

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL**

**MARCOS ANTONIO DE FREITAS**

**QUALIDADE DA ÁGUA EM PROPRIEDADES RURAIS DA AGRICULTURA  
FAMILIAR EM NOVA TEBAS: PROTEÇÃO DE NASCENTE E O USO DO  
CLORADOR**

**MARCOS ANTONIO DE FREITAS**

**QUALIDADE DA ÁGUA EM PROPRIEDADES RURAIS DA AGRICULTURA  
FAMILIAR EM NOVA TEBAS: PROTEÇÃO DE NASCENTE E O USO DO  
CLORADOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

Orientador: Dr. José Ozinaldo Alves de Sena - UEM

Coorientadora: Dra. Alini Taichi da Silva Machado – IDR - Paraná

Coorientadora: Dra. Carla Antunes (Universidade de Algarve – Portugal)

Maringá – PR

2022

## FICHA CATALOGRÁFICA

## FOLHA DE APROVAÇÃO

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos aqueles que de uma forma ou de outra contribuíram para sua realização.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela força e saúde que ele me concedeu durante esses anos da minha vida, para vencer obstáculos e presenciar muitas alegrias mesmo no momento mais difícil desta caminhada, quando sofri uma queda da moto e fracturei a perna. Não deixou-me desanimar.

Agradeço ao PROFAGROEC, a UEM e a SETI, pelo apoio.

Agradeço à minha família, minha mãe Izolina que me criou no caminho da ética e respeito, e meus irmãos que sempre estiveram apoiando, incentivando-me, principalmente nesta etapa tão importante.

Em especial, agradeço a minha companheira de todos os dias Silvia Regina Grossi e meus filhos pela paciência comigo. Afinal eu ouvi muitas vezes no momento de sair de casa para Maringá: “não vá papai”.

Agradecimento em especial ao meu orientador e amigo Dr. José Ozinaldo Alves de Sena com o qual tive o prazer de trabalhar, me apoiando com paciência, dedicação e pelo respeito perante meus ideais.

Aos professores pelo apoio, informações úteis compartilhadas e pelas palavras amigas de incentivo.

Agradeço imensamente a DR<sup>a</sup> Alini Taichi da Silva Machado e DR<sup>a</sup> Carla Antunes, coorientadoras, pelo apoio neste importante trabalho para minha carreira.

Ao meu amigo Guilherme Henrique Porfirio dos Santos, Engenheiro Ambiental, pelo companheirismo e incondicional colaboração na construção dos mapas.

Aos meus colegas da Secretaria Municipal de Saúde e da Regional de Saúde que tanto fizeram por mim e para que este trabalho desse certo, em especial ao Antonio Carlos Vieira Kulek (Vigilância Sanitária Municipal) e à Ane Daniele Rodrigues Prado (Regional de Saúde Ivaiporã).

Aos agricultores que prontamente me atenderam prestando informações imprescindíveis para concretude deste trabalho. Abrindo suas propriedades para realização das práticas contribuindo de forma definitiva.

Aos meus amigos e colegas de trabalho no IDR-Paraná pelo apoio e ajuda durante mais uma fase da minha vida e a todos que contribuíram direta e indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho.

**Muito obrigado a todos!**

## BREVE CURRICULO

Marcos Antonio de Freitas

Formação Acadêmica:

- Nível Médio: Técnico em Agropecuária e Magistério;
- Nível Superior: Licenciado em Geografia, Sociologia, Filosofia, acadêmico em História;
- Especialização: Planejamento Ambiental; Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável; Educação no Campo;
- Mestrado em Educação – PDE: SEED/Unicentro 2016;

Atuação Profissional:

- Recenseador do IBGE em 1991;
- Extensionista Municipal do IDR-Paraná desde janeiro de 1992;
- Professor Colaborador da FECILCAM de 05/1998 até 04/2000;
- Professor SEED/Paraná Educação 2001 até 2003;
- Professor SEED a partir de 12/2003;

## ΕΠΙΓΡΑΦΕ



## RESUMO

Água boa ao consumo humano deve ser aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam padrões de potabilidade não ofereça riscos à saúde do consumidor. Neste trabalho objetivou-se avaliar a qualidade da água produzida pelas nascentes e consumida pelos agricultores. Para o estudo em questão seguiu-se os padrões utilizados pela Regional de Saúde de Ivaiporã – Paraná – Brasil estabelecidos pelo Ministério da Saúde através da Portaria de Consolidação nº 5 de 28/09/2017. Foram analisados a Turbidez, presença de *Escherichia Coli*, Coliformes Totais e o cloro residual. O estudo se desenvolveu no município de Nova Tebas Paraná – Brasil entre março de 2021 e junho de 2022 onde visitou-se as propriedades da Agricultura familiar para entrevistar os agricultores preenchendo o formulário de diagnóstico em quarenta delas. Deste universo fez-se coleta de amostra da água para análise da água produzida pelas nascentes em quinze propriedades e a partir delas selecionou-se nove para execução do trabalho prático de Proteção de Nascente com Solo e Cimento. Posteriormente realizou-se a segunda coleta da água para depois instalar o Clorador modelo EMATER (Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural). Após a instalação do clorador em sete propriedades realizou-se a terceira amostragem da água, examinando também o cloro residual nesta última fase. À medida que o trabalho foi se desenvolvendo e as práticas se concretizando, os resultados foram evidenciando significativos avanços para a melhoria da qualidade da água, o que pode ter impacto direto na vida das pessoas envolvidas com acesso à água de melhor qualidade. Certamente, necessitarão de menos assistência médica e dessa forma deixarão mais espaços no sistema de saúde ao restante da população. Uma atitude simples e que produz uma reação cadeia que poderá influenciar até mesmo a vida de todos no futuro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Proteção de nascente, qualidade de água, solo e cimento. clorador

## SUMMARY

Water good for human consumption must be that whose microbiological, physical, chemical and radioactive parameters meet potability standards and does not pose a risk to the consumer's health. This work aimed to evaluate the quality of water produced by springs and consumed by farmers. For the study in question, the standards used by the Health Regional of Ivaiporã - Paraná - Brazil established by the Ministry of Health through Consolidation Ordinance No. 5 of 09/28/2017 were followed. Turbidity, presence of Escherichia Coli, Total Coliforms and residual chlorine were analyzed. The study was carried out in the municipality of Nova Tebas Paraná - Brazil between March 2021 and June 2022, where family farming properties were visited to interview farmers by filling out the diagnosis form in forty of them. From this universe, a water sample was collected for analysis of the water produced by the springs in fifteen properties and from them nine were selected to carry out the practical work of Protection of Springs with Soil and Cement. Subsequently, the second collection of water was carried out to then install the Chlorinator model EMATER (Institute of Paraná for Technical Assistance and Rural Extension). After installing the chlorinator in seven properties, a third water sampling was carried out, also examining the residual chlorine in this last phase. As the work developed and the practices took shape, the results showed significant advances in improving water quality, which can have a direct impact on the lives of people involved with access to better quality water. Certainly, they will need less medical assistance and thus will leave more space in the health system for the rest of the population. A simple attitude that produces a chain reaction that could influence even everyone's lives in the future.

**KEYWORDS:** Spring protection, water quality, soil and cement. Chlorinator.

## LISTA DE ABREVIATURAS

- APP: Área de Preservação Permanente
- CAR: Cadastro Ambiental Rural
- CBT: Contagem Bacteriana
- CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente
- EMATER: Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
- EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- FECILCAM: Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão
- GAL: Gerenciador de Ambiente Laboratorial
- IAP: Instituto Ambiental do Paraná
- IAT: Instituto de Água e Terra
- IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDR Paraná: Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná
- INCRA: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- LACEN: Laboratório Central do Estado do Paraná
- LAREN: Laboratório Regional do estado do Paraná
- mg/L: Miligramas por litro
- NMP: Número mais provável
- PDE: Programa de Desenvolvimento Educacional
- PRA: Programa de Regularização Ambiental
- PROFAGROEC: Programa de Pós-Graduação em Agroecologia - Mestrado Profissional
- PROSOLO: Programa Integrado de Conservação de Solo e Água do Paraná
- SEED: Secretaria da Educação e do Esporte
- SETI: Superintendência Geral de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
- SISAGUA: Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
- UBS: Unidade Básica de Saúde
- UEM: Universidade Estadual de Maringá
- UNICENTRO: Universidade Estadual do Centro Oeste

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escadinha de recomposição de APP.....	21
Figura 2. Ciclo Hidrológico .....	23
Figura 3. Município de Nova Tebas na Bacia do Ivaí – Paraná .....	24
Figura 4. Nascentes Município de Nova Tebas - CAR, 2021 .....	25
Figura 5. Nascentes Município de Nova Tebas - ÁGUAS PARANÁ, 2021 .....	26
Figura 6. Área de APP mínima a ser recomposta em área consolidada .....	28
Figura 7. Modelos de sistemas de proteção de nascentes .....	34
Figura 8. A Limpeza da Nascente .....	37
Figura 9. Localização do Município de Nova Tebas, no Estado do Paraná .....	38
Figura 10. Evolução da População Total Urbana e Rural do Município de Nova Tebas, Paraná .....	40
Figura 11. Propriedades entrevistadas - Município de Nova Tebas, 2021.....	42
Figura 12. Nascente “9M” antes e depois da proteção com Solo e Cimento – Nova Tebas .....	43
Figura 13. Município de Nova Tebas – Estratégia Saúde da Família, 2012 .....	44
Figura 14. Clorador Tipo Embrapa .....	53
Figura 15. Nascentes Existentes e Mapa de Uso e Ocupação do Solo Região de Poema – Município de Nova Tebas .....	55
Figura 16. Nascentes Existentes e Mapa de Uso e Ocupação do Solo Região da UBS Mario Moleta – Município de Nova Tebas .....	57
Figura 17. Nascentes Existentes e Mapa de Uso e Ocupação do Solo Região de Cataporanga – Município de Nova Tebas .....	59
Figura 18. Nascentes por Categoria, Famílias e Pessoas Abastecidas. Imagem do Sistema de Abastecimento da Nascente “2C” .....	63
Figura 19. Evolução Média da Presença de Coliformes nas Nascentes Investigadas .....	64
Figura 20. Nascentes Protegidas com Solo e Cimento - Município de Nova Tebas	65
Figura 21. Nascente Protegidas e Instalação do Clorador .....	65
Figura 22. Nascente antes e depois da Proteção com Solo e Cimento .....	65
Figura 23. Clorador Modelo Emater Adaptado – Nova Tebas .....	67

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1. Padrão Microbiológico da Água para Consumo Humano .....	31
Quadro 2. Padrão de Turbidez para Água Pós-filtração ou Pré-desinfecção.....	31

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1.	Distribuição da População por setor da UBS – Município de Nova Tebas .....	54
Tabela 2.	Nascentes Existentes e Mapa de Uso e Ocupação do Solo por Regiões – Município de Nova Tebas .....	55
Tabela 3.	Uso e Ocupação do Solo por região das UBSs – Município de Nova Tebas, 2022.....	55
Tabela 4.	Resultado das análises da água das nascentes em três momentos...	60
Tabela 5.	Nascentes investigada por categoria, famílias e pessoas abastecidas .....	61
Tabela 6.	Evolução da quantidade de Coliformes Totais após a proteção da Nascentes com Solo e Cimento .....	62
Tabela 7.	Potenciais e Pressões Antrópicas nas Regiões Investigadas.....	62

**LISTA DE APÊNDICE**

<b>Apêndice 1.</b>	Formulário de pesquisa Proteção de Nascentes .....	76
<b>Apêndice 2.</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecimentos .....	
<b>Apêndice 3.</b>	Parecer Conselho de Ética .....	
<b>Apêndice 4</b>	Lista dos materiais necessários para Proteção de Nascente.....	
<b>Apêndice 5.</b>	Orçamento do Clorador Modelo Emater .....	
<b>Apêndice 6.</b>	Orçamento do Clorador Modelo Embrapa .....	
<b>Apêndice 7.</b>	Formulário aplicado com os agricultores durante a pesquisa ....	

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	19
2.1 O Recurso natural a água .....	19
2.2 As Nascentes em Nova Tebas .....	24
2.3 A Legislação ambiental e as nascentes .....	27
2.4 Legislação sanitária relacionada à qualidade da água .....	29
2.5 Qualidade de água .....	32
2.6 Sistemas de proteção de nascente .....	34
2.7 Proteção de nascente com pedras X solo X cimento .....	36
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	38
3.1 Coletas e análise de água .....	51
3.2 Prática de proteção na nascente .....	52
3.3 Clorador .....	53
3.4 Ocupação populacional, uso e ocupação do solo: possíveis pressões ambientais.....	54
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	61
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	69
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	70
<b>APÊNDICE</b> .....	75



## INTRODUÇÃO

A água é um capital natural, fundamental para a vida na terra. Aproximadamente 71% da superfície terrestre encontra-se coberta por água no estado líquido. Cerca de 97% de toda água existente é salgada, não potável. Apenas 3% correspondem à água doce e está distribuída da seguinte forma: 2% em geleiras e 1% em rios, lagos e fontes subterrâneas (SÓ BIOLOGIA, 2020; HOLOWKA e ANDRADE, 2017). Do solo sai o sustento da família do produtor rural e a produção de alimentos para toda a sociedade. Sem água, o solo não produz. Assim, cuidar de ambos é fundamental (Folder PROSOLO, 2017).

Para ser considerada boa ao consumo humano a água deve ser aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam padrões de potabilidade e não ofereçam riscos à saúde do consumidor, conforme regulamenta a Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. No Capítulo 1, sobre as Disposições Gerais, em seu Art. 1º este anexo estabelece os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Mas a realidade de muitas propriedades rurais no Brasil diverge das normas estabelecidas na portaria nº888 do Ministério da Saúde. ROCHA et. al (2006) estudando a qualidade da água nas propriedades rurais em Minas Gerais observaram que a água utilizada para consumo, usos doméstico, dessedentação de animais e irrigação de culturas oferece risco à saúde da população estudada, com presença de coliformes fecais na maior parte das análises de água do estudo. Fato semelhante foi reportado por Amaral et. al (2003), que em seu estudo observaram 90% das amostras de água das fontes estudadas, 90% dos reservatórios e 96,7% de água de consumo humano, estavam fora dos padrões microbiológicos de potabilidade para consumo humano, configurando um risco iminente à saúde.

A baixa qualidade da água não afeta apenas na saúde do homem que a consome, mas também, reflete na economia afetando a qualidade dos alimentos produzidos, como o leite, que tem alteração nas qualidades físico-químicas e microbiológicas (formação de “pedra no leite”, alta contagem bacteriana – CBT, presença de coliformes, ***Escherichia coli***, ***Salmonella spp.***, ***Staphylococcus***)

(CERQUEIRA et. al, 2006). Mais ainda afetará a saúde dos animais que a consomem, podendo até adoecer.

Considerando a importância da água no sistema agrícola (produtor e produção) o objetivo do presente trabalho foi investigar a qualidade da água produzida pelas nascentes das propriedades rurais selecionadas, realizar a proteção das nascentes com a técnica solo e cimento, instalar os cloradores de água nas propriedades, comparando a evolução da qualidade da água nos diferentes tipos de tratamentos desenvolvidos pelos técnicos e agricultores em suas propriedades. Com isto, espera-se ganhos ambientais, na saúde e qualidade dos alimentos produzidos.

Além da proteção de nascentes, estratégias de preservação básicas devem ser adotadas, como: controle da erosão do solo por meio de estruturas físicas e barreiras vegetais de contenção e principalmente manejo correto do solo, minimização de contaminação química e biológica, e evitar, ao máximo, as perdas de água através da transpiração das plantas e evaporação pelo contato direto com a luz solar.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A produção de alimentos baseada no sistema convencional caracteriza-se pela adoção de práticas como: cultivo intensivo dos solos, monocultura, irrigação em larga escala, aplicação de fertilizantes inorgânicos, controle químico de doenças e pragas e a manipulação genética dos cultivos (GLIESSMAN, 2015). É evidente que o uso dos recursos de forma intensiva provoca impactos muitas vezes negativos sobre o sistema, especialmente sobre o solo e a água.

A Lei Nº 9.433 de 1997 que instituí a Política Nacional de Recursos Hídricos em seu Capítulo I, artigo I, inciso III estabelece que a água é um recurso fundamental e em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais (BRASIL, 1997).

### 2.1 O Recurso Natural a Água

A água, um recurso natural imprescindível à vida na terra, é fundamental para a existência das atividades humanas cada vez mais é substancialmente poluída e contaminada pela exploração originada pelo modelo capitalista de produção e a níveis nunca imaginados (VAZ, 2012).

De acordo com o novo código florestal Lei nº12.651 de 25/05/2012, em seu capítulo I Art. 3º, Inciso XVII descreve nascente como afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água e inciso XVIII explica o significado de olho d'água como afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente.

Em seu Capítulo II, das Áreas de Preservação Permanente, seção I, da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente o Art. 4º estabelece Área de Preservação Permanente - APP (BRASIL, 2012):

- I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).
- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

De acordo com o Capítulo XIII, Seção II em seu Art. nº61-A discorre sobre Áreas de Preservação Permanente, em que é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008 (BRASIL, 2012).

§ 1º Para os imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 5 (cinco) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água.

§ 2º Para os imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 8 (oito) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água.

§ 3º Para os imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 15 (quinze) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água.

§ 4º Para os imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais:

I - (VETADO); e

II - nos demais casos, conforme determinação do PRA, observado o mínimo de 20 (vinte) e o máximo de 100 (cem) metros, contados da borda da calha do leito regular.

§ 5º Nos casos de áreas rurais consolidadas em Áreas de Preservação Permanente no entorno de nascentes e olhos d'água perenes, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição do raio mínimo de 15 (quinze) metros.

Conforme estabelecido pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) o módulo fiscal:

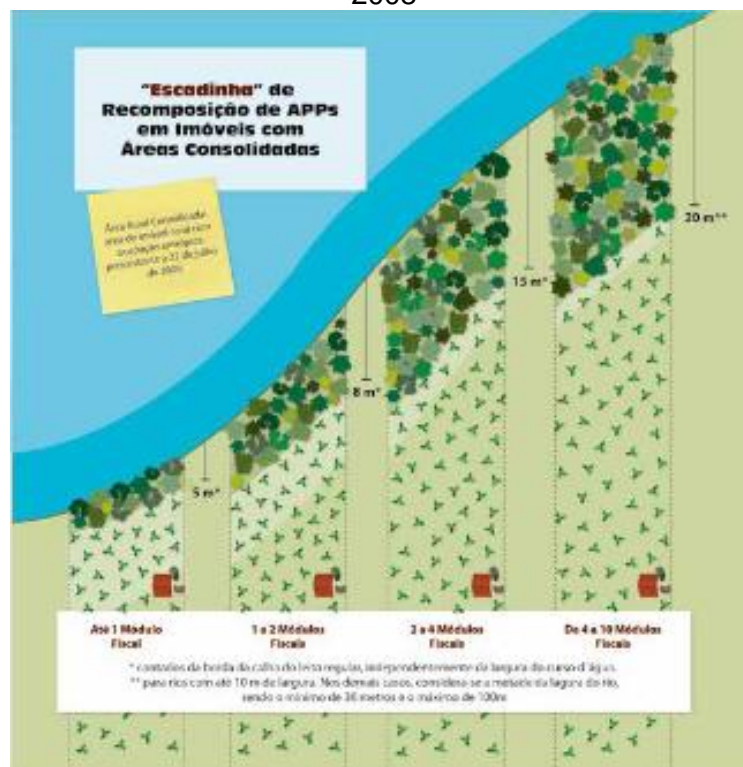
Módulo fiscal é uma unidade de medida, em hectares, cujo valor é fixado pelo INCRA para cada município levando-se em conta: (a) o tipo de exploração predominante no município (hortifrutigranjeira, cultura permanente, cultura temporária, pecuária ou florestal); (b) a renda obtida no tipo de exploração predominante; (c) outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada; (d) o conceito de "propriedade familiar". A dimensão de um módulo fiscal varia de acordo com o município onde está localizada a propriedade. O valor do módulo fiscal no Brasil varia de 5 a 110 hectares. (EMBRAPA, 2022).

De acordo com a Embrapa (2022), o valor do módulo fiscal expressa em hectare a área mínima necessária para que uma unidade produtiva seja

economicamente viável para sobrevivência de uma família. Para o município de Nova Tebas o módulo fiscal é de 20ha (vinte hectares).

Conforme mostra a Figura 1 - Representação da recomposição de área consolidada em APP até 22/07/08, de acordo com a Cartilha do Cadastro Ambiental Rural (CAR (MMA, 2018).

**Figura 1.** Escadinha de recomposição de APP em áreas consolidadas até 22 de julho de 2008



Fonte: Cartilha do CAR, Brasília-DF, 2018, p.7 Disponível em: <https://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/1678-cadastro-ambiental-rural-car-orientacoes-basicas/file>. Acesso em 10/08/2020.

Percebe-se que esta alteração no Código Florestal deixou os proprietários rurais com interpretações distintas, pois muitos agem como se toda a lei houvesse sido alterada sem se quer entender o significado de área consolidada. Por outro lado, há aqueles que se dizem punidos por terem cumprido a lei conforme disposta ante esta alteração. O fato é que ainda carece muita divulgação e sensibilização para a correta aplicação da lei e preservação das águas.

Pelo Código Florestal, hoje uma área rural consolidada é aquela com ocupação anterior a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, considerado ainda eventual regime de pousio (Agência Câmara de Notícias, 2021).

Conforme aspectos fitofisionômicos o município traz remanescentes de Mata Atlântica bem com de Floresta Subtropical. Compreende uma faixa de transição fitofisionômica. Sendo que ao sul do município, geralmente em áreas superiores aos 600 metros de altitude, era dominada pelas Florestas Subtropicais com a presença das Araucárias, cerca de 35 a 40% do território traz estas características. Enquanto as demais áreas eram naturalmente dominadas pela Mata Atlântica. Conforme dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR, 2022) as áreas cadastradas representam quase 100% do território municipal com 52.318,77ha, sendo que destas áreas 39.468,39ha são consideradas consolidadas.

Dentre as áreas que merecem proteção especial por sua função indispensável na manutenção do equilíbrio ecológico se destacam as nascentes e as matas ciliares. De acordo com a Resolução 303/2002 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), em seu art. 2º, inciso II, nascente ou olho d'água é o local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea. A lei nº 12.561/12, em seu art. 3º, incisos XVI e XVII, também conceitua nascente, como "afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água" e olho d'água como "afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente". E mata ciliar é a mata estreita existente à beira dos rios (SILVA et. al., 1999). (ABREU e FABRIZ, 2013. p. 9).

Neste sentido, percebe-se que embora esteja amparado pela lei nem sempre este ambiente é respeitado. Afinal pela percepção de muitos proprietários rurais os cursos d'água temporários por não serem efetivos, passam despercebidos do ponto de vista da preservação, e naturalmente este entendimento e por conseguinte suas ações acabam se traduzindo em prejuízos ambientais e sociais.

As nascentes e matas ciliares são indispensáveis ao estabelecimento do equilíbrio hídrico, e conseqüentemente, da homeostase dos ecossistemas. Assim, a falta de proteção das nascentes e matas ciliares interferirá de modo negativo no equilíbrio ambiental, na verdade, será um empecilho para a construção do meio ambiente ecologicamente equilibrado. (ABREU e FABRIZ, 2013. p. 3).

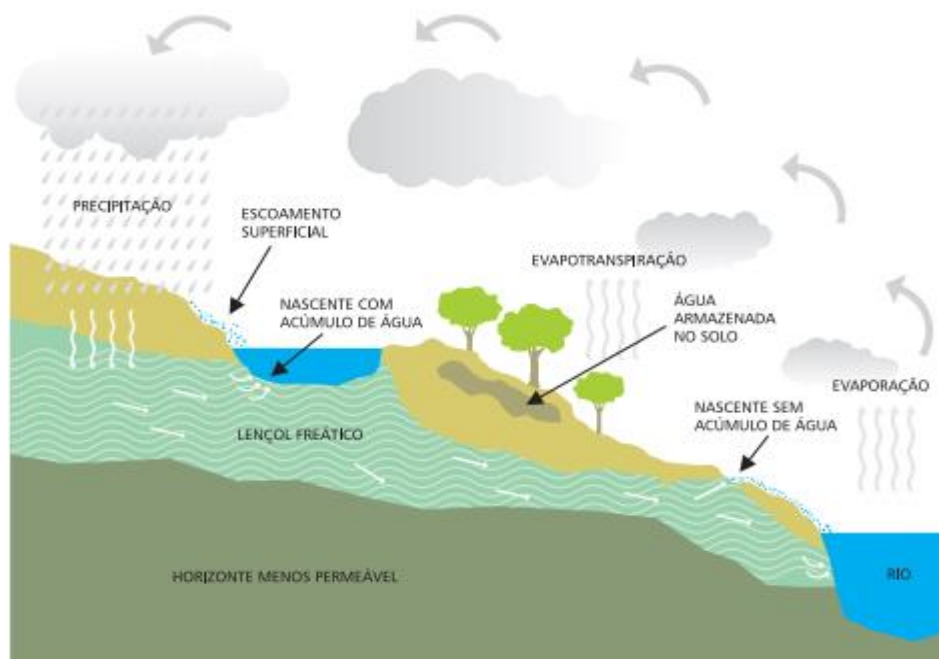
Entende-se que a nascente por seu valor inestimável dentro de uma propriedade, deve ser tratada com cuidado todo especial. Conforme Santos (2011), nascente ideal é aquela que fornece água de boa qualidade, abundante e contínua, localizada próxima do local de uso e de cota topográfica elevada, possibilitando sua distribuição por gravidade, sem gasto de energia.

Naturalmente que dependendo do substrato rochoso da região será os tipos de nascentes. De forma geral as nascentes são superficiais formadas pela ação da própria chuva, como exemplifica o Ciclo Hidrológico a seguir o que caracteriza nascentes mais sensíveis ao regime de chuva da região. Diferentemente, há outras nascentes que se forma a partir do afloramento de aquífero com características muito mais estáveis.

... ciclo hidrológico é o caminho que a água percorre desde a evaporação no mar, passando pelo continente e voltando novamente ao mar. Dentro de uma bacia hidrográfica, a água das chuvas apresenta os seguintes destinos: parte é interceptada pelas plantas, evapora-se e volta para a atmosfera, parte escoam superficialmente formando as enxurradas e, através de um córrego ou rio, abandona rapidamente a bacia (Figura 1). Outra parte, a de mais interesse, é aquela que se infiltra no solo, com uma parcela temporariamente retida nos espaços porosos, outra parte absorvida pelas plantas ou evaporada através da superfície do solo, e outra alimenta os aquíferos, que constituem o horizonte saturado do perfil do solo (LOUREIRO, 1983). Essa região saturada pode situar-se próxima à superfície ou a grandes profundidades, e a água ali presente pode estar ou não sob pressão. (Caderno de Mata Ciliar, São Paulo, 2009, p. 5).

A Figura 2 mostra a importância da correta recomposição ciliar, inclusive chama atenção para o reflorestamento do topo dos morros, onde a água da chuva deve infiltrar para abastecer todos o sistema calma e lentamente.

**Figura 2. Ciclo Hidrológico**



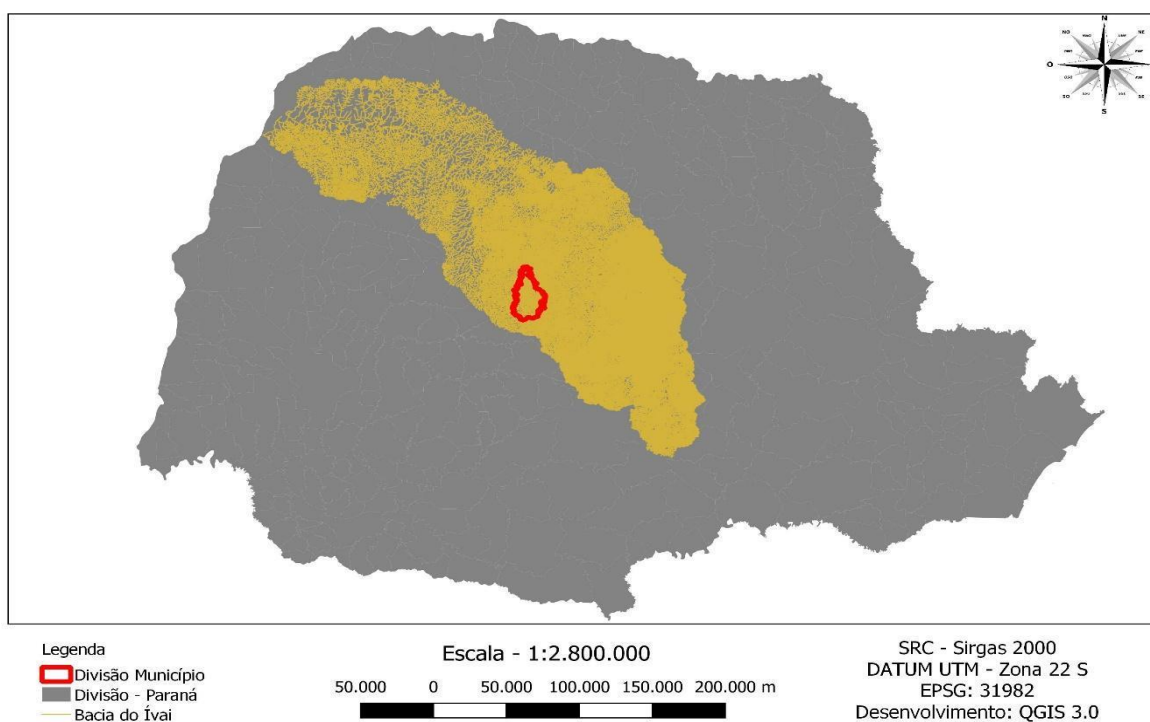
**Cadernos da Mata Ciliar / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Departamento de Proteção da Biodiversidade. - N 1 (2009) - São Paulo: SMA, 2009, p. 5.**

Está cada vez mais evidente que cuidar da água é zelar da saúde da população, cuidar da água significa promover saúde através do combate às doenças transmitidas pela água contaminada, minimizando o risco de contágio e melhorando assim a qualidade de vida. De modo geral o uso racional dos recursos naturais solo e água são fundamentais para o equilíbrio dos organismos e de máxima importância para manutenção da vida no planeta. Para tanto, a qualidade da água depende diretamente da proteção do solo fazendo controle de erosão, recomposição das matas ciliares e preservação das nascentes.

## 2.2 As nascentes em Nova Tebas

A hidrografia do município de Nova Tebas é composta por três rios principais, sendo drenado pelos rios Vorá ao centro, Muquidão à oeste, ambos afluentes do rio Corumbataí que está no limite leste. Tanto o Corumbataí quanto seus dois afluentes nascem na Serra da Pitanga e correm sentido norte para desembocar no rio Ivaí, nas proximidades da cidade de Fênix. O rio Corumbataí é o maior afluente da margem esquerda do rio Ivaí (Figura 3, adaptada por Guilherme Henrique Porfírio dos Santos).

**Figura 3.** Município de Nova Tebas na Bacia do Ivaí - Paraná, 2021

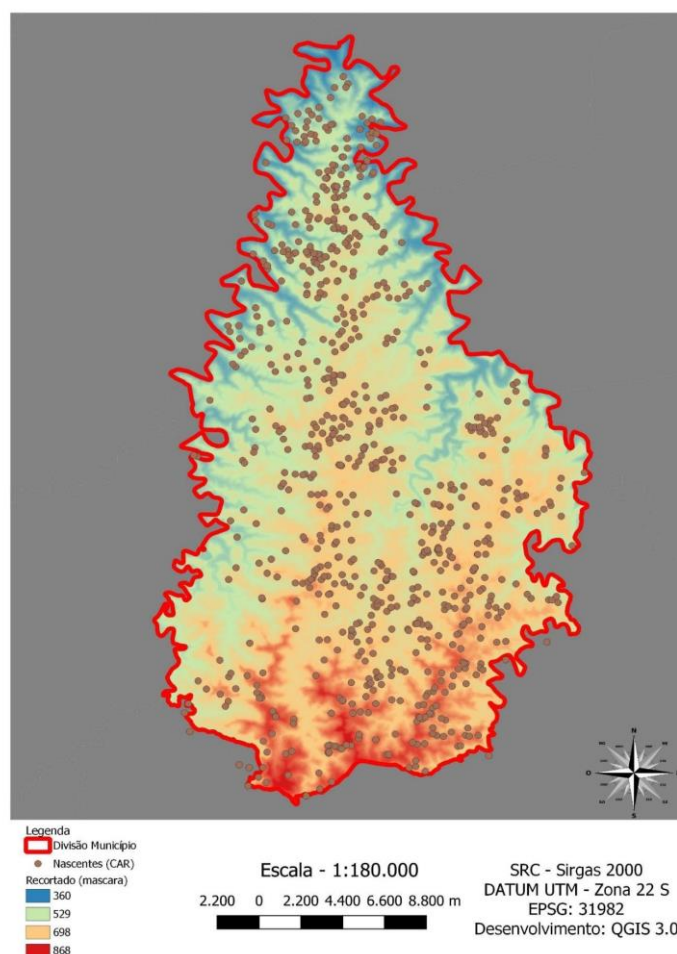


Fonte: Base Cartográfica: ÁGUAS PARANÁ, 2021



O relevo do município é formado por planaltos com uma altimetria bem expressiva, variando de cerca de 906 metros ao sul nos limites com o município de Pitanga até 370 metros na confluência do rio Muquilhão com o Corumbataí no extremo norte. Características estas que confere rios bem encachoeirados, típicos de planalto. Por consequência do relevo mais acidentado apresenta solo raso e com uma capacidade um tanto reduzida de acondicionamento de água, muitas vezes tornando as nascentes com regime intermitentes, pois com curtos períodos de estiagem elas secam por completo. Esta característica de solo raso também produz nascentes e rios efêmeros, aqueles que são alimentados exclusivamente pelas águas superficiais de períodos com chuvas torrenciais. Para melhor quantificar as nascentes do município e compreender este processo, buscou-se informações mais detalhadas nas bases de dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), bem como na base de dados da Águas Paraná (IAT – Instituto de Água e Terra). Como segue Figura 4 e Figura 5.

**Figura 4.** Nascentes Município de Nova Tebas - CAR, 2021

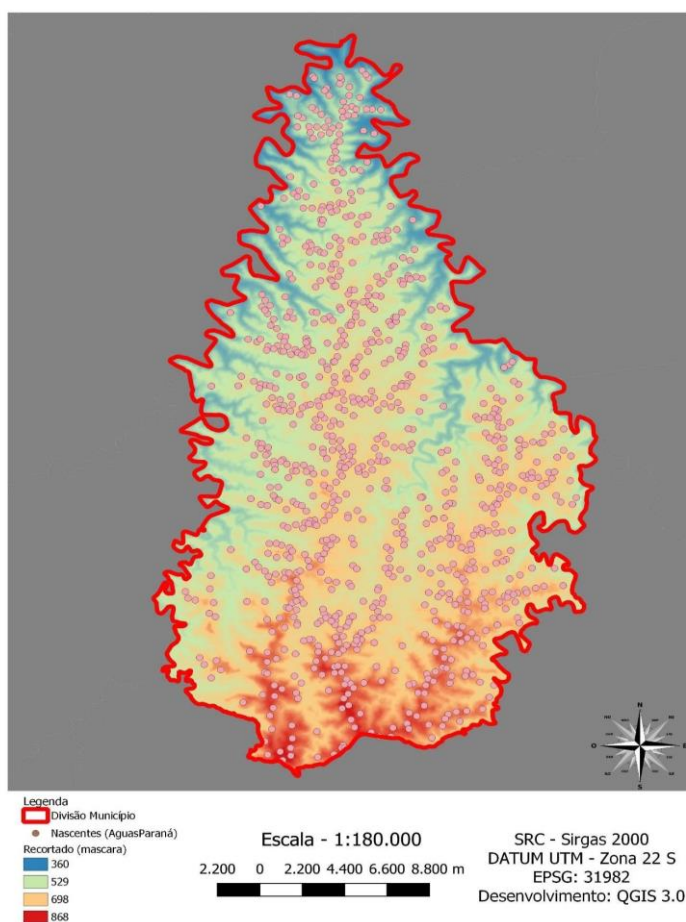


Fonte: Base Cartográfica: CAR, 2021

Segundo a Base Cartográfica do CAR já foram referenciadas 786 nascentes no município de Nova Tebas conforme mostra o mapa (Figura 4, adaptada por Guilherme Henrique Porfírio dos Santos).

Segundo a Base Cartográfica da Água Paraná (IAT) existem 906 nascentes no município de Nova Tebas conforme mostra o mapa (Figura 5, adaptada por Guilherme Henrique Porfírio dos Santos).

**Figura 5.** Nascentes Município de Nova Tebas - ÁGUAS PARANÁ, 2021



Fonte: Base Cartográfica: ÁGUAS PARANÁ, 2021

Conforme pode-se observar pelos dados apresentados nos mapas, ainda há muitas áreas que provavelmente não foram inscritas no Cadastro Ambiental Rural ou uma outra possibilidade, são de propriedades que possuem nascentes como destaca o mapa da Águas Paraná, mas por algum motivo ainda não foram declaradas no Cadastro Ambiental Rural.

### 2.3 A Legislação Ambiental e as Nascentes

Conforme disposto na Lei n.12.651 de 25 de maio de 2012 que trata sobre a proteção da vegetação nativa (BRASIL, 2012), em seu Art. 3º para os efeitos desta Lei, entende-se por:

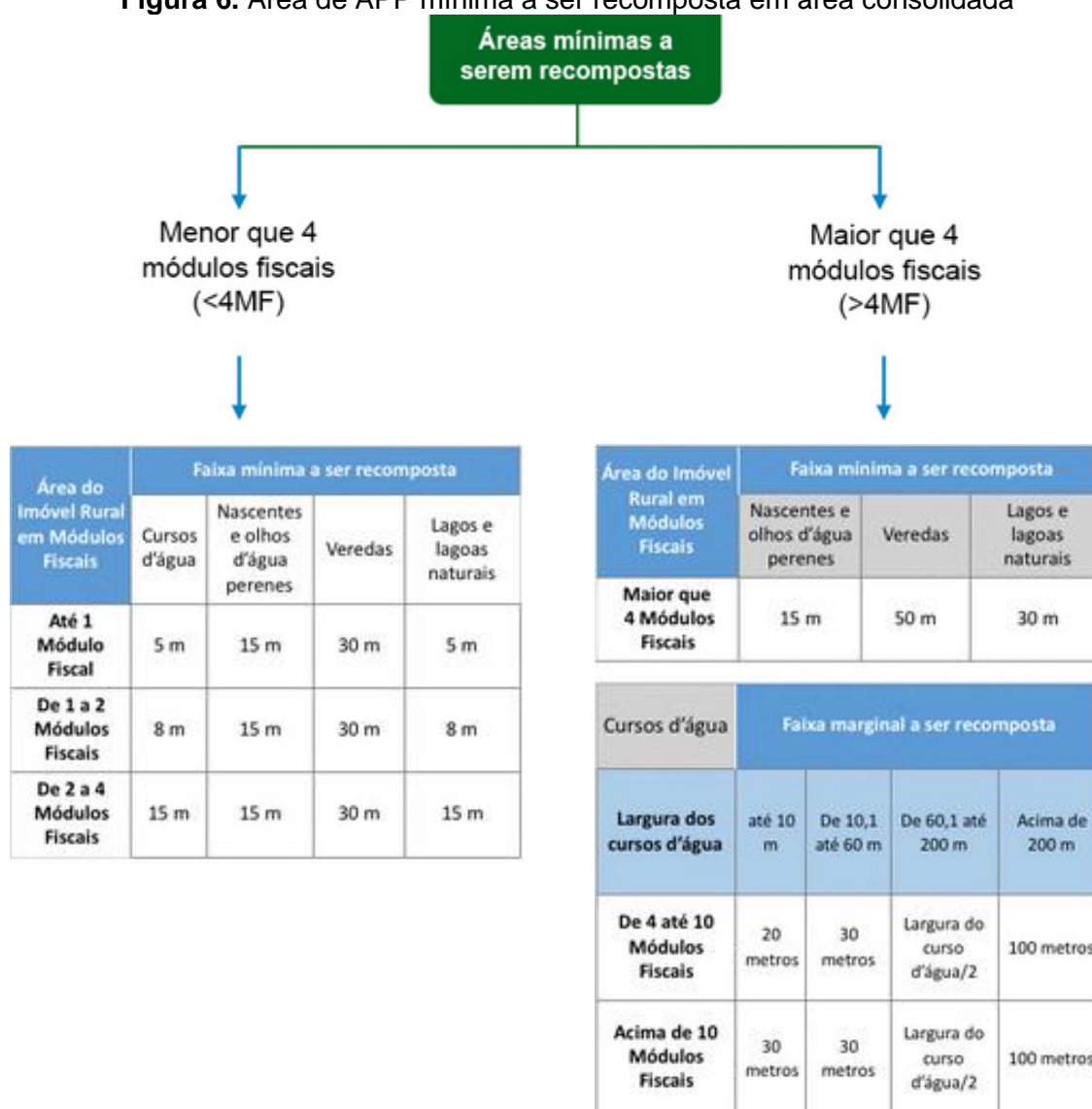
- II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;
- III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;
- IV - área rural consolidada: área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio;
- V - pequena propriedade ou posse rural familiar: aquela explorada mediante o trabalho pessoal do agricultor familiar e empreendedor familiar rural, incluindo os assentamentos e projetos de reforma agrária, e que atenda ao disposto no art. 3º da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006;
- VI - uso alternativo do solo: substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana;
- VII - manejo sustentável: administração da vegetação natural para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras ou não, de múltiplos produtos e subprodutos da flora, bem como a utilização de outros bens e serviços;

Importante salientar que mesmo com várias alterações pelo novo Código Florestal, o Art. 4º inciso IV estabelece que a mata ciliar para as nascentes continua sendo 50 metros de raio (Lei nº 12.727 de 17/10/2012). O que gera muita confusão entre os proprietários rurais, pois a mata ciliar em APP de áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008 foi alterada.

Para efeito de recomposição de algumas categorias de APP em áreas consideradas consolidadas, a Lei 12.651/2012 estabelece regras transitórias, indicando as dimensões mínimas a serem recompostas com vistas a garantir a oferta de serviços ecossistêmicos a elas associados. A aplicação de tais regras leva em consideração o tamanho da propriedade em módulos fiscais e às características associadas às APPs (ex: largura do curso d'água; área da superfície do espelho d'água).

De acordo com a Lei 12.651/2012 em seu Art. 61-A e conforme descreve a EMBRAPA em seu site é autorizado a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais de Preservação Permanente, consolidadas até 22 de julho de 2008. No entanto, essa continuidade depende da adoção de boas práticas de conservação de solo e água, uma vez que se trata de áreas com diversas fragilidades ambientais, demandando manejos diferenciados aos reservados às áreas produtivas fora das APPs. Para exemplificar a Embrapa expôs um quadro com o seguinte detalhamento em seu site (Figura 6).

**Figura 6.** Área de APP mínima a ser recomposta em área consolidada



Fonte: Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal/area-de-preservacao-permanente>. Acesso em 06/03/2022

A Figura 6 propõe de forma clara a exigência de recomposição ciliar em Áreas de Preservação Permanentes (APPs) de área consolidada até julho de 2008, especificamente busca diferenciar a obrigatoriedade de recomposição das áreas com até 4 Módulos Fiscais e para as áreas maiores de 4 Módulos. Visa esclarecer as possíveis dúvidas em relação a esta alteração na lei. Esta normatização permite que o proprietário continue sua exploração desde que observe as possíveis fragilidades ambientais, visto que demandam manejos diferenciados aos reservados às áreas produtivas. Um alerta maior para áreas consolidadas é o mínimo de 15 metros de mata ciliar entorno das nascentes para qualquer tamanho de propriedade. Na prática sabe-se que 15 metros de mata ciliar no entorno das nascentes não significam praticamente nada.

#### 2.4 Legislação Sanitária relacionada à qualidade da água

Para o trabalho em questão seguiu-se os padrões utilizados pela Regional de Saúde (Ivaiporã-Pr) estabelecidos pelo Ministério da Saúde através da Portaria de Consolidação nº 5 de 28/09/2017. Onde os principais parâmetros analisados foram a Turbidez, presença de ***Escherichia Coli*** e Coliformes Totais:

-Turbidez: representa o grau de interferência com a presença da luz através da água, devida à presença de sólidos suspensos, de origem orgânica e inorgânica, esteticamente indesejável (ROCHA et al, 2000).

-Presença de ***Escherichia Coli***: bactéria que habita naturalmente o intestino dos seres humanos e de alguns animais, sem que haja qualquer sinal de doença. Entretanto, alguns tipos de ***Escherichia Coli*** são nocivos às pessoas e que penetram no organismo através do consumo de alimentos contaminados, causando gastroenterite com diarreia intensa e com muco ou sangue.

-Presença de Coliformes Totais Coliformes fecais: principal indicador da presença de contaminação fecal no corpo d'água (ROCHA et al, 2000).

A Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017 (Ministério da Saúde) em seu capítulo V, da Vigilância em Saúde, Seção II, do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade, em Art. 129 cita o anexo XX que dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

O anexo XX em seu Art. 1º define os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

O Capítulo II das definições, em seu Art. 5 para os fins deste anexo são adotadas as seguintes definições:

- I - água para consumo humano: água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem;
- II - água potável: água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido neste Anexo e que não ofereça riscos à saúde;
- III - padrão de potabilidade: conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano, conforme definido neste Anexo;
- IV - padrão organoléptico: conjunto de parâmetros caracterizados por provocar estímulos sensoriais que afetam a aceitação para consumo humano, mas que não necessariamente implicam risco à saúde;
- V - água tratada: água submetida a processos físicos, químicos ou combinação destes, visando atender ao padrão de potabilidade;

O Capítulo V que discorre sobre o Padrão de Potabilidade em seu Art. 27 estabelece:

A água potável deve estar em conformidade com padrão microbiológico, conforme disposto no Anexo 1 do Anexo XX e demais disposições deste Anexo.  
§ 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.

Já o Art. 33 do Capítulo V prevê:

§ 1º Quando o manancial subterrâneo apresentar contaminação por *Escherichia coli*, no controle do processo de desinfecção da água, devem ser observados os valores do produto de concentração residual de desinfetante na saída do tanque de contato e o tempo de contato expressos nos Anexos 4, 5 e 6 do Anexo XX ou a dose mínima de radiação ultravioleta expressa no art. 32, § 4º.

Assim o Art. 39, sobre a potabilidades e recomendações, estabelece:

**Art. 39.** A água potável deve estar em conformidade com o padrão organoléptico de potabilidade expresso no Anexo 10 do Anexo XX.  
§ 1º Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5.  
§ 2º Recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre em qualquer ponto do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L.

Conforme a Quadro 1, o anexo 1 do anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 de 28/09/2017 mostra os dados que norteiam o padrão microbiológico da água para consumo humano.

**Quadro 1. Padrão Microbiológico da Água para Consumo Humano**

<b>ANEXO 1 DO ANEXO XX</b>					
TABELA DE PADRÃO MICROBIOLÓGICO DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Anexo 1)					
<b>Tipo de água</b>		<b>Parâmetro</b>		<b>VMP(1)</b>	
Água para consumo humano		Escherichia coli(2)		Ausência em 100 mL	
Água tratada	Na saída do tratamento	Coliformes totais (3)		Ausência em 100 mL	
	No sistema de distribuição (reservatórios e rede)	Escherichia coli		Ausência em 100 mL	
		Coliformes totais (4)	Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes		Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo
			Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes		Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês.
<p>NOTAS: (1) Valor Máximo Permitido.</p> <p>(2) Indicador de contaminação fecal.</p> <p>(3) Indicador de eficiência de tratamento</p> <p>(4) Indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).</p>					

Fonte: Ministério da Saúde - Portaria de Consolidação nº 5 de 28/09/2017, p. 447

A Portaria de Consolidação nº 5 de 28/09/2017 em seu anexo 2 do anexo XX apresenta o padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção, conforme o Quadro 2.

**Quadro 2. Padrão de Turbidez para Água Pós-filtração ou Pré-desinfecção**

<b>ANEXO 2 DO ANEXO XX</b>	
TABELA DE PADRÃO DE TURBIDEZ PARA ÁGUA PÓS-FILTRAÇÃO OU PRÉ-DESINFECÇÃO (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Anexo 2)	
Tratamento da água	VMP(1)
Desinfecção (para águas subterrâneas)	1,0 uT(2) em 95% das amostras
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	0,5(3)uT(2) em 95% das amostras
Filtração lenta	1,0(3)uT(2) em 95% das amostras
<p>NOTAS: (1) Valor Máximo Permitido.</p> <p>(2) Unidade de Turbidez.</p> <p>(3) Este valor deve atender ao padrão de turbidez de acordo com o especificado no § 2º do art. 30.</p>	

Fonte: Ministério da Saúde - Portaria de Consolidação nº5 de 28/09/2017, p. 448

Ainda conforme estabelece a Portaria de Consolidação nº5, anexo XX, capítulo III, em seu capítulo IV das exigências aplicáveis aos sistemas e soluções

alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano. Em seu Art. 24 estabelece que toda água para consumo humano, fornecida coletivamente, deverá passar por processo de desinfecção ou cloração. Assim como a norma estabelece critérios para abastecimento coletivo, devemos considerar esses critérios aplicáveis também aos abastecimentos individuais ou mesmo coletivos organizados independentemente dos sistemas públicos.

## 2.5 Qualidade de água

Água é fonte de vida e os seres humanos necessitam diariamente de uma enorme quantidade de água para satisfazer suas necessidades de abastecimento, seja para consumo, preparo de alimentos, higienização, produções agrícolas e pecuárias, produções industriais. Depende inclusive de uma grande quantidade de água para levar a sujeira produzida embora. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, do Ministério das cidades, cada brasileiro consome, em média, 154 litros de água todos os dias. RIBEIRO (2009) demonstra em seus estudos que a demanda hídrica per capita nas áreas urbanas varia entre 100 e 400 litros por habitante dia, dependendo do nível de vida da família. Assim famílias de baixa renda vivem com 120 a 150 litros de água por pessoa por dia, enquanto as famílias com renda per capita alta usam até 400 litros por pessoa por dia.

Contudo, diante do baixo nível tecnológico/organizacional dominantes, essas condições primitivas de uso e ocupação do meio rural têm engendrado o desmatamento das bacias hidrográficas, o grande desenvolvimento dos processos erosivos do solo, o empobrecimento das pastagens nativas, a redução das reservas de água do solo e a conseqüente e progressiva queda da sua produtividade natural. Como resultado, houve intensa migração da população rural com destino urbano, onde já habitam mais de 80% da população do Brasil. (RIBEIRO, 2009, p. 97). Disponível em: <https://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/Christian-Ricardo-Ribeiro.pdf>. Acessado em 05/05/2022.

A Lei Nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos e em seu artigo 1º estabelece os seguintes fundamentos:

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:  
I - a água é um bem de domínio público;  
II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;  
III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;



IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm). Acessado em 15/02/2022.

A própria legislação coloca a água como recurso natural fundamental à sobrevivência da espécie humana, sendo a mesma dotada de valor alimentar imprescindível, mas também de valor social e econômico. O Art. 2º discorre sobre os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, que em seu inciso I propõe assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos (Lei 9433, BRASIL, 1997). Sendo um recurso fundamental às atividades sociedade é imperativo que cuidemos bem da água a ponto de garantir o abastecimento atual e futuro com qualidade e quantidade adequada.

A baixa qualidade da água não afeta apenas na saúde do homem que a consome, mas também, reflete na economia afetando a qualidade dos alimentos produzidos, como o leite, que tem alteração nas qualidades físico-químicas e microbiológicas (formação de “pedra no leite”, alta contagem bacteriana – CBT, presença de coliformes, ***Escherichia coli***, ***Salmonella spp.***, ***Staphylococcus***) (CERQUEIRA et. al, 2006). Assim, a má qualidade da água afeta diretamente à saúde do homem que a consome, reflete na economia afetando a qualidade dos produtos agropecuários produzidos.

Salienta-se que em relação à qualidade da água, além da contaminação com produtos químicos, a poluição da água resultante de toda e qualquer ação que acarrete aumento de partículas minerais no solo, da matéria orgânica e dos coliformes totais podem comprometer a saúde dos usuários como pessoas ou animais, além de prejuízos econômicos e ambientais.

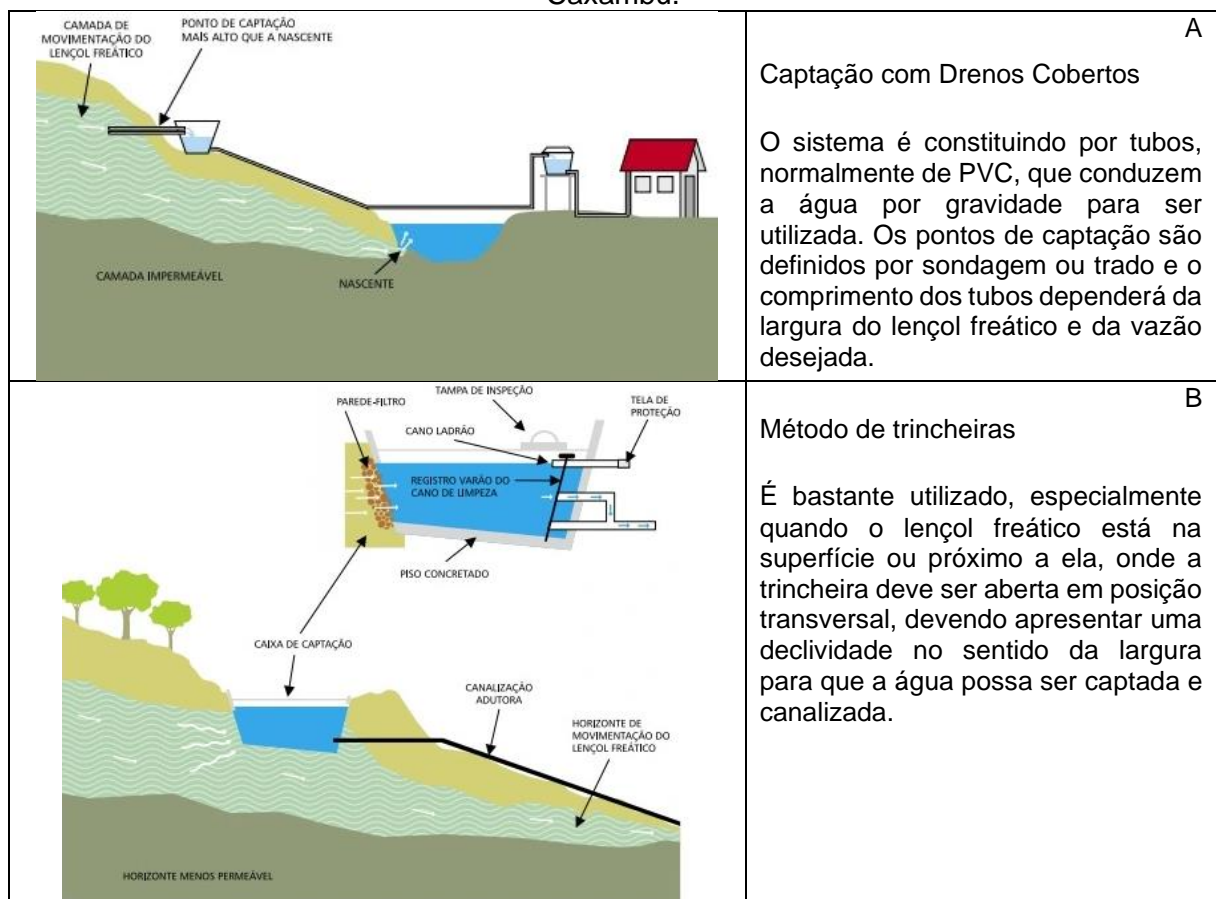
Ao mesmo tempo que a sociedade trata a água como fonte de vida, não cuidar adequadamente ela poderá tornar-se uma fonte contaminante, inclusive nos fazendo adoecer, pois a água contaminada poderá tornar-se foco transmissor de doenças como Hepatite, Diarreias, Cólera, Salmonelose, entre outras. Além é claro de

reproduzir o ambiente apropriado para proliferação de insetos vetores como mosquitos, baratas, ratos, pernilongos e outros micro-organismos indesejáveis.

## 2.6 Sistemas de Proteção de Nascente

Visando auxiliar o processo de proteção das nascentes através de métodos artificiais tem sido desenvolvido, possibilitando a conservação da quantidade e qualidade da água. Conforme o Blog 2 Engenheiros, destacam-se os seguintes métodos: Conforme segue modelos na Figura 7.

**Figura 7.** Modelos de sistemas de proteção de nascentes. A - Captação com Drenos Cobertos, B - Método de trincheiras, C - Modelo Tubo Vertical, D - corresponde ao modelo Caxambu.



	<p style="text-align: right;">C</p> <p>Modelo Tubo Vertical</p> <p>É um tipo de estrutura utilizado em afloramentos situados logo abaixo da superfície do solo, onde é escavado um buraco manualmente ou com utilização de máquina e posicionados tubos de concreto, sobrepostos um ao outro se necessário, para servir de reservatório.</p>
	<p style="text-align: right;">D</p> <p>Modelo caxambu</p> <p>Sua estrutura é composta por um tubo de concreto de 20 cm de diâmetro, contendo quatro saídas, duas para saída de água em tubos de PVC de 25 mm (ou de acordo com a necessidade) por 30 cm de comprimento e outras duas de 40 mm por 30 cm, sendo um tubo para limpeza da estrutura e outra para o ladrão.</p>

Disponível em: <http://2engenheiros.com/2017/01/23/modelos-de-protecao-da-nascente/>. Acessado em 05/01/2022.

Um dos mais difundidos no estado do Paraná, o Sistema de Proteção de Nascente com Solo e Cimento é descrito por Costa Alemão (2015):

O emprego de massa de solo-cimento em construções rústicas é uma prática já bastante difundida no meio rural, sendo utilizada para os mais distintos fins. Na proteção de nascentes, especificamente, tem apresentado resultados excelentes, melhorando significativamente a qualidade da água de consumo humano e dessedentação de animais, a um baixo custo. (COSTA ALEMÃO, 2015, p. 6)

Observa-se excelentes resultados com a massa solo e cimento, pois consegue-se trabalhar com esta massa dentro da água e duas horas depois ela já estará dura, diferente de uma argamassa com cal e areia vai desandar se for colocado dentro da água. Entre as vantagens ao agricultor familiar está o baixo custo, pois na maior parte dos casos necessita-se apenas de um saco de cimento. Dentre os modelos estudados optou-se pelo Proteção com Solo e Cimento por ser uma técnica

simples em que os próprios agricultores aprendem nas oficinas e depois podem aplicar em suas propriedades, além de ser de baixo custo tornando-se bem acessível aos agricultores familiares.

## **2.7 Proteção de Nascente com Pedras X Solo X Cimento**

O sistema de proteção de nascente com pedras x solo x cimento, bastante difundido pelo Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR Paraná), consta de uma técnica simples em que se mistura terra argilosa ao cimento e depois adiciona água produzindo uma massa concisa. Muito parecida com a produção dos antigos “fornos de barro”, a massa solo-cimento tem sido empregada em construções rurais. Trata-se de prática simples, mas que depende muito do solo escolhido para o preparo, quanto maior o teor de argila melhor. Pois se aproveita a liga da argila necessitando menos cimento.

A proporção de solo e cimento varia entre 3 e 6 partes para 1, ou seja, com 3 partes de solo e 1 parte de cimento, quando o solo tiver menor teor de argila. Já para aqueles solos com textura bem argilosa pode-se chegar na proporção 6 para 1. O solo mais argiloso geralmente encontra-se no horizonte B e ao mesmo tempo uma carga menor de matéria orgânica e ácidos húmicos. A matéria orgânica está normalmente associada ao horizonte A, que é a camada mais superficial. Para se atingir a consistência adequada é importante lembrar que funciona como qualquer outra massa, necessita de período de descanso após misturado os ingredientes, pois o cimento continua reagindo após misturado à água.

Conforme descreve Costa Alemão (2015):

Essa mistura, quando seca, apresenta boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade. Todas essas características, excelentes para uma parede estrutural, conferem a essa massa condições adequadas ao trabalho de proteção de nascentes. (COSTA ALEMÃO, 2015, p. 8)

Normalmente o trabalho de proteção de nascente desenvolvido pelo IDR-Paraná é realizado através de oficinas reunindo os vizinhos interessados em aprender a técnica, sendo que o papel do extensionista vai além da prática, pois ele vai ensinar mostrando todos os detalhes e opções de solução. Neste sentido o papel do extensionista rural é de grande importância, afinal ele visita a família, conhece a rotina

da propriedade, da necessidade de água e saberá melhor indicar o sistema mais adequado a cada situação.

Embora a prática de proteção com solo e cimento seja simples, há alguns detalhes que merecem atenção especial. Geralmente nas oficinas, divide-se o grupo em três equipes de trabalho: uma se responsabiliza por buscar e organizar as pedras; uma segunda equipe que vai procurar a terra de barranco para peneirar e preparar a massa, deixando-a descansar por ao menos 30 minutos; um terceiro grupo que se encarregará de efetuar a limpeza da nascente.

A limpeza costuma ser o trabalho mais árduo do dia, pois se faz necessário retirar todo e qualquer material que contenha restos de matéria orgânica, conforme a Figura 8.

**Figura 8.** A limpeza da Nascente



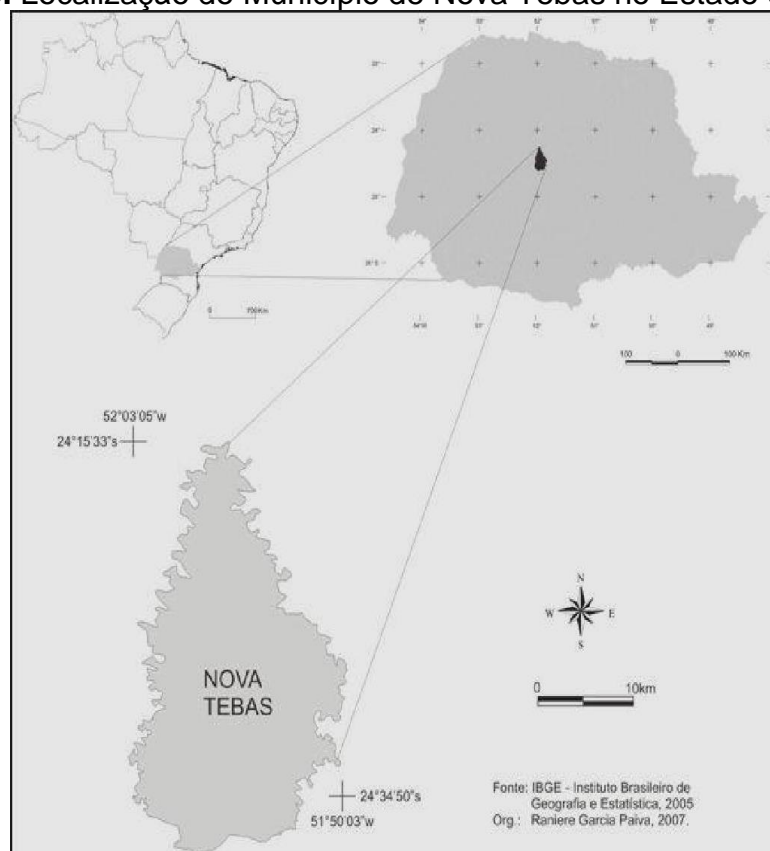
Conforme avança o trabalho de limpeza da nascente, procura-se captar a água de dentro da terra ou entre as rochas a fim de evitar que água tenha contato com a luz do sol, visto que a luz solar contribui para proliferação de toda uma flora aquática que alimentará outros microrganismos além de animais.

O trabalho de proteção com Solo e Cimento se desenvolve com as rochas da região, em Nova Tebas utiliza-se pedra-ferro (Rochas Basálticas), podendo ser arenito ou granito. Importante certificar-se de que a rocha não esteja em estado avançado de decomposição (tipo cascalho). Com auxílio das rochas levanta-se as paredes construindo uma espécie de caixa bem impermeabilizada para evitar infiltração, ao mesmo tempo vai-se preenchendo o interior colocando as rochas aleatoriamente sempre procurando deixar bastante espaço vazio entre as pedras, espaço este que servirá de armazém para a água. As “pedras” servirão também de suporte para o teto feito com as próprias rochas de forma a ser totalmente impermeabilizado.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O município de Nova Tebas localiza-se na região central do Paraná, pertence à 22ª Regional de Saúde (Ivaiporã-Pr) bem como pertence ao Regional do IDR-Paraná de Ivaiporã. Nova Tebas está a 380 km distante da capital Curitiba. Conforme LUZ (2011) o município está na Mesorregião Centro Norte do Paraná, pertencendo ao Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava (Figura 9).

**Figura 9.** Localização do Município de Nova Tebas no Estado do Paraná



Fonte: QUEIROZ, 2008

Nova Tebas é um município jovem, segundo aspectos históricos de povoamento e ocupação, Nova Tebas foi desmembrado do município de Pitanga em 1987.

A história de Nova Tebas é recente e marcada por conflitos políticos, que refletem na realidade contemporânea local. Na década de 1930 se formaram as primeiras propriedades rurais num povoado chamado de Três Barras. Posteriormente, em 1957, o povoado foi elevado à condição de distrito, pertencente à Pitanga, mas com o nome de Bela Vista, onde foram comercializados os primeiros lotes urbanos. (Fernandes e Endlelich, 2013. p. 7).



Conforme cita QUEIROZ (2011):

Com a denominação de Bela Vista, o núcleo foi elevado a categoria de distrito Administrativo em 14 de agosto de 1957, através da Lei nº 3.267, com território jurisdicionado ao município de Pitanga. Pela Lei estadual nº 7.958, de 22 de novembro de 1984, teve sua denominação alterada para Nova Tebas. Nesta época a principal economia do município era a agricultura, baseada nas culturas de feijão, milho e mamona. (FERREIRA, 1996, p. 48). (in: Queiroz, Marcos. p.80, 2011).

Fernandes e Endlelich (2013) descreve o plebiscito e a elevação de categoria de município:

Em 1986, houve o plebiscito pela aprovação municipal, participando a população residente na sede do distrito de Bela Vista, a do povoado de Nova Tebas e do distrito do Poema, que, naquela época, levava o nome de Alvorada. Assim, o distrito conseguiu sua emancipação política do município de Pitanga, por meio da Lei Estadual 8.524, de 8 dezembro de 1987. (Fernandes e Endlelich, 2013. p.7)

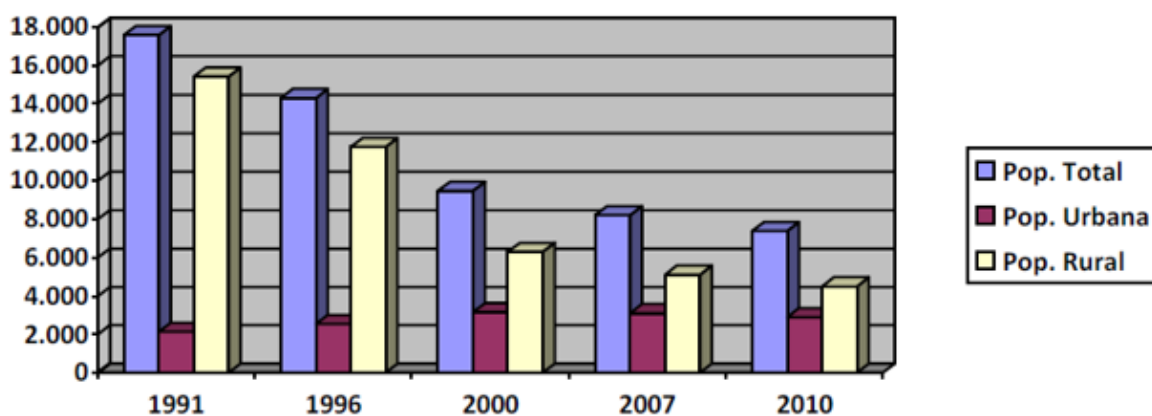
De acordo com FREITAS (2017), a população urbana está distribuída em três núcleos: Nova Tebas (sede) ao centro, distrito de Catuporanga ao sul e distrito de Poema ao norte.

O município de Nova Tebas localiza-se no centro do estado do Paraná. Possui área de 545,686 km<sup>2</sup> e uma população de 7.398 pessoas (60,92% vivem no espaço rural), sendo a densidade de 13,56 habitantes/Km<sup>2</sup>. Caracteriza-se pela predominância de agricultores familiares, que representam 82,37% do total. Entretanto eles ocupam apenas 28,37% das terras. Por outro lado, quando se analisa a ocupação do espaço rural pelos 17,63% dos agricultores não familiares a situação se inverte radicalmente, chegando a 71,63% das terras ocupadas por eles (IBGE, 2006). Assim, diante desta estrutura fundiária, justifica-se a importância em se debater as dificuldades de sucessão do patrimônio fundiário, as causas e consequências do intenso êxodo rural que afeta especialmente a agricultura familiar e a evasão dos jovens das escolas do campo. (FREITAS, 2017, p. 3.)

Conforme dados do IBGE evidenciados por QUEIROZ (2011) o município de Nova Tebas perdeu grande parte de sua população rapidamente (figura 10).

Os agricultores familiares regem suas atividades agropecuárias utilizando critérios de racionalidade, como: redução das despesas familiares e dos custos de produção; garantia do sistema produtivo e da segurança alimentar, pois a unidade produtiva é gerida a partir da própria família (FREITAS, 2004). O termo “segurança alimentar” não é comum ao cotidiano do agricultor, embora ele prime por isto e sempre veem em primeiro lugar projetos e ações objetivando a própria família. Devido a sucessivas crises, muitos agricultores se encontram descapitalizados e desmotivados com agricultura tradicional que vem praticando há décadas. O cenário é de carência de alternativas que viabilizem os agricultores e suas famílias e alternativas que consigam motivar estas famílias para continuar lutando no campo (FREITAS, 2004). (In: Sucessão Hereditária.... p.12).

**Figura 10.** Evolução da População Total Urbana e Rural do Município de Nova Tebas, Paraná



Fonte: QUEIROZ, 2010, p. 85

Água é um bem fundamental para esta permanência do homem no campo, afinal não haverá sucessão e nem segurança alimentar se o maior bem alimentar estiver comprometido.

Mensurar a qualidade da água produzida pelas nascentes da forma como o agricultor está consumindo, tendo como parâmetros os critérios estabelecidos pelo VIGIAGUA;

Para tanto, realizou-se proteção das nascentes com solo e cimento objetivando extrair a água de dentro da terra antes do seu contato com ambiente externo, minimizando assim os riscos de contaminação por microrganismos, insetos ou mesmo animais. Pois o contato com a luz solar auxiliará a proliferação de outros microrganismos; Como exemplo: o fitoplâncton é composto por vegetais microscópicos que, na presença de luz, fazem a fotossíntese, processo pelo qual consomem nutrientes e gás carbônico da água para produzir seu próprio alimento liberando, como subproduto, oxigênio no ambiente aquático (Senar, 2019, p. 11); ou também as algas que se desenvolvem com a luz solar e até auxiliam na produção de oxigênio, mas quando morrem e começam a se decompor produzem mal cheiro e até gosto na água.

A qualidade da água afeta diretamente à saúde do homem que a consome, reflete na economia afetando a qualidade dos produtos agropecuários produzidos. Assim, o estudo aqui apresentado avaliou o efeito da prática de proteção de nascente com Solo e Cimento, na qualidade da água, bem como o tratamento da água com o uso do Clorador modelo Emater. A água produzida pelas propriedades nem sempre



tem boa qualidade devido a omissão de proprietários rurais, que por desconhecimento negligência não se preocupam com as questões ambientais. O que pode comprometer a qualidade de vida de suas próprias famílias e dos animais, além de prejuízos econômicos e ambientais pode comprometer a qualidade de vida no campo.

Como citado no item 2.6 (Figura 7), há vários modelos de Proteção de Nascente sendo executado pelos técnicos e agricultores pelo Brasil a fora. Para o desenvolvimento deste trabalho optou-se pela Proteção com Solo e Cimento por ser uma técnica simples, em que os próprios agricultores aprendem nas oficinas e depois podem aplicar em suas propriedades, além de ser eficiente e de baixo custo tornando-se bem acessível.

Os procedimentos metodológicos utilizados foram: levantamento e revisão bibliográfica abrangendo o tema no Brasil, bem como a legislação abrangente; pesquisa qualitativa e quantitativa com quarenta (40) agricultores familiares do município de Nova Tebas através da aplicação de formulário semiestruturado (apêndice), sendo 13 agricultores na região de Catuporanga (UBS Catuporanga), 11 no setor sede do município abrangência da UBS Mario Moleta e 16 no setor norte área de influência da UBS Poema; coleta de água das nascentes e encaminhamento para análises laboratoriais de quinze (15) propriedades, das quais foram selecionadas nove (9), sendo os parâmetros avaliados estão descritos no quadro 1, execução prática com a proteção de nascentes através da técnica Solo e Cimento, conforme descrito no item 2.7; coleta e encaminhamento das amostras de água das nascentes após a proteção; implantação do clorador de água (modelo Emater) nas propriedades em que os agricultores aceitaram; tabulação e análise dos dados das entrevistas bem como dos resultados das análises laboratoriais.

A princípio foram selecionadas várias nascentes e à medida em que ocorriam as visitas para entrevista e diagnóstico, solicitava-se a análise da água para depois realizar a prática de proteção com solo e cimento. Mas em muitas delas a prática não avançou por variados motivos: a nascente secou, o agricultor desistiu ou por algum outro motivo ainda não foi possível realizar a proteção, ficando para uma próxima etapa. A Tabela 1, traz as quinze (15) nascentes em que se realizou a primeira coleta de água para análise.

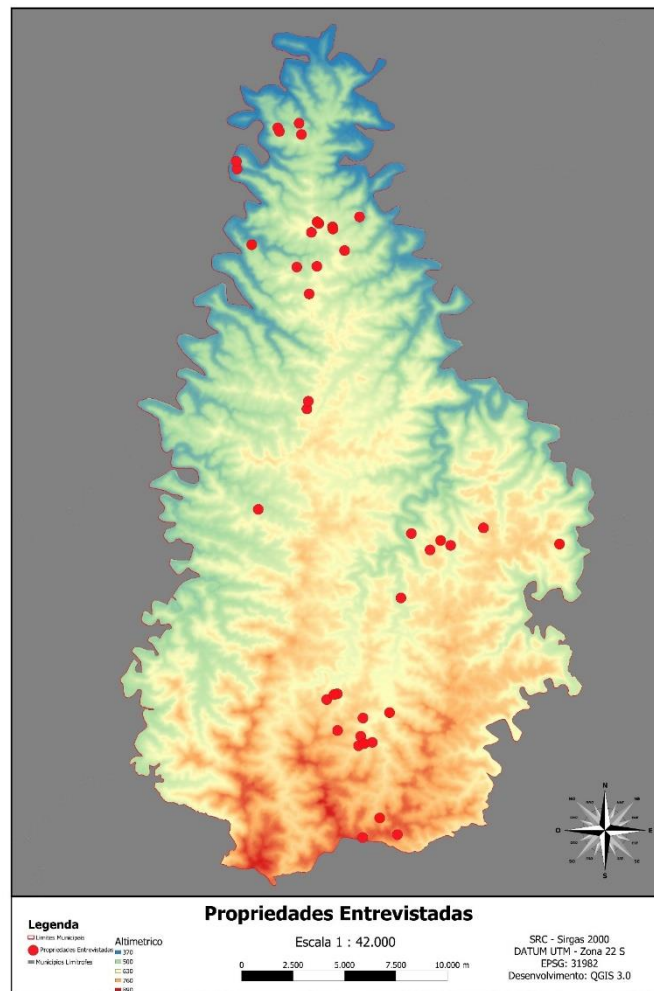
Baseado no levantamento bibliográfico e a partir da análise dos dados disponibilizados selecionou-se quarenta (40) propriedades que foram visitadas e

entrevistadas preenchendo o formulário para diagnóstico. Assim, a partir destas propriedades pesquisadas, selecionou-se nove (9) para execução do trabalho prático.

Para as entrevistas elaborou-se um roteiro estruturado em um formulário (Apêndice 1) pelo qual norteou a conversa. Roteiro este que serviu para orientar e não delimitar as possíveis informações que surgiram ao longo da entrevista.

Conforme o pode-se observar a Figura 11 traz as propriedades visitadas em Nova Tebas, onde realizou-se as entrevistas. Mapa organizado por Guilherme Henrique Porfírio dos Santos.

**Figura 11.** Propriedades Entrevistadas - Município de Nova Tebas



Fonte: Base Cartográfica: ÁGUAS PARANÁ, 2021

Dentre os itens do roteiro, aspectos relacionados ao uso e destinação da água e as observações ao longo dos últimos anos referentes à qualidade e quantidade de

água na propriedade. Salienta-se que para início da prática firmou-se o termo de consentimento prévio com os entrevistados.

A opção pelo Clorador modelo Emater foi devido ao seu baixo custo de produção e facilidade na montagem e fazer a manutenção, pois o próprio agricultor monta e faz manutenção, tornando bem acessível.

Não se objetivou acompanhar o fluxo caudal das nascentes, porém vale destacar que as coletas foram realizadas no segundo semestre de 2021. Período em que a região sul do Brasil vinha passando por um longo período com chuvas abaixo da média, a final desde 2017 não chovia regularmente, comprometendo assim o regime de muitas nascentes e cursos d'água. Mesmo assim, foi possível constatar o aumento da água produzida pela nascente pois deixa-se de perder água pela infiltração e pela evaporação. A Figura 12, traz a nascente "9M" antes e depois da proteção com Solo e Cimento.

**Figura 12.** Nascente "9M" antes e depois da proteção com Solo e Cimento – Nova Tebas

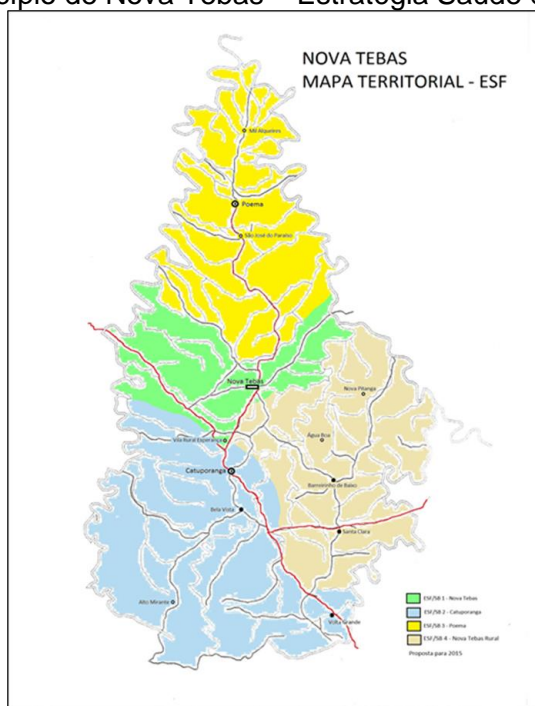


Para a pesquisa qualitativa quantitativa observou-se a divisão prévia usada pela Secretaria Municipal de Saúde qual regionalizou o município, seguindo critérios de abrangência das três Unidades Básicas de Saúde (UBS), sendo: a região norte com 24,22% do território abrangendo todo o distrito de Poema desde a Fazenda Cachoeira até o extremo norte; a região mais ao sul com 33,53% do município pertence à UBS Cataporanga, qual abrange o distrito toda sua área de influência como o Rio Potinga, Bela Vista, Volta Grande e Barreirinho do Meio; enquanto a região central com 41,70% está sob a influência da UBS Mario Moleta, abrangendo as regiões leste como Barreirinho de Baixo e santa Clara, passando pela sede do

município e indo até o oeste em Jacutinga, Rio Gaúcho e a Vila Rural Esperança, conforme Figura 13.

A base desta pesquisa o município de Nova Tebas (Figura 13) que é onde eu resido e trabalho a 30 anos. Neste sentido ficou mais fácil para mim, pois conheço todos os agricultores, bem como a realidade de muitos deles. Embora, muitas vezes é um tema difícil de ser abordado pois trata-se da intimidade das pessoas.

**Figura 13.** Município de Nova Tebas – Estratégia Saúde da Família - 2012



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde – Nova Tebas, 2012.

A pesquisa de campo foi dividida em duas fases: sendo a aplicação dos formulários aos agricultores e a segunda fase a execução prática nas propriedades selecionadas.

Para tanto, seguiu-se a regionalização já existente no entorno das UBSs, sendo entrevistados no mínimo dez (10) agricultores em cada setor (norte, centro e sul). A partir das entrevistas seria selecionada três (3) propriedades para execução da proteção da nascente. Para tanto, realizou-se a primeira para análise da água em quinze (15) propriedade para chegar à intervenção prática em nove (9) nascentes. Entre os critérios e condicionantes observou-se o ambiente adjacente à nascente, ou seja, a ocupação e uso do solo no seu entorno, o interesse da família e a possibilidade de a nascente receber este tipo de tratamento. De acordo com estes critérios é que

se determinou estas nove (nove) nascentes para a execução da prática de proteção com Solo e Cimento.

A proposta era selecionar três nascentes em cada setor, sendo uma em meio a mata, outra sob influência de pastagem e animais e uma terceira sob influência de áreas agrícolas. Desta forma procedeu-se os estudos sobre as nascentes, sendo uma em cada ambiente para posterior proteção com solo e cimento. Mas a prática não fluiu certinho assim, pois da região de Nova Tebas (área de abrangência da UBS Mario Moleta) conseguiu-se apenas duas propriedades que se enquadrasse aos critérios, sendo que em apenas uma desenvolveu-se todas as etapas, visto que na amostra “6M” o agricultor não se interessou pela instalação do clorador. Por outro lado, no setor ao sul (UBS de Catuporanga) executou-se os trabalhos em quatro (4) nascentes, sendo realizada todas as etapas em três das nascentes investigadas, pois a nascente “1C” o agricultor não se interessou pelo uso do Clorador.

As análises foram realizadas pelo laboratório LAREN (Laboratório Regional do estado do Paraná) da 22ª Regional de Saúde (Ivaiporã-Pr) em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde através da Vigilância Sanitária municipal. Para tanto, as amostras foram coletadas pelos técnicos da vigilância sanitária e encaminhadas ao laboratório.

... a forma de atuação da vigilância da qualidade da água apresenta duas abordagens. A primeira assume caráter preventivo e rotineiro, cujo objetivo principal é manter, sistemática e permanentemente, avaliação de riscos à saúde humana de cada sistema ou solução alternativa de abastecimento, ..., com vistas a possibilitar a identificação de possíveis anomalias ou fragilidades e a execução de medidas de controle ou ações corretivas que se fizerem necessárias, assim como a associação entre agravos à saúde e situações de vulnerabilidade do sistema. A segunda assume caráter investigativo, a qual se caracteriza pela atuação em situações de emergências e surtos relacionados a doenças de transmissão hídrica, em conjunto com as vigilâncias epidemiológica e sanitária, visando à identificação do agente patogênico ou substância química determinante e respectiva fonte de exposição, e também possibilita a adoção de medidas para controle do agente e mitigação dos riscos à saúde da população (BRASIL, 2016, p.8).

Neste sentido o monitoramento da qualidade da água pode ser definido como procedimento programado de amostragem, mensuração e registro de características da água. Ainda conforme a Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância Sanitária da Qualidade da Água para Consumo Humano (Ministério da Saúde, BRASIL, 2016), compete às Secretarias de saúde dos estados e do Distrito Federal implementar as diretrizes de vigilância da qualidade da água para consumo humano

definidas no âmbito nacional e aos municípios cabe definir o respectivo Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água de acordo com a Diretriz Nacional.

Para o plano de amostragem de rotina da vigilância da qualidade da água para consumo humano deve envolver o plano de amostragem básico, cujos parâmetros, número de amostras e frequência de monitoramento estão descritos neste documento, além do plano de monitoramento de agrotóxicos (BRASIL, 2016, p. 8).

E, quando necessário, um plano específico de monitoramento conforme características locais.

Os parâmetros que compõem o plano de amostragem básico foram definidos tendo em vista o conhecimento já consolidado na literatura especializada sobre os indicadores da qualidade microbiológica da água para consumo humano (ASHBOLT; GRABOW; SNOZZI, 2001; BASTOS et al., 2000; NIEMINSKI; BELLAMY; MOSS, 2000; UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2006; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011). São eles: turbidez, cloro residual livre (ou outro composto residual ativo, caso o agente desinfetante utilizado não seja o cloro), coliformes totais/*Escherichia coli* e fluoreto. Os quatro primeiros foram definidos devido à sua importância como indicadores básicos da qualidade microbiológica da água para consumo humano e o flúor por seu significado de saúde em função de deficiência ou excesso (BRASIL, 2016, p.12).

Para este estudo considerou-se os procedimentos de rotina da Vigilância Sanitária atendendo aos parâmetros emanados pelo Programa VIGIAGUA estabelecidos pelo Ministério da Saúde. Sendo: Turbidez que o técnico avalia in loco colocando a amostra no aparelho turbidímetro, qual indicando a presença de elementos ou partículas em suspensão na água. Além da turbidez, coletou-se uma segunda amostra para análise microbiológica, observando a presença de ***Escherichia coli*** e Coliformes Totais. Conforme BRASIL (2016) o tamanho populacional é fator condicionante para determinar a quantidade de amostras por município, bem como é levado em consideração a capacidade física do laboratório da Regional de Saúde para estabelecer o calendário e a quantidade de amostras por município.

O parâmetro cloro residual livre apresenta importância e interpretação distinta em função do local em que é realizada a coleta da amostra, bem como das características do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano. A fim de facilitar o adequado entendimento relacionado à utilização desse parâmetro, nas diversas situações de abastecimento de água, assim como a interpretação dos resultados obtidos... (BRASIL, 2016, p.12).

Conforme estabelece a Diretriz Nacional (BRASIL, 2016), a concentração mínima de cloro residual livre estabelecida no padrão potabilidade é de 0,20 mg/L, pois se for menor poderá apresentar falha no tratamento. A concentração ideal estabelecida para este quesito é de 2,0 mg/L. Por outro lado, a concentração máxima permitida pela normativa é de 5,0 mg/L. Quantidade acima desse valor poderá significar risco a saúde da população. Em função da fácil degradação das formas de cloro livre na água a análise do cloro residual livre é realizada no local imediatamente após a coleta feita pelo técnico.

O parâmetro turbidez apresenta importância e interpretação distinta em função do local em que é realizada a coleta da amostra, bem como das características do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano. A fim de facilitar o entendimento adequado do emprego desse parâmetro nas diversas situações de abastecimento de água... (BRASIL, 2016, p.14)

Para a Turbidez a Diretriz Nacional (BRASIL, 2016) estabelece algumas considerações a partir da pós-filtração, pré-desinfecção e Pós-desinfecção/sistema de distribuição, neste sentido temos:

Pós-filtração: a turbidez é parâmetro indicador da otimização da etapa de filtração na remoção de partículas e, por conseguinte, da remoção de organismos patogênicos com características semelhantes, a exemplo de (oo) cistos de protozoários...

Pré-desinfecção: valores de turbidez acima de 1,0 uT indicam uma concentração de partