dos pontos de análises se deu a partir da análise visual de sua vulnerabilidade ambiental, dentre elas a distância da fonte de abastecimento de água até o destino final do esgoto doméstico, declividade do terreno e falta de proteção ao redor dos olhos d' água. Dos onze lotes que foram aplicados o questionário observou-se quais lotes tinham vulnerabilidade a contaminação e dentre estes foram realizadas análises das águas em oito lotes (Tabela 1).

**Tabela 1-Definição dos pontos de coleta de amostras de água.**

<b>Pontos</b>	<b>Lotes</b>	<b>Fonte de Abastecimento</b>
1	158	Olho d' água
2	205	Olho d' água
3	203	Poço tubular
4	199	Olho d' água
5	197	Poço tubular
6	195	Poço tubular
7	189	Poço tubular
8	184	Olho d' água

Fonte: Autoria própria (2017).

#### **4.6 Análises Físico-Químicas e Microbiológicas da Água**

Os parâmetros Nitrogênio amoniacal ( $\text{mg N-NH}_4^+ \cdot \text{L}^{-1}$ ), Nitrito ( $\text{mgN-NO}_2^- \cdot \text{L}^{-1}$ ) e Nitrato ( $\text{mgN-NO}_3^- \cdot \text{L}^{-1}$ ) foram determinados, pois as diferentes formas e

concentrações dos compostos nitrogenados são indicadores do estágio de poluição da água. Se a poluição for recente, o nitrogênio estará em sua forma orgânica ou amoniacal, por outro lado, se ocorrer a presença de nitratos pode-se dizer que a poluição é antiga e que o processo de nitrificação já ocorreu (SPERLING, 2005).

Portanto, amostras de água, utilizadas para consumo humano, foram coletadas para determinação de Nitrogênio amoniacal, nitrito e nitrato, acondicionadas e refrigeradas em caixas térmicas, e encaminhadas ao laboratório do NUPEA da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Campo Mourão, para o procedimento analítico. As análises foram realizadas de acordo com metodologia descrita por Eaton, Clesceri e Rice (2005).

As análises microbiológicas de coliformes totais e coliformes termotolerantes, foram realizadas pelo método ColilertIdexx®, em duplicata.

#### 4.6.1 Nitrogênio Total Kjeldhal

Para a determinação do nitrogênio total Kjeldhal, utilizou-se a metodologia apresentada em Foresti, Zaiat e Moraes (2005), onde foram separadas 25 mL do teste em branco e 25 mL das amostras coletadas e também 25 mL de reagente de digestão. Logo depois foram adicionadas em tubo digestor, com alguns pedaços de porcelana para que fossem levadas ao bloco digestor (Figura 2).

**Figura 2–Blocodigestor com as amostras.**



Fonte: Autoria própria.

Para a realização da digestão, primeiro foi ligado o bloco digestor em uma temperatura de 50°C e esperou-se cerca de 15 minutos para que o bloco chegasse a esta temperatura, aumentando-se então gradativamente de 50°C em 50°C até a temperatura de 380°C e após, aguardando-se o término da digestão (fumos brancos na porção superior do frasco).

Depois de retirar as amostras da digestão, esperou-se até atingir a temperatura ambiente, e adicionou-se 60 mL de água destilada e colocada em tubo de destilação com 12,5 mL de Hidróxido de Sódio/ Tiosulfato de sódio. Logo após o tubo de destilação foi acoplado ao aparelho de destilação e na saída do aparelho colocou-se um balão volumétrico de 250 mL contendo 25 mL de solução absorvente de Ácido Bórico, aguardou-se até ocorrer toda destilação.

Em seguida transferiu-se o que estava no balão volumétrico para um becker de 500 mL e realizou-se a titulação com ácido sulfúrico 0,02N. Usando um eletrodo de pH. As amostras foram tituladas até se atingir o pH da solução padrão. A solução padrão foi preparada da seguinte maneira: transferiu-se 50 mL de indicador de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> para um balão volumétrico de 250 mL completou-o com água destilada e mediu-se o pH da mesma. Para o cálculo do nitrogênio total Kjeldhal, foi utilizada a seguinte equação:

$$mgN - \frac{NKT}{L} = \frac{Va.sulfúricox\ 280}{Vamostra} \quad (1)$$

#### 4.6.2 Nitrogênio Amoniacal

Para a determinação de nitrogênio amoniacal, seguiu-se a metodologia de Foresti, Zaiat e Moraes (2005). Primeiramente separou-se 100 mL de cada amostra e do branco. Em seguida, colocou-os em um becker, para acertar o pH da amostra bruta em 9,0 através de uma solução de NaOH. Logo depois as amostras foram inseridas em um tubo do destilador de nitrogênio.

Antes de iniciar a destilação das amostras, realizou-se a destilação do branco (primeiro a ser destilado), e lavou-se o destilador com cerca de 150 mL de água destilada. A amostra a ser destilada foi recebida em um frasco de Erlenmeyer

de 500 mL, contendo 100 mL de solução de ácido bórico (2%) e 5 gotas do indicador misto, sendo assim o conteúdo dobrou de volume (200 mL) do final.

Logo após a destilação foi realizada a titulação, onde o primeiro a ser titulado foi o teste em branco através de uma solução padronizada de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 N, até que a coloração ficasse rosa. Já nas próximas amostras foi utilizado como padrão a coloração do branco, ou seja, todas as amostras tituladas apresentaram a mesma tonalidade de cor que a padrão.

Para a determinação do nitrogênio amoniacal, foi utilizada a seguinte equação:

$$N_{NH_4^+} = \frac{(V_1 - V_2)}{V} \times N_a \times 14000 \quad (2)$$

na qual:

$N_{NH_4^+}$  - concentração do nitrogênio amoniacal, dado em mg NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L;

$V_1$  - volume de ácido utilizado para titular a amostra (mL);

$V_2$  - volume de ácido utilizado para titular o *branco* (mL);

$V$  - volume da amostra (mL);

$N_a$  - normalidade do ácido utilizado na titulação (N);

14.000 é o equivalente-grama do nitrogênio contido no NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

#### 4.6.3 Nitrato, Nitrito e Fósforo Total

Para a determinação de Nitrato, Nitrito e Fósforo Total, utilizou-se o espectrofotômetro da marca HACH, modelo DR 500, do Núcleo de Pesquisa em Engenharia Ambiental (NUPEA) da UTFPR. Ao inserir os tubos no espectrofotômetro, encontrou-se a absorbância e usou-se a equação da reta, oriunda da curva de calibração.

As amostras de água foram coletadas em garrafas plásticas limpas e acomodadas/refrigeradas em caixas térmicas. Após 15 horas, as amostras foram analisadas com o auxílio do espectrofotômetro.

#### 4.6.3.1 Nitrito

Para determinação da concentração de Nitrito, a metodologia utilizada foi a de Eaton, Clesceri e Rice (2005). Transferiu-se 9,0 mL da amostra para um tubo de vidro com tampa rosqueável, sendo adicionado 0,2 mL da solução de Sulfanilamida, tampou-se e agitou-se para a solução homogeneizar, sendo colocada em repouso por cerca de 8 minutos para que a reação de diazotização se completasse, e também para que não houvesse decomposição do produto formado. Logo após adicionou-se 0,2 mL da solução de Bicloridrato de n-(1-Naftil)-Etilenodiamina, tampou-se o tubo e agitou-se imediatamente.

A leitura foi realizada antes de 2 horas, a contar a adição do segundo reagente, pois a leitura não pode ser feita depois deste tempo. Utilizou-se os mesmos tubos de vidros como cubetas para a leitura no espectrofotômetro HACH, modelo DR 500, com o comprimento de onda de 543 nm.

Primeiramente usou-se a amostra em branco para zerar o aparelho e logo depois foram realizadas as leituras das 8 amostras.

#### 4.6.3.2 Nitrato

Para determinação de nitrato, utilizou-se o método descrito em Eaton, Clesceri e Rice (2005), onde foi adicionado 2,0 mL da suspensão de  $\text{Al}(\text{OH})_3$  em 100 mL da amostra filtrada por uma membrana filtrante de 0,45  $\mu\text{m}$  de tamanho de poro, depois agitou-se bem e deixou-se em repouso por cerca de 2 horas para que a matéria orgânica fosse sedimentada.

Após este período, a amostra foi novamente filtrada utilizando uma membrana filtrante de 0,45  $\mu\text{m}$  de tamanho de poro e colocada em frasco de vidro com tampa rosqueável. A leitura de absorvância das amostras no espectrofotômetro, foi observada em dois comprimentos de onda sendo eles: 220 nm (nitrato e matéria orgânica) e 275 nm (matéria orgânica).

Para obtenção da absorvância devida do nitrato, foi preciso subtrair o dobro da leitura de absorvância a 275 nm da leitura a 220 nm, como demonstrado da equação abaixo:

$$Abs_{\text{Nitrato}} = (absem\ 220\ \text{nm}) - 2(abs\ 275\ \text{nm}) \quad (3)$$

O teste em branco foi lido nos dois comprimentos de onda (220 e 275 nm).

#### 4.6.3.3 Fósforo Total

Para a determinação do fósforo total, usou-se a metodologia de Eaton, Clesceri e Rice (2005). Colocou-se 20 mL da amostra em um Erlenmeyer de 125 mL, com auxílio de uma pipeta volumétrica. Depois, foi adicionado 0,5 g de Persulfato de Potássio e algumas pérolas de vidro. Foi levado o Erlenmeyer para a autoclave (temperatura de 120 kgf) por um período de 1 hora. Logo após esperou-se esfriar e manteve-se em geladeira por cerca de 8 horas até a realização da análise colorimétrica.

Para o procedimento de colorimétrica foram retiradas as amostras da geladeira e aguardou-se até que as mesmas chegassem à temperatura ambiente. Em seguida coletou-se 10 mL da amostra, com a pipeta volumétrica e adicionou-se 1 mL de Ácido Ascórbico (recém preparado, com 100 mL de água destilada para 1g de Ácido Ascórbico) e 5 mL de Molibdato de amônio. Depois, foram colocadas em um frasco de vidro com tampa rosqueável para realizar-se a leitura no espectrofotômetro com um comprimento de onda de 662 nm, primeiramente a leitura do teste em branco e depois das amostras.

### 4.7 Análises Microbiológicas

Para a obtenção de coliformes totais e *E.coli* utilizou-se o método Colilert Idexx®, em duplicata. Onde as amostras de água foram coletadas na torneira da cozinha das residências, que é considerada a primeira saída da fonte de abastecimento de água. Primeiro, deixou-se a água da torneira escoar, com sua pressão máxima, por pelo menos um minuto, logo depois se manuseou com cuidado os frascos de vidro de 100 mL (Figura 3), devidamente esterilizados em autoclave, para coletar a amostra, sendo estas acomodadas em uma caixa térmica com gelo para posteriormente serem transportadas ao laboratório (NUPEA) e acondicionadas em uma geladeira até o início do procedimento analítico, não deixando passar de vinte e quatro horas para a realização da análise.

**Figura 3—Amostras coletadas para Análises Microbiológicas, frascos de 100 mL.**



Fonte: Aatoria própria.

Após, em uma situação asséptica e com ajuda de uma proveta estéril, adicionou-se 100 mL da amostra coletada, estando esta em temperatura ambiente. Inseriu-se todo o flaconete (Figura 4) contendo o meio de cultura, agitou-se bem e esperou até sua completa dissolução(Figura 5).

**Figura 4—Flaconete com meio de cultura.**



Fonte: Aatoria própria.

**Figura 5—Meio de cultura adicionado a amostra e completamente dissolvido.**



Fonte: Aatoria própria.

Em seguida, a dissolução da amostra foi manejada para uma embalagem Quanti-Tray®/2000 estéril, devidamente lacrada, com ajuda de uma seladora Quanti-Tray Sealer pertencente ao Núcleo de Pesquisa em Engenharia Ambiental (NUPEA) da UTFPR (Figura 6).

**Figura 6–Dissolução da amostra em uma cartela estéril.**



Fonte: Autoria própria.

Conforme seladas as placas foram acondicionadas em uma estufa a 35°C, por 24h para posterior leitura.

Após as 24 horas na estufa, foi realizada a leitura. As amostras foram retiradas da estufa e foi realizada uma leitura a olho nu. Nesta leitura foi feita a contagem de quantas cores escuras havia nas cavidades grandes e pequenas, usou-se a tabela NMP IDEXX Quanti-Tray®/2000 para ver qual o número mais provável a cada 100 mL.

Para determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerantes, as cartelas foram expostas à luz ultravioleta (360 nm de comprimento de onda) para verificação de fluorescência, que indica positividade para *E. coli*, foi calculado o NMP de *E. coli*, contando-se o número de cavidades positivas (ou seja, fluorescentes) e empregando-se este resultado a tabela NMP IDEXX Quanti-Tray®/2000 cedida pelo fabricante.

#### **4.8 Diagnósticos Ambientais**

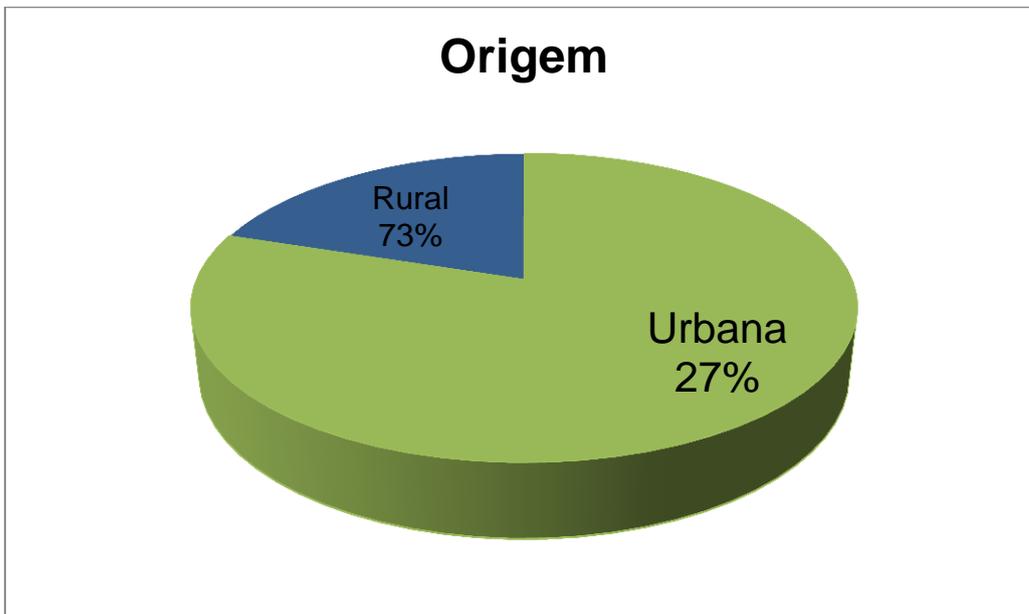
Com os dados coletados, um diagnóstico do saneamento básico foi realizado através de comparação e interpretação dos resultados obtidos no questionário socioambiental e registros fotográficos, avaliação dos pontos de abastecimento de água, disposição dos esgotos domésticos e do local de descarte dos resíduos sólidos, com base na legislação ambiental em vigor e em trabalhos científicos, afim de verificar se o mesmo possui requisitos mínimos para garantir a qualidade de vida dos assentados.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Questionários Socioambientais

Dos onze entrevistados, seis eram homens e cinco mulheres, sendo uma viúva e um divorciado. Só havia uma mulher viúva que era a responsável legal pelo lote, e o restante todos responsáveis eram homens, sendo a maioria casados e apenas um divorciado. Levando em consideração a origem das famílias assentadas podemos observar que 73% são de origem rural e apenas 27% de origem urbana, Gráfico 1.

Gráfico 1 - Gráfico da origem da população entrevistada.

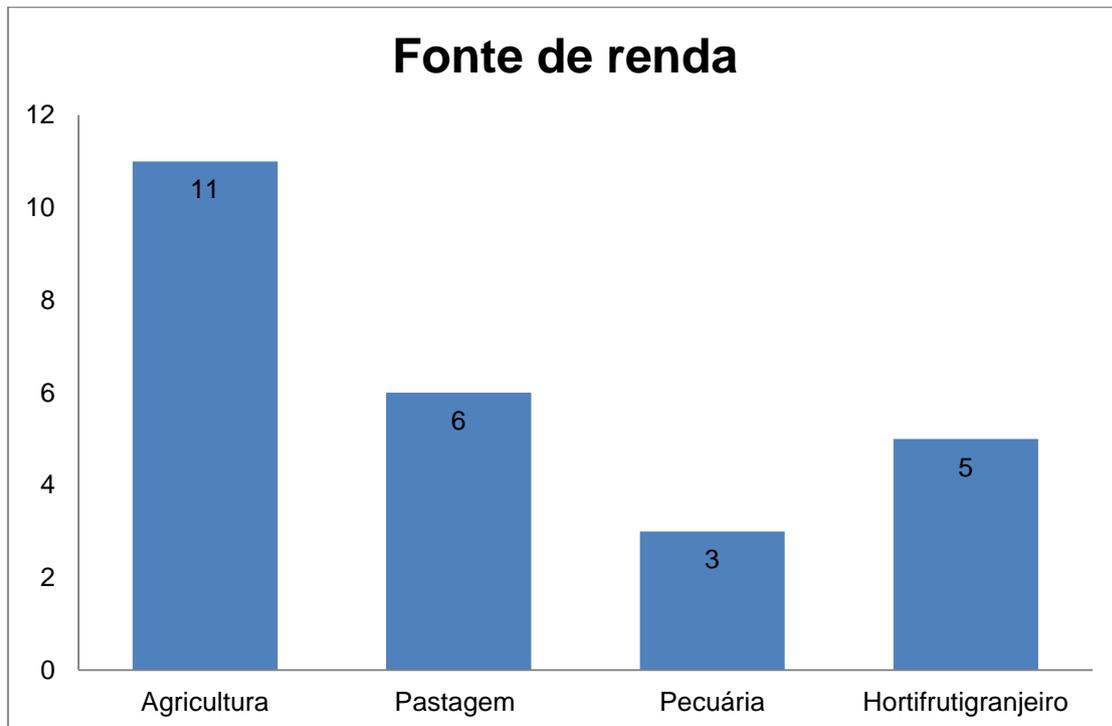


Fonte: Autoria própria.

Todos os lotes da comunidade possuem acesso a energia elétrica, tendo acesso a rádio e TV, e nenhum dos lotes possuem acesso a internet. Na questão de escolaridade podemos observar que a maioria não possui ensino fundamental completo, dizem que começaram a trabalhar muito cedo e que era muito cansativo acabaram desistindo. Alguns até justificam que foi por causa de preguiça ou falta de interesse que abandonaram os estudos. Não há, nos lotes em que foram aplicados os questionários, ninguém que tenha ensino superior completo, mas foi observado que em 4 desses lotes existem pessoas que estão cursando o ensino superior.

A fonte de renda das famílias assentadas nesta comunidade em estudo é a agropecuária como observado no Gráfico 2, onde realizam a venda dos produtos que cultivam e também fazem consumo. Na agricultura a maioria faz o cultivo de mandioca, soja, milho, amendoim, batata, abóbora e cana. Para a realização do preparo do solo, o plantio e a colheita todos utilizam a maneira mecanizada. Fazem uso também de alguns agroquímicos para o controle de ervas daninhas e pragas. A principal forma de adubação é química, os que fazem correção do solo utilizam o calcário, e nenhum dos lotes entrevistados realiza irrigação. Sobre a questão se há algum fator que dificulta a produção, a maioria diz que não há problemas quanto a seca, solo, e que o ambiente é favorável para a produção.

**Gráfico 2 - Gráfico da fonte de renda das famílias entrevistadas.**



**Fonte: Autoria própria.**

Segundo os moradores são poucos os alimentos produzidos para consumo, a maioria dos alimentos são adquiridos mensalmente na área urbana do Município de Mariluz.

Quando perguntados sobre a questão da disponibilidade, acesso e tratamento de água muitos dos moradores há água suficiente, e não possuem medo dela vir a faltar no assentamento, exceto moradores que possuem em suas propriedades olhos d' água, pois estes acreditam que se não cuidarem elas podem

sofrer redução com o passar do tempo e em um futuro próximo podem vir a faltar, por isso estes se preocupam muito com a questão da recuperação das nascentes. O uso geral da água é para higiene pessoal, alimentação, manutenção do lote e dessedentação de animais.

Sobre o tratamento de esgoto, foi observado que apenas um lote possui uma fossa séptica/verde, porém tem fossa negra desativada, já o restante dos entrevistados faz uso da fossa negra. Quando comentado sobre fossa séptica e fossa verde, houve interesse de alguns em adquirir em seus lotes. Podemos visualizar que todos lançam esgoto oriundo da cozinha a céu aberto, ou seja, para as fossas é encaminhado apenas o esgoto do banheiro.

A respeito da biodiversidade local, foram questionados se observaram alguma alteração nas matas de proteção às margens dos rios e nascentes e nas matas dos topos de morro ou chapadas no entorno da sua comunidade ou região. Três dos entrevistados afirmaram que vem diminuindo, porém cinco deles afirmam que aumentou e três disseram que não houve mudanças. Eles comentam que os fazendeiros ao redor estão cada vez mais diminuindo as vegetações que protegem as nascentes, no entanto comentam que em suas áreas a vegetação vem aumentando, pois eles estão cuidando de suas propriedades, através de ações que contribuem com o meio como plantio de mudas nativas para aumentar da área de vegetação ao redor. Já em relação à fauna, oito dos entrevistados afirmaram que aumentou o aparecimento de novos animais como pássaros, lagartos e capivara. E quando questionados sobre porque isso vem ocorrendo, afirmaram acreditar devido à preservação das áreas, já outros dizem que está diminuindo e justificam que é por causa do uso de agrotóxicos pelos fazendeiros nos arredores.

Outro questionamento foi quanto o descarte de resíduos sólidos, onde a grande maioria realiza a queima do lixo da cozinha e do banheiro. Quanto às embalagens plásticas, pilhas, baterias e lâmpadas muitos armazenam e encaminham para o lugar correto, já as embalagens de alumínio são vendidas na área urbana. Os resíduos como as embalagens plásticas de agrotóxicos são devolvidos ao local onde foi comprado.

Segundo os entrevistados em relação à saúde humana as únicas doenças que já ocorreram foram 1 caso de leishmaniose, dois casos de alergia e três casos de pressão alta (em pessoas com idades superiores a 40 anos). Os entrevistados comentaram que a qualidade de vida no assentamento é muito boa, entretanto o que

vem prejudicando, segundo eles são os agrotóxicos que os fazendeiros ao redor usam em suas plantações por meio de aviões que acabam sendo levados pelo vento para a comunidade.

Durante a etapa de aplicação muitos moradores se mostraram preocupados com a questão ambiental, e preocupam-se em realizar suas atividades de maneira correta sem prejudicar o meio. Alguns chegaram a pedir dicas de quais seriam as melhores maneiras para proteger as nascentes, também qual era a melhor forma de realizar a disposição dos esgotos doméstico e dos resíduos sólidos. Os assentados possuem, dentro do Movimento Sem Terra (MST), alguns cursos sobre Educação Ambiental, por isso tem conhecimento se prejudicarem o meio podem vir a ter problemas futuros que afetem a qualidade de vida.

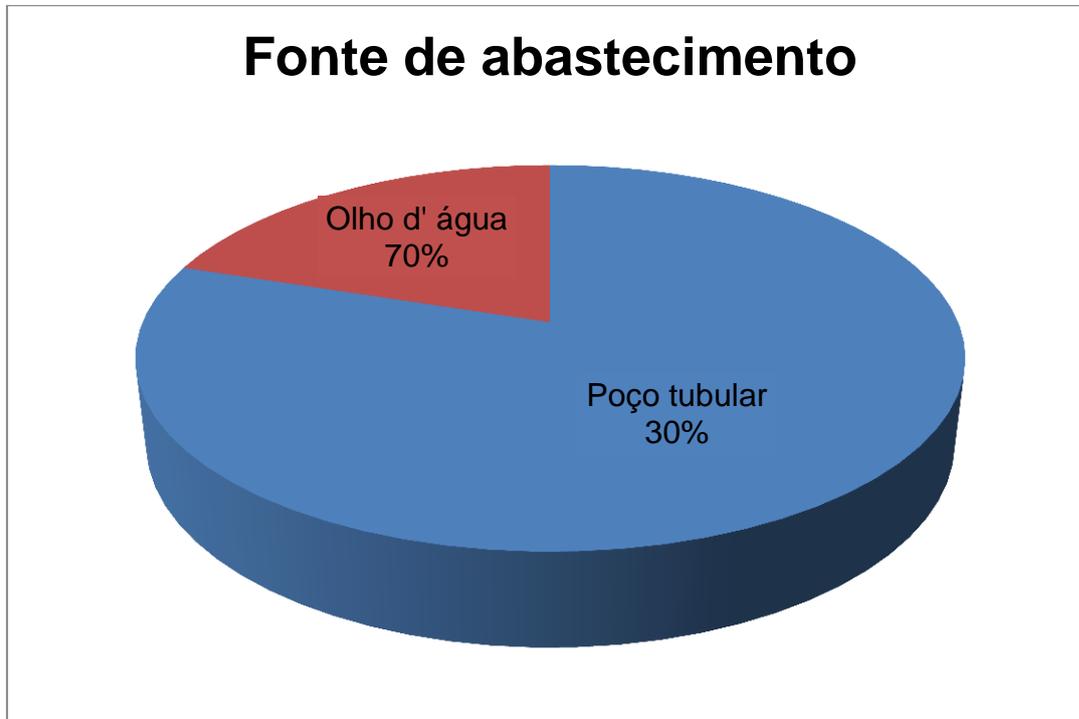
## **5.2 Abastecimentos de Água**

Na área em estudo não há rede de abastecimento de água com sistema de tratamento e distribuição. As residências possuem água encanada proveniente de poços ou olhos d' água, que estão localizados próximo das residências. Os moradores não realizam nenhum tipo de tratamento na água. Sendo a água utilizada para consumo e higiene pessoal, limpeza, rega e dessedentação animal.

Segunda Felix (2016), na comunidade São João pertencente também ao assentamento Nossa Senhora Aparecida os assentados também não realizam nenhuma forma de tratamento com as águas consumidas, e a fonte de abastecimento nesta comunidade é realizada também por poços e olho d' minas, porém esta possui dois poços artesianos. Os olhos d' água se encontram com proteção inadequada estando vulneráveis a assoreamentos e contaminação por animais.

Dos onze lotes visitados, sete são abastecidos por olhos d' água, quatro por poços tubular, Gráfico 3. Sendo que os poços são todos convencionais, onde três possuem bomba elétrica para retirada da água e um bomba manual. Dos olhos d' águas utilizadas para consume, duas estão bem protegidas com uma grande extensão de mata ripária em seu redor, porém uma outra nascente que está com proteção inadequada, está vulnerável a assoreamentos e também contaminação por animais, pois observou-se a presença de pegadas de gado, que segundo o morador, são de propriedade do vizinho.

**Gráfico 3 - Fonte de abastecimento de água dos entrevistados.**



**Fonte: Autoria própria.**

De acordo com Borges e Ferreira (2008), um estudo realizado em assentamento rural no interior do Estado de São Paulo, assentamento Guarani tem como fonte de abastecimento de água poço (65%) e carro pipa (25%), e que 30% dos lotes utilizam as duas fontes. E quanto a escassez, 72% afirmaram conviver anualmente com esse drama.

Segundo Simonato, Figueiredo e Dornfeld (2013), no Assentamento Estrela da Ilha no Município de Ilha Solteira, São Paulo, tem-se um problema de água constante, apesar de estar próximo ao Rio São José dos Dourados, muitos lotes sofrem com a falta d' água em seus poços no período de estiagem o que compromete a produção, fazendo com que os assentados busquem água na beira do rio.

Equiparando os assentamentos Guarani e Estrela da Ilha, ambos do interior do Estado de São Paulo, com o assentamento Nossa Senhora Aparecida na comunidade estudada, observa-se que está se encontra em vantagem quanto ao abastecimento de água dos outros assentamentos, pois através de relato de todos os entrevistados (100%) nunca houve problema com escassez e quando questionados sobre futuros problemas se mostraram despreocupados, pois afirmam

ter água suficiente sem risco de acabar, no assentamento o abastecimento de água tem como maior fonte os olhos d' água (70%) e de menor uso os poços tubulares (30%), nos lotes estudados.

Dos 30% que utilizam poços tubulares (quatro lotes) (Figura 7), os Ponto 3 e Ponto 5 os poços estão localizados acima do ponto de dispersão de esgoto sanitário, já nos Ponto 6 e Ponto 7 os poços estão localizados abaixo do ponto de dispersão de esgoto sanitário, podendo estes ter uma chance maior de contaminação devido a topografia do terreno, onde se observou uma declividade que possa facilitar o carreamento do esgoto até a fonte de abastecimento. Além dos esgotos domésticos provenientes das torneiras (cozinha e lavanderia) que são despejados a céu aberto, e podem contaminar a água devido sua proximidade.

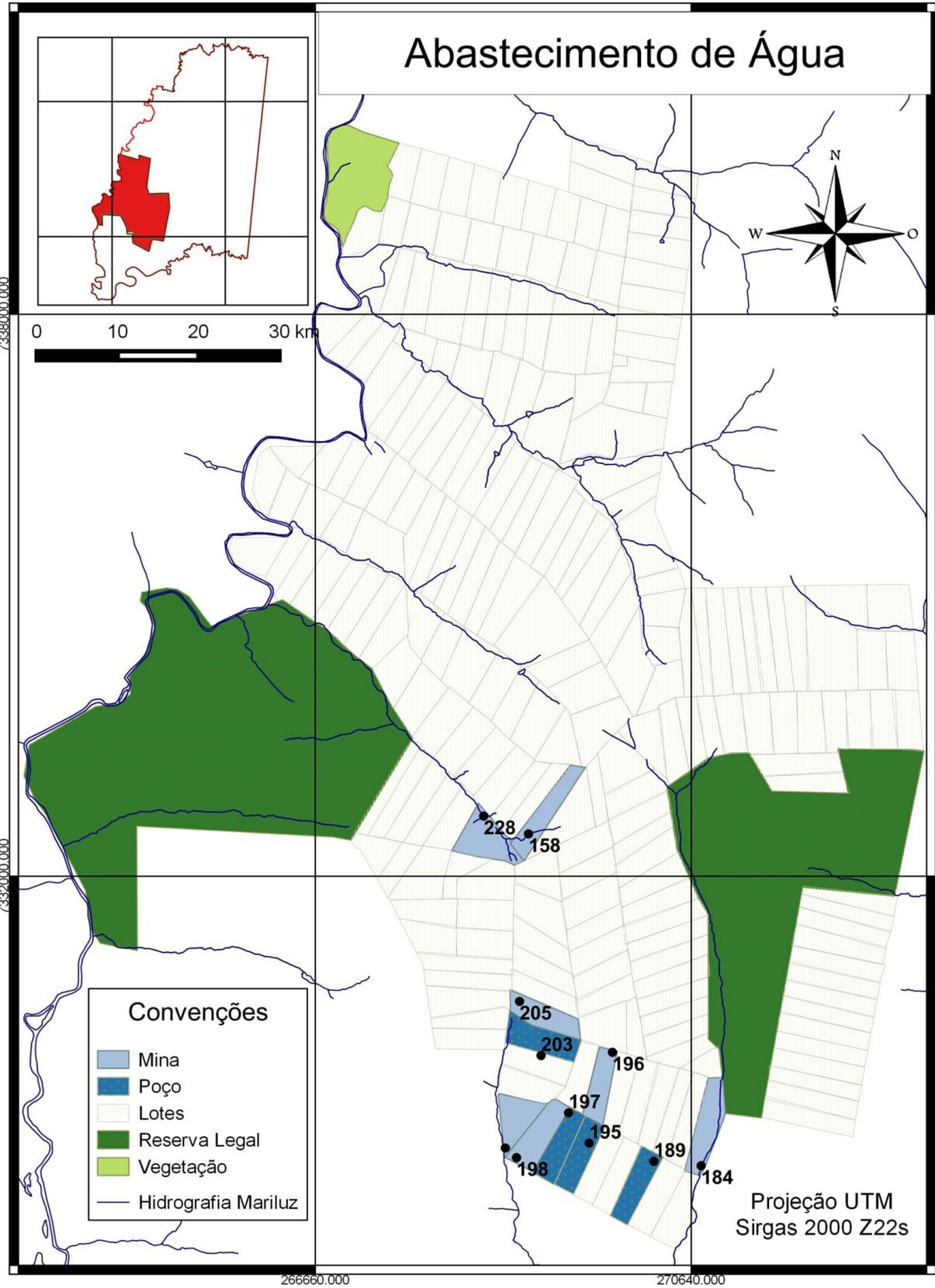
**Figura 7 - Poços tubulares dos lotes entrevistados: a) Ponto 3, com 42 metros de profundidade; b) Ponto 5, com 40 metros de profundidade; c) Ponto 6, com 37 metros de profundidade; d) Ponto 7, com 18,5 metros de profundidade.**



Fonte: Autoria própria.

Através do mapeamento das fontes de abastecimento de água é possível observar a distribuição dos olhos d' água e poços tubulares (Figura 8), nos lotes entrevistados.

**Figura 8—Mapa dos tipos de abastecimento de água dos pontos estudados.**



Fonte: Autoria própria.

De acordo com Holgado-Silva, Padua e Camilo (2014) no assentamento rural Amparo, no Município de Dourados, Mato Grosso do Sul, percebeu-se que parte dos entrevistados tem preocupação com algumas praticas adotadas, visualizadas como potenciais interferências na qualidade do meio ambiente e o quanto é importante a preservação dos recursos naturais, porem as praticas de atitudes prejudiciais seja apontada a outros assentados, e não a si mesmos.

O mesmo ocorre no assentamento rural Nossa Senhora Aparecida, parte dos entrevistados se mostram preocupados, no entanto realizam em suas propriedades algumas atividades que são prejudiciais ao meio ambiente, mas sempre apontam os outros assentados como responsáveis. Quando perguntados sobre os olhos d' água (Figura 9) alguns dos assentados se mostraram preocupados com a proteção dos mesmos e vulnerabilidade a assoreamentos e contaminação por animais. Como visto em um dos olhos d' água que fica na divisa de duas propriedades um dos entrevistados diz que o vizinho é responsável por deixar que seus animais tenham acesso a fonte de água e está preocupado com a contaminação do mesmo.

**Figura 9 - Imagem de um dos três olhos d' água.**



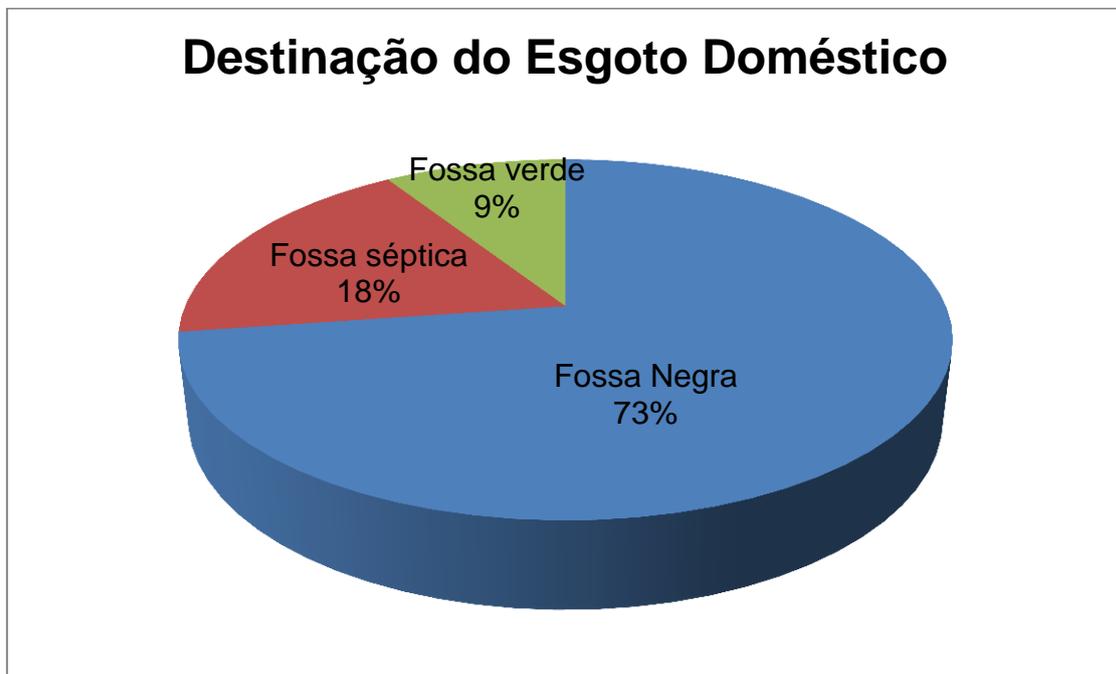
Fonte: Autoria própria.

### 5.3 Esgoto Sanitário

No assentamento há uma deficiência quanto à disposição de esgoto doméstico, visto que em todos os lotes ocorre o uso de fossa negra, sendo que em alguns estas já estão desativadas. Em dois lotes em estudo havia presença de fossa séptica, e em um fossa verde, Gráfico 3. Dos onze lotes visitados apenas em um constatou-se a presença de uma fossa negra que desmoronou.

Fossa verde: Alternativa de tratemnto de esgoto doméstico. Dar uma destinação ambientalmente correta ao esgoto doméstico e ainda reutilizá-lo no plantio de alimentos. Consiste na criação de fossas, que ao contrário das tradicionais, não contaminam o solo. O repositório ambientalmente correto é feito de alvenaria impermeável e tem no interior uma pirâmide de tijolos onde concentra o esgoto. Fora dessa estrutura, são colocados entulhos e cascas de coco recobertas por uma camada de terra. Os dejetos ficam retidos na estrutura piramidal e a água é drenada por tijolos furados. O líquido passa por um processo de tratamento e pode ser utilizado para irrigação de hortaliças (MENDONÇA, 2012).

Gráfico 4-Destinação do esgoto doméstico dos entrevistados.



Fonte: Aatoria própria.

Comparando o Gráfico 4 com os resultados obtidos por Alves, Santos e Silva (2013) no assentamento rural da região de Senhor do Bomfim –Bahia, de 44 famílias entrevistadas sobre o esgotamento sanitário 75% usam como destinação a fossa séptica e 25% tem destinação final o céu aberto. E apenas vão para as fossas sépticas os esgotos do vaso sanitário, sendo do chuveiro e torneiras dispostos a céu aberto.

É possível observar que nos dois assentamentos a destinação final do esgotos do chuveiro e torneiras são dispostos a céu aberto. No entanto com relação a porcentagem de fossa séptica o assentamento da região de Senhor do Bomfim – Bahia possui uma vantagem, pois no assentamento em estudo a porcentagem é bem inferior, entretanto está em vantagem quanto a disposição a céu aberto, visto que o assentamento em estudo não realiza destinação do esgoto do vaso sanitário a céu aberto.

No assentamento não se evidencio a presença de captação e tratamento de efluentes, sendo a fossa a única maneira de tratamento, e ligadas somente aos sanitários das residências (Figura 10), ou seja, o esgoto doméstico gerado nas pias e lavanderias dos domicílios são dispostas a céu aberto, não tendo nenhuma forma de tratamento (Figura 11).

**Figura 10 - Destinação do esgoto doméstico: a) fossa negra, lote 184; b) fossa séptica, lote 196 e c) fossa verde, lote 195.**



Fonte: Autoria própria.

**Figura 11 - Exemplo de destinação do esgoto da cozinha e lavanderia, céu aberto em um dos lotes.**



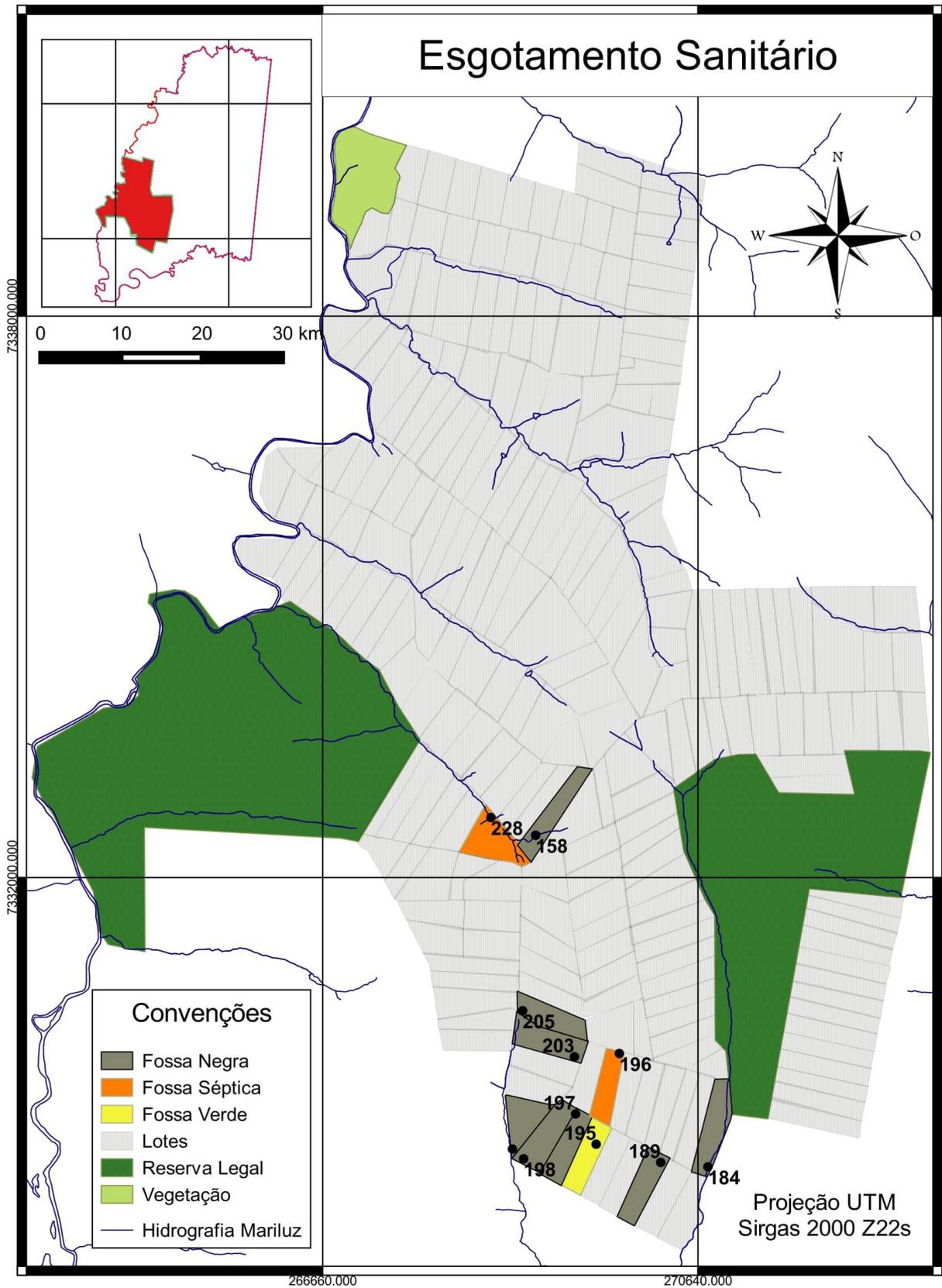
**Fonte: Autoria própria.**

O esgoto doméstico depositado no solo pode contaminar a água e também o próprio solo. Quando depositado a céu aberto o esgoto doméstico pode ser arrastado para os cursos d'água devida à ação da chuva. Em locais onde se encontram fossas negras existe o risco de contaminação com a elevação do lençol freático em períodos de chuva (FERRETE, BORGES e ROSOLEN, 2007).

Segundo De Novaes, Simões e Martin-Neto (2002) a utilização de fossa séptica biodigestora com finalidade de melhorar o saneamento rural, é um meio de substituição à fossas negras que contaminam às águas subterrâneas de poços comuns. Ainda abordam que os efluentes produtivos poderiam ser empregados como adubo orgânico, fomentando o desenvolvimento da agricultura orgânica.

O mapeamento do esgotamento sanitário (Figura 12) na comunidade Nossa Senhora Aparecida, demonstra os tipos de lançamentos de esgotos domésticos dos 11 entrevistados.

Figura 12–Mapa dos tipos de lançamentos de esgotos domésticos dos pontos estudados.



Fonte: Autoria própria.

## 5.4 Pontos de Coleta de Água

Foi elaborado um mapa (Figura 13) com os pontos de abastecimento de água em relação aos pontos de lançamento de esgotos nos lotes em estudo, para melhor identificação. A utilização do mapa do assentamento foi de grande importância para definição dos oito pontos de coleta de água, levando em consideração os pontos de abastecimento de água que possam vir a ter contaminação por esgoto.

Dos oito pontos de coletas, em quatro dos lotes é realizado o abastecimento de água por meio de poço (P3, P5, P6 ,P7) nos outros 4 lotes é por meio de olhos d' água (P1, P2, P4, P8) (Figura 13). Os pontos P1 e P2 são abastecidos de uma mesma mina, já P4 e P8 são de minas diferentes. Foram analisadas as águas das três minas. O lote P7 possui o poço mais raso com 18,5 m de profundidade e a bomba é manual, já P3, P5 e P6 são por bombas elétricas.

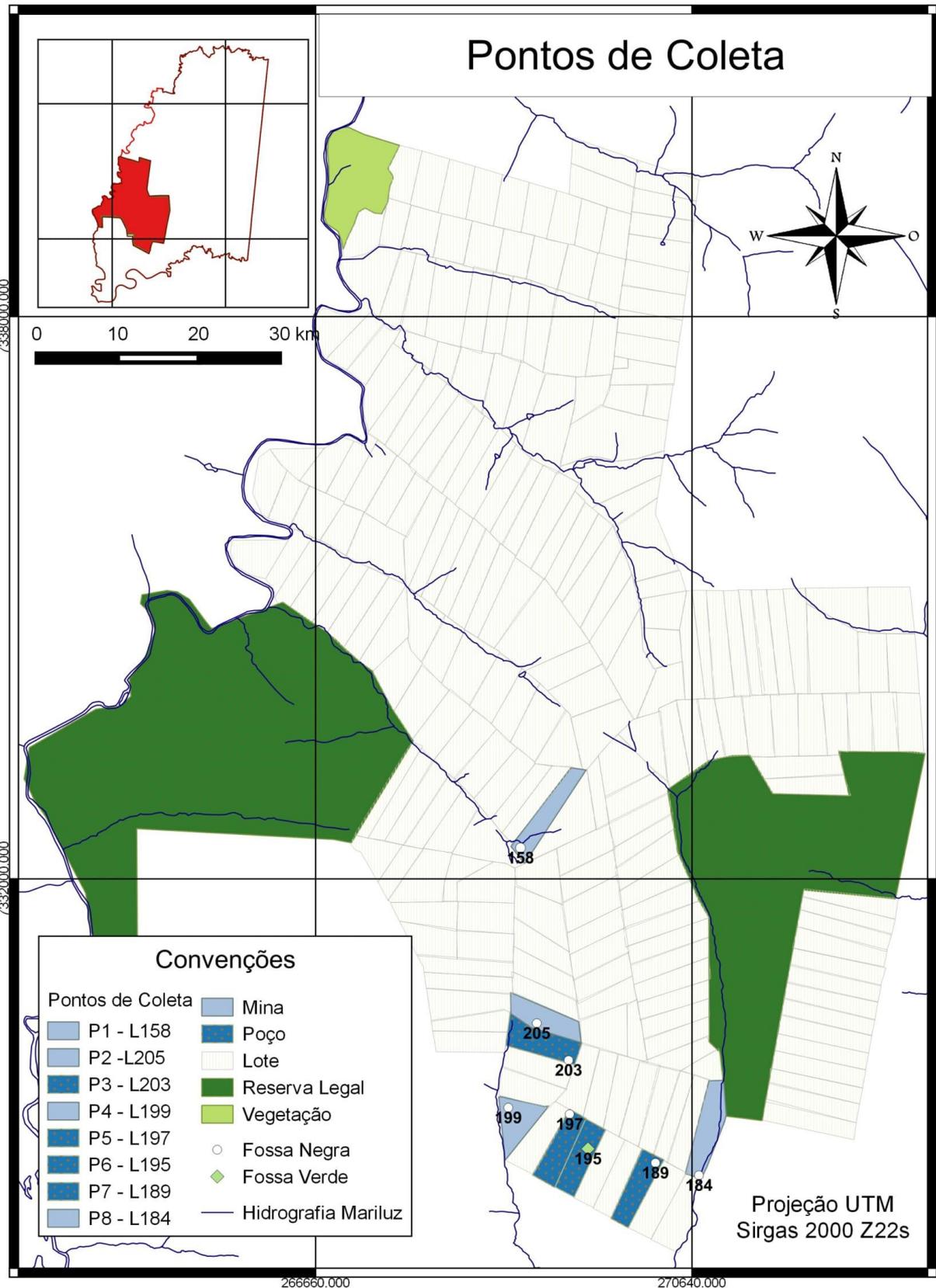
Com a proximidade das fontes de água e disposição do esgoto a uma possibilidade de contaminação da água utilizada para abastecimento (Tabela 2). A localização das fontes de água deve estar a uma boa distância dos pontos de contaminação como fossas e chiqueiros, para não correr o risco de contaminação, e deixar a mesma inadequada para consumo.

**Tabela 2-Distância dos poços tubulares as fossas.**

<b>Pontos</b>	<b>Lotes</b>	<b>Profundidade</b>	<b>Distância dos poços até a fossa</b>
P3	203	42 metros	20 metros
P5	197	40 metros	32 metros
P6	195	37 metros	36 metros
P7	189	18,5 metros	20 metros

**Fonte: Autoria própria.**

Figura 13–Mapa dos pontos de coleta de água.



Fonte: Autoria própria.

## 5.5 Análises de Água

### 5.5.1 Análises Físico-químicas

Os resultados das análises *in loco* são apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3-Resultados das análises físico-químicas realizadas *in loco*.**

Pontos	Lote	Fonte de Abastecimento	pH	OD (mg.L <sup>-1</sup> )	Turbidez (NTU)	Temp (°C)	Condutividade Elétrica (µs/cm)
1	158	Olho d' água	6,72	9,25	0,62	19,28	269
2	205	Olho d' água	6,33	7,43	0,66	21,48	286
3	203	Poço	6,62	5,74	0,21	29,31	394
4	199	Olho d' água	7,04	7,10	0,49	23,8	279
5	197	Poço	7,26	8,04	0,7	28,09	308
6	195	Poço	6,82	7,69	0,76	22,67	254
7	189	Poço	7,57	9,04	0,75	18,49	241
8	184	Olho d' água	7,51	8,42	1,02	25,68	246

Fonte: Autoria própria.

De acordo com o Ministério da Saúde na Portaria nº 2.914 de dezembro de 2011, recomenda-se que o pH da água seja conservado na faixa 6,0 a 9,5. Todas as amostras coletadas estão dentro da faixa recomendada.

Quanto aos valores de oxigênio dissolvido, para amostras de água doce classificadas em Classe 1, recomenda-se que não seja inferior a 6mg/L. Apenas uma das amostras (P3) possui valor inferior, o que pode ser justificado segundo Fiorucci e Benedetti-Filho (2004), pelas perdas de oxigênio são causadas pelo consumo pela decomposição da matéria orgânica (oxidação) e por perdas para atmosfera, respiração de organismos aquáticos, nitrificação e oxidação química abiótica de substâncias como íons metálicos (ferro e manganês). De acordo com Janzen, Schulz e Lamon (2008) indica consumo de oxigênio por decomposição da matéria orgânica ou respiração realizada por micro-organismos.

Segundo a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011, estabelece que a turbidez não ultrapasse 5,0 uT para águas subterrâneas com desinfecção. Mesmo não havendo nenhum tipo de desinfecção nos pontos de coleta (poços e minas), as amostras estão de acordo com a legislação.

Segundo Fernandes (2013), condutividade é a capacidade de transportar a corrente elétrica, a condutividade elétrica da água potável está entre 50 a 500 µs/cm.

Ou seja, levando em consideração o parâmetro condutividade elétrica a água é potável.

As análises de Nitrogênio Total Kjeldahl, Nitrogênio Amoniacal, Nitrato, Nitrito e Fósforo Total, foram efetuadas no Núcleo de Pesquisa em Engenharia Ambiental (NUPEA), os resultados estão presents na Tabela 4.

**Tabela 4 - Resultados das análises de Nitrogênio Total Kjeldahl, Nitrogênio Amoniacal, Nitrato, Nitrito e Fósforo Total.**

Pontos	Lotes	Fonte de Abastecimento	Fósforo Total (mg.L <sup>-1</sup> )	Nitrato (mg.L <sup>-1</sup> )	Nitrito (mg.L <sup>-1</sup> )	Nitrogênio Total Kjeldahl (mg.L <sup>-1</sup> )	Nitrogênio Amoniacal (mg.L <sup>-1</sup> )
1	158	Olho d' água	0,063	0,042	0,013	3,657	5,04
2	205	Olho d' água	0,024	0,038	0,019	1,828	4,69
3	203	Poço	0,05	0,047	0,009	2,057	2,31
4	199	Olho d' água	0,044	0,069	0,012	1,600	4,13
5	197	Poço	0,025	0,064	0,012	0,686	1,89
6	195	Poço	0,02	0,09	0,018	1,143	3,64
7	189	Poço	0,053	0,05	0,022	0,228	2,03
8	184	Olho d' água	0,075	0,069	0,013	3,200	0,77

Fonte: Autoria própria.

Conforme o Ministério da Saúde na Portaria nº1.469, de 29 de dezembro de 2000, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Recomenda-se como padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde, para Nitrato 10 mg/L; Nitrito 1 mg/L e 0,020 mg/L para Fósforo Total. Todas as amostras estão de acordo com os valores de Nitrato e Nitrito, já quanto aos valores de Fósforo Total apenas uma das amostras (P6) estão dentro da legislação as demais estão acima do valor o que pode ser justificado pela Portaria nº1.469/2000 com a presença de elevados níveis de nutrients como o fósforo, pode provocar a ocorrência de cianobactéria – microorganismos procarióticos autotróficos, que produzem toxinas com efeitos adversos à saúde.

A Resolução CONAMA 357/2005 estabelece que para o Nitrogênio Amoniacal com pH menor que 7,5 a concentração permitida é de 3,7 mg/L e para pH de 7,5 a 8,0 a concentração permitida é de 2,0 mg/L. Os pontos P1, P2, P4, P6 e P7, não estão dentro dos parâmetros estabelecidos, apenas os pontos P3 (poço), P5 (poço) e P8 (olho d' água) atendem os parâmetros estabelecidos.

O nitrogênio total é um indicador da poluição por despejos domésticos que são ricos, principalmente na sua forma orgânica e amoniacal (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2008). A presença de nitrogênio amoniacal indica poluição recente, aponta que os pontos de abastecimento de água estão desprotegidos tanto as nascentes como os poços. Tais resultados podem ser justificados devida a falta de proteção das nascentes onde animais têm acesso e pouca vegetação, também a proximidade de fossas negras próximas aos poços ou a liberação de esgoto da cozinha a céu aberto.

No ponto P7 (Figura 14) o poço é simples e a situação é bem precária (Figura 14a) ele tem profundidade de 18,5 metros sendo o poço mais raso dos estudados (Figura 14b), não utilizam bomba elétrica somente a manual, porém a fossa negra se encontra em uma distância acima de 20 metros (Figura 14c), o esgoto da cozinha e lavanderia ficam cerca de 15 metros do poço (Figura 14d). Através de relatos dos moradores, que dizem já terem encontrado animais como sapo é necessário que se tenha uma atenção e seja realizada limpeza nestes poços. O ponto P1 e P2 fazem uso da mesma mina, a qual se encontra com pouca vegetação em seu redor e animais dos proprietários vizinhos conseguem ter acesso a mina.

**Figura 14 – Ponto7: a) Poço simples; b) Poço com 18,5 metros de profundidade; c)Fossa negra para esgoto do banheiro; d) Céu aberto, esgoto da cozinha.**



**Fonte: Autoria própria.**

Por meio dos resultados das análises físico-químicas, os únicos pontos que estão de acordo com os padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde na Portaria nº 2.914/2011 são os Ponto 3, Ponto 5 e Ponto 8. Os restantes precisam

de tratamento imediato, para consumo humano. O tipo de tratamento recomendado por ser o simplificado, por meio de desinfecção por cloração.

### 5.5.2 Análises Microbiológicas

Os resultados de Coliformes Totais e *Escherichia coli* estão apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5-Resultados das análises microbiológicas de Coliformes Totais e *Escherichia coli*.**

Pontos	Lote	Fonte de Abastecimento	Coliformes Totais (NNP/ 100 mL)	<i>Escherichia coli</i> (NNP/ 100 mL)
P1	158	Olho d' água	191	5,2
P2	205	Olho d' água	464,05	10,95
P3	203	Poço	274,85	<1
P4	199	Olho d' água	93,35	6,3
P5	197	Poço	673,95	2
P6	195	Poço	51,25	<1
P7	189	Poço	1011,2	5,15
P8	184	Olho d' água	1011,2	63,4

**Fonte: Aatoria própria.**

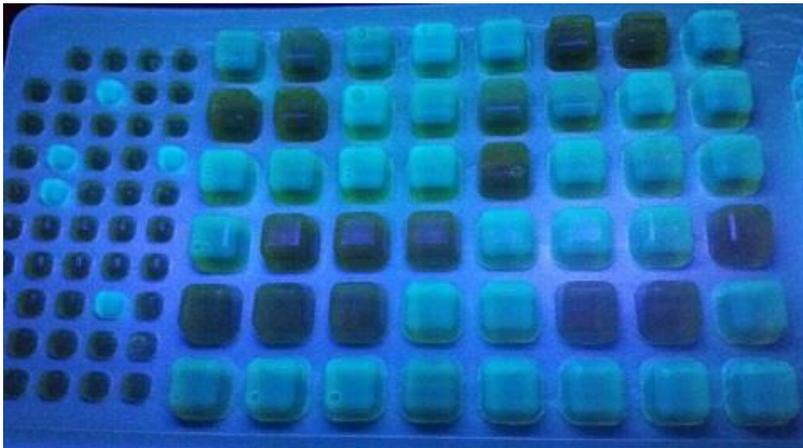
Os resultados dos coliformes totais e *E.coli*, pode ser vistos através das cores escuras nas cavidades grandes e pequenas das cartelas, por olho nu (Figura 15) e pela fluorescência (Figura 16)

**Figura 15–Cartela após estufa contagem a olho nu.**



**Fonte: Aatoria própria.**

**Figura 16–Cartela após estufa na fluorescência para contagem.**



**Fonte: A autoria própria.**

De acordo com a Portaria Nº 2.914/2011 no Art. 27, inciso §1º, no controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, ações corretivas devem ser adotadas e novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que revelem resultados satisfatórios.

Todos os pontos analisados estão contaminados com coliformes totais. Já quanto a contaminação por *E.coli.*, exceto os Pontos 3 e 6 não apresentaram valores positivos os demais estão todos contaminados, o que indica que essas águas estão contaminadas por fezes de animais de sangue quente. Por isso é de extrema importância que haja um tratamento com métodos de desinfecção das águas consumidas para prevenção de problemas de saúde da população que faz uso da mesma. Todos os pontos visitados não realizam nenhum tipo de tratamento de água antes do consumo.

Os resultados das análises microbiológicas comprovam que é necessário o tratamento da água e que os poços e olhos d' água estão desprotegidos ou muito próximos a fossas, e que o uso de fossa negra não é uma boa opção de disposição de esgoto na área rural e deve se ter um grande cuidado para que ela não esteja próxima a fonte de água. Todos os lotes fazem ou já fizeram uso de fossas negras, o que pode vir a contribuir com a contaminação da água, pois o solo está contaminado e quando chove o mesmo por processos erosivos pode ser carregado.

## 5.6 Resíduos Sólidos

A destinação dos resíduos sólidos é atualmente um dos problemas ambientais mais observados, sendo este agravado em decorrência da quantidade de plástico existente no lixo. Tal situação nos remete a necessidade do armazenamento e disposição corretos do lixo, inclusive em áreas rurais (DALTRO FILHO, SANTOS, 2001)

No assentamento rural não há sistema de coleta de resíduos, pois o município não disponibiliza veículo de coleta até o mesmo, sendo responsabilidade dos moradores realizarem a destinação final dos mesmos. Para tal fim, os resíduos são queimados, enterrados, vendidos ou devolvidos ao local de compra. Dos onze lotes entrevistados oito vende as embalagens de alumínio, o descarte de pilhas, baterias e lâmpadas ou são enterrados ou queimados. Quanto as embalagens de agrotóxicos são devolvidas ao local de compra (Tabela 6).

**Tabela 6 - Resíduos produzidos e destinação final.**

<b>Lixo da Cozinha e banheiros</b>	<b>Embalagens plásticas</b>	<b>Embalagens de Alumínio</b>	<b>Pilhas, bateria e lâmpadas</b>	<b>Embalagens plásticas de agrotóxicos</b>
Queima	Queima	Vende	Queima	Devolve
Queima	Queima	Vende	Queima	Devolve
queima/compostagem	Queima	Vende	Queima	Devolve
Queima	Queima	Queima	Queima	Devolve
queima/compostagem	Queima	Venda	Enterra	Devolve
Queima	Queima	Enterra	Queima	Devolve
Queima	Queima	Vende	Enterra	Devolve
enterra/queima	Queima	Vende	Enterra	Devolve
Queima	Queima	Vende	Enterra	Devolve
queima/compostagem	Queima	Vende	Queima	Devolve
Queima	Queima	Queima	Queima	Devolve

**Fonte: Autoria própria.**

Quanto a destinação final dos resíduos sólidos (Gráfico 5), pode-se observar de maneira geral que 52% dos lotes usam a queima como principal destinação final dos resíduos sólidos e apenas 5% realizam compostagem dos resíduos produzidos na cozinha.

Gráfico 5 - Destinação final dos Resíduos Sólidos, dos lotes estudados.



Fonte: Autoria própria.

A prática da queima dos resíduos libera gases tóxicos, que podem provocar o aparecimento de doenças respiratórias e de pele. Salieta-se que, mesmo com a queima ainda não se consegue eliminar a totalidade dos resíduos sólidos (LOPES, BORGES, LOPES, 2012)

### 5.7 Diagnóstico Ambiental da Comunidade Nossa Senhora Aparecida

A condição ambiental da comunidade Nossa Senhora Aparecida, no que tange ao saneamento básico encontra-se precária, condição constada através de análises visuais, físico-químicas e microbiológicas, pelas quais foi possível observar que a infraestrutura encontra-se inadequada e há falta de alguns serviços como: tratamento de água para o consumo humano, tratamento de esgoto e coleta de resíduos sólidos.

Um dos principais problemas ambientais encontrados foi referente à disposição final do esgoto sanitário. Observou-se que muitos lotes utilizam a forma

mais inadequada de dispersão, que seria a fossa negra e o céu aberto, que podem causar contaminação da água, além de disseminar doenças de veiculação hídrica.

Outro aspecto ambiental negativo refere-se a disposição final dos resíduos sólidos. Como não há o serviço de coleta municipal, muitos moradores armazenam e depois realizam a queima dos resíduos sólidos gerados, o que pode ser foco para mosquitos, ratos entre outros, contribuindo desta forma para prejuízos à saúde dos moradores.

Em relação ao abastecimento de água, as fontes são por olhos d' água ou poços tubulares, tendo uma predominância de olhos d' água nos lotes estudados. Observou-se através de análises visuais que próximo a elas têm a presença de pontos como: fossas, chiqueiros e esgoto doméstico a céu aberto, indicando uma situação de vulnerabilidade a contaminação ambiental, pelos resultados das análises microbiológicas realizadas, ressaltando assim a necessidade imediata de cuidados e proteção das fontes de abastecimento.

O saneamento ambiental da comunidade estudada necessita de melhorias, para que as famílias assentadas possam ter melhor qualidade de vida e o meio ambiente não sofrer com as contaminações e ações antropicas.

## 6 CONCLUSÃO

Com os dados coletados e analisados referentes ao saneamento básico na Comunidade Nossa Senhora Aparecida do Assentamento Rural Nossa Senhora Aparecida, observou-se que o mesmo necessita de uma melhoria em sua infraestrutura para evitar problemas de saúde aos moradores e também problemas ambientais. Através da identificação e do mapeamento dos pontos de abastecimento de água, lançamento de esgoto doméstico e de resíduos sólidos. Notou-se que como fonte de água os moradores fazem uso de poços e olhos d' água, e que estas necessitam de proteção.

Dos onze lotes estudados 70% utilizam olhos d' água como fonte de abastecimento e 30% poços tubulares. Quanto à dispersão final de esgoto sanitário (dos vasos sanitários) 73% faz uso de fossa negra, 18% fossa séptica e 9% fossa verde, já dos esgotos da cozinha e lavanderia 100% dispersa a céu aberto. A disposição final dos resíduos sólidos 52% realizam a queima, pois não há sistema de coleta na comunidade.

Os pontos que apresentaram resultados fora do padrões de potabilidade, possuem em suas proximidades dispersão de esgoto doméstico (fossas) e estão desprotegidos o que pode vir a contribuir com os resultados obtidos, além de não existir nenhuma forma de tratamento para água de consumo.

Com os resultados obtidos nas análises físico-químicas e microbiológicas, observou-se que é de suma importância que haja um tratamento das águas para consumo humano, além de melhorias na dispersão de esgotos domésticos e nos resíduos sólidos para melhorar a qualidade de vida dos assentados.

Os agricultores entrevistados se mostraram comprometidos e interessados em ações que melhore o saneamento básico do assentamento. É importante que os órgãos responsáveis realizem medidas que venham melhorar a qualidade de vida dos assentados, através da implantação de trabalhos de saneamento.

## REFERÊNCIAS

- AMBIENS SOCIEDADE COOPERATIVA. **Plano de Desenvolvimento Sustentável do Assentamento Nossa Senhora Aparecida, Fazenda SãoJoão – Mariluz (PR)**. Curitiba, 2002.
- ALVES, V. P.; SANTOS, D. B dos; SILVA, A. P. S.. **Destinação dos resíduos sólidos e líquidos em assentamento rural na região de Senhor do Bomfim-BA**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer – Goiânia, v.9, n.16, p.92, 2013.
- BANCO DE DADOS DA LUTA PELA TERRA (DATALUTA). **Relatório Brasil 2014**. Núcleo de estudos, pesquisas e projetos de reforma agrária. [S.l.], 2014. Eduardo Paulon Girardi; Bernardo Mançano Fernandes; Janaina Francisca de Souza Campos Vinha; Djoni Roos e João Cleps Júnior. Disponível em: <<http://www.lagea.ig.ufu.br/rededataluta>>. Acesso em 27 de out 2016.
- BORGES, J. R. P.; FERREIRA-FILHO, P.. **Abastecimento e utilização doméstica de água na área rural: fatores sócio-econômicos e sanitário-ambientais de interferência**. Evento III Simpósio sobre Reforma Agrária. Universidade de Araraquara, 2008.
- BORJA, P. C. **Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira**. Saúde e Sociedade, [s.l.], v. 23, n. 2, p.432-447, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <<http://dx.doi.org/10.1590/s0104-12902014000200007>>.
- BRAGA, R. A. P.. **As nascentes como fonte de abastecimento de populações rurais difusas**. Revista Brasileira de Geografia Física 05 p 974-985, 2011.
- BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, revogada a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978, e dá outras providências. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 5 jan. 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)> Acesso em: 27 set. 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Saneamento domiciliar - **Manual de instruções de uso das melhorias domiciliares** / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília : Funasa, 2014.
- BRASIL. Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Ministério da Saúde**. Brasília, DF, 12 dez 2011. Disponível em <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)> Acesso em: 03 mar 2017.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Índice de qualidade das águas**, 2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução n° 357, de 17 de março de 2005**. [S.l.], 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Alterado pela Resolução CONAMA 397/2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso em: 10 fev 2017.

DALTRO FILHO, J.; SANTOS, D. C. G. **Soluções alternativas de saneamento ambiental para um assentamento do INCRA em Sergipe**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21, 2001b, João Pessoa. *Anais eletrônicos...* Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil21/vii-003.pdf>>. Acesso em: 14 de maio 2017.

DE NOVAES, A. P.; SIMÕES, M. L.; MARTIN-NETO, L.; CRUVINEL, P. E.; SANTANA, A.; NOVOTNY, E. H.; SANTIAGO, G.; NOGUEIRA, A. R. de A. **Utilização de uma fossa séptica biodigestora para melhoria do Saneamento Rural e desenvolvimento da Agricultura Orgânica**. Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2002.

EATON, A.D.; CLESCERI, L.S.; RICE, E.W.; GREENBERG, A.B. (Ed.). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21st ed. Washington: American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, 2005. 1368p.

FELIX, B. R. de S. **Diagnóstico Parcial do Saneamento Básico no Assentamento Rural Nossa Senhora Aparecida, Mariluz, Paraná**. 2016. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Departamento Acadêmico de Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.

FERNANDES, A. **A medida de pH e Condutividade**, 2013. SANEPAR. Disponível em:<[https://www.gehaka.com.br/downloads/apresentacao\\_sanepar.pdf](https://www.gehaka.com.br/downloads/apresentacao_sanepar.pdf)> Acesso em 29 mai 2017.

FERRETE, J. A.; BORGES, E.A.; ROSOLEN, V.S. & LEMOS, J.C. **Risco de contaminação ambiental por esgotos domésticos e resíduos sólidos em lotes do assentamento de reforma agrária Ezequias dos Reis, município de Araguari (MG)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24, 2007, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, 2007.

FIORUCCI, A.R.; BENEDETTI-FILHO, E. **A Importância do Oxigênio Dissolvido em Ecossistemas Aquáticos**, 2005. Disponível em:<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a02.pdf>> Acesso em 03 jun 2017

FORESTI, E.; ZAIAT, M.; MORAES, E. M.; ADORNO, T. A. M.; PAIM, A. P.; RODRIGUES, J. A. D.; RATUSNEI, M. S.; CANTO, S. C.; DAMASCENO, L. H. S.; BORZANI, W. **Métodos e análises físico-químicas de rotina de águas residuárias tratadas biologicamente**. Instituto Mauá de Tecnologia, USP. São Paulo, 2005.

FREITAS, M. B.; FREITAS, CM de. A vigilância da qualidade da água para consumo humano: desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, n. 4, p. 993-1004, 2005.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS (UNICEF) e ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS), **Organização Mundial de Saúde dizem que muito poucos têm acesso a melhorias em saneamento**, 2015, Disponível em:< <http://www.unicef.org/br7.htm>> Acesso em: 3 de Maio de 2017.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico**. Disponível em:< <http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/>> . Acesso em: 23de set 2016.

GUNTER. H. **Como elaborar um questionário**. UNB, Laboratório de psicologia Ambiental, 2003. Disponível em:<[http://www.dcoms.unisc.br/portal/upload/com\\_arquivo/como\\_elaborar\\_um\\_questionario.pdf](http://www.dcoms.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/como_elaborar_um_questionario.pdf)>. Acesso em: 29 de set. 2016.

HACH COMPANY. **Ascorbic Acid TNTplus Method**. Disponível em: <<http://www.hach.com/quick.search-quick.search.jsa?keywords=tnt>>. Acesso em 19 mar. de 2017.

HOLGADO-SILVA, H. C.; PADUA, J.B.; CAMILO, L.R.; DORNELES, T.M. **A qualidade do saneamento ambiental no assentamento rural Amparo no município de Dourados-MS**. Sociedade & Natureza, [s.l.], v. 26, n. 3, p.535-545, dez. 2014. FapUNIFESP.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Resultados do universo do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo\\_Demografico\\_2010/Resultados\\_do\\_Universo/tabelas\\_belas\\_pdf/tab6.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_do_Universo/tabelas_belas_pdf/tab6.pdf)>. Acesso em: 9 de maio 2017.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ (ITCG). **Relatório de Cálculo de Área dos Municípios do Estado do Paraná – Ano 2014**, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Assentamentos**, 2015. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/assentamento>>. Acesso em: 23 de ago. 2016.

JANZEN, J. G.; SCHULZ, H. E.; LAMON, A. W.. Medidas da concentração de oxigênio dissolvido na superfície da água. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, RJ, v. 13, n. 3, p.278-283, 2008. Disponível em: . Acesso em: 24 mai. 2017.

LOPES, K. C. S. A.; BORGES, J. R. P.; LOPES, P. R.. **Condições de vida e qualidade do saneamento ambiental rural como fator para o desenvolvimento**

**de práticas agroecológicas.** Revista Brasileira de Agroecologia, v. 7, n.1, p.39-50, 2012.

LOPES, K. C.S .A.; LOPES, P. R.; BORGES, J. R. P.. **Saneamento ambiental no meio rural e transição agroecológica:** um estudo no Assentamento HortoLoreto – Araras/SP. Revista Retratos de Assentamentos, v.17, n.2, 2014.

MADEIRA, R. F. **O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para universalização do acesso.** Revista do BNDES, Rio de Janeiro, n. 33, p. 123-154, 2010.

MORAES, L. R. S.; BRITTO, A.L.; BORJA, P.C.; REZENDE, S.C. **Panorama do saneamento básico no Brasil: análise situacional do déficit em saneamento básico.** Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2011. v. II.

PILATTI, F.; HINSCHING, M. A. O. **Saneamento Básico Rural na Bacia Hidrográfica do Manancial Alagados.** Ponta Grossa, PR: UEPG/SANEPAR. 2008. Disponível em :< <http://www.tibagi.uepg.br/uepgnoticias/noticia.asp?Page=9184>>. Acesso em 02 de out.2016.

SCOPINHO, R. A. **Condições de vida e saúde do trabalhador em assentamento rural.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 15, n. Supl 1, p. 1575-1584, 2010.

SCOPINHO, R. A.. **Vigiando a vigilância: saúde e segurança no trabalho em tempos de qualidade total.** São Paulo: Annablume-Fapesp; 2003.

SIMONATO, D. C.; FIGUEIREDO, R. A. de; DORNFELD, C. B.; BERGAMASCO, S. M. P. P.. **O saneamento ambiental rural em assentamentos de reforma agrária:** o caso do Assentamento Estrela da Ilha – Ilha Solteira, SP. Evento VII Simpósio Reforma Agrária Questões Rurais. Universidade de Araraquara, 2016.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO –SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos,** 2014. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2014>>. Acesso em: 19 de set 2016.

SPERLING, M. V. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos.** 3ed. v.1. Belo Horizonte: departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA); Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. 452 p.

## ANEXO A – QUESTIONÁRIO SOCIOAMBIENTAL

Entrevistador:

Nº do Questionário:

Data da Entrevista:

Proprietário:

Endereço:

Entrevistado:

Quanto tempo mora no  
assentamento:

Data de  
Nascimento:

### PARTE I: CARACTERIZAÇÃO DOS MEMBROS DA FAMÍLIA

Quantas pessoas  
compõem o grupo  
familiar?

Gênero:  Femininos  Masculinos

Estado Civil:  Casado  Solteiro    
Viúvo  Divorciado  
Fundamental  Incompleto  Se incompleto o motive

Escolaridade  Médio  Completo   
 Superior  Cursando

Motivo da desistência  
escolar:

### PARTE II: PERFIL DA FAMÍLIA ASSENTADA

1) Origem a. Urbana b. Rural

2) Quais atividades são  
desenvolvidas  
na propriedade?

a. Agricultura  
b. Pecuária  
c. Pastagem  
d. Hortifrutigranjeiro  
e. Mata nativa, plantada e capoeira  
f. Reflorestamento  
g. Extrativismo  
h. Outros

3) Fatores que dificultam  
a produção

a. Seca  
b. Excesso de chuva  
c. Solo  
d. Água para criação  
e. Pragas  
f. Outros

**4) Quais dos itens abaixo a família tem acesso**

<b>Residência</b>	<b>Energia Elétrica consumo</b>	<b>Água para</b>	<b>Cozinha</b>	<b>Saneamento</b>
<input type="checkbox"/> Alugada	<input type="checkbox"/> Possui <input type="checkbox"/> Encanada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Gás	<input type="checkbox"/> Rede de esgoto
<input type="checkbox"/> Própria	<input type="checkbox"/> Não possui Poço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Lena	<input type="checkbox"/> Fossa Séptica
<input type="checkbox"/> Posse	<input type="checkbox"/> Cisterna			

**5) Acesso a informação**

- Rádio  
 TV  
 Internet  
 Possui conhecimento em Educação Ambiental?  
 Possui conhecimento sobre Coleta Seletiva?

**PARTE III: SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL**

**1) Frequência do Consumo e Aquisição de alimento**

- a. Diário  
 b. Semanal  
 c. Mensal  
 d. Esporadicamente

**2) Qual a procedência do alimento?**

- a. Produzido na própria propriedade  
 b. Comprado  
 c. Doações

**PARTE IV: PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL E VEGETAL DO BENEFICIÁRIO**

<b>1) Produção Animal</b>	<b>Total de animais</b>	<b>Valor médio de venda</b>	
a. Bovinos			
b. Suínos			
c. Caprinos			
d. Ovinos			
e. Aves			
<b>2) Produção Vegetal</b>	<b>Quantidade colhida</b>	<b>Quantidade vendida</b>	<b>Valor/Unidade</b>
a. Feijão			
b. Milho			
c. Mandioca			
d. Horticultura			
e. Fruticultura			
f. Outros			

<b>3) Derivados</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor/Uni</b>	<b>Local de Comercio</b>
a. Farinha			
b. Leite			
c. Ovos			
d. Doces			
e. Cachaça			
f. Outros			

## **PARTE V: PRATICAS PREDOMINANTES NA PRODUÇÃO VEGETAL**

### **1) Preparo da terra**

- ( ) a. Manual  
 ( ) b. Animal  
 ( ) c. Mecânica

### **2) Plantio**

- ( ) a. Manual  
 ( ) b. Animal  
 ( ) c. Mecânica

### **3) Controle de Ervas Daninhas e Pragas**

- ( ) a. Manual  
 ( ) b. Animal  
 ( ) c. Mecânica  
 ( ) d. Herbicida

### **4) Colheita**

- ( ) a. Manual  
 ( ) b. Animal  
 ( ) c. Mecânica

### **5) Principais defensivos agrícolas**

- ( ) a. Apenas orgânico      Tipo:  
 ( ) b. Agroquímico      Nome:  
 ( ) c. Nenhuma

### **6) Principal forma de adubação**

- ( ) a. Química  
 ( ) b. Orgânica  
 ( ) c. Nenhuma

### **7) Correção do Solo**

- ( ) a. Não faz  
 ( ) b. Calcário  
 ( ) c. Gesso

### **8) Realiza Irrigação**

- ( ) a. Sim  
 ( ) b. Não

## PARTE VI: DISPONIBILIDADE, ACESSO E TRATAMENTO À ÁGUA

### 1) Quais são os usos da água na sua propriedade?

- ( ) a. Higiene pessoal
- ( ) b. Alimentação
- ( ) c. Manutenção da propriedade
- ( ) d. Dessedentação de animais
- ( ) e. Irrigação                      Forma:
- ( ) f. Rega
- ( ) g. Possui sistema de armazenamento da água?

### 2) Qual tipo de tratamento de água utilizado na sua propriedade?

- ( ) a. In Natura
- ( ) b. Fervura
- ( ) c. Cloração
- ( ) d. Outros
- ( ) e. Já foi constatado              Qual:  
sabor estranho na água?

### 3) Para sua família e comunidade, como você vê o acesso à água?

- ( ) a. Corre o risco de não ter acesso suficiente
- ( ) b. Não tem acesso suficiente
- ( ) c. Tem acesso suficiente
- ( ) d. Não sei

## PARTE VII: TRATAMENTO DE ESGOTO

### 1) O esgoto produzido na sua propriedade passa por algum tipo de tratamento?

- ( ) a. Fossa negra
- ( ) b. Disposição a céu aberto por infiltração
- ( ) c. Fossa séptica
- ( ) d. Em caso de fossa, já ocorreu desabamento?
- ( ) e. Tem interesse em possuir uma fossa séptica?
- ( ) f. Outros                      Qual?

## PARTE VIII: BIODIVERSIDADE

**1) Observou alguma alteração nas matas de proteção às margens dos Rios e nascentes e nas matas dos topos de morro ou chapadas no entorno da sua comunidade ou região?**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> a. Mudou muito | <input type="checkbox"/> Mais de 10 anos |
| <input type="checkbox"/> b. Mudou pouco | <input type="checkbox"/> 5 a 10 anos     |
| <input type="checkbox"/> c. Não mudou   | <input type="checkbox"/> Menos de 5 anos |
| <input type="checkbox"/> d. Não sei     | <input type="checkbox"/> Não sei         |

**2) Observou alguma alteração na variedade de animais vistos habitualmente na sua comunidade ou região?**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> a. Mudou muito | <input type="checkbox"/> Mais de 10 anos |
| <input type="checkbox"/> b. Mudou pouco | <input type="checkbox"/> 5 a 10 anos     |
| <input type="checkbox"/> c. Não mudou   | <input type="checkbox"/> Menos de 5 anos |
| <input type="checkbox"/> d. Não sei     | <input type="checkbox"/> Não sei         |

**2.1) Na sua opinião, quais as causas da mudança?**

## PARTE IX: RESÍDUOS SÓLIDOS

**1) Quais os tipos de resíduos produzidos na sua casa?**

- a. Lixo da cozinha e banheiros  
 b. Embalagens plásticas  
 c. Embalagens de alumínio  
 d. Pilhas, baterias e lâmpadas  
 e. Outros

**Quantidade sem**

**Destinação final**

**2) Quais os tipos de resíduos produzidos na sua propriedade?**

- a. Resíduo agrícola  
 b. Embalagens plásticas de agrotóxicos  
 c. Embalagens de alumínio  
 d. Resíduos de animais  
 e. Outros

**Quantidade sem**

**Destinação final**

## PARTE X: SAÚDE HUMANA

**1) Alguém da propriedade já teve alguma dessas doenças?**

- a. Dengue  
 b. Cólera  
 c. Alergias  
 d. Malária  
 e. Sarna

- ( ) f. Febre amarela
- ( ) g. Leptospirose
- ( ) h. Câncer
- ( ) i. Pressão alta
- ( ) j. Verminoses
- ( ) k. Leishmaniose
- ( ) l. Outras: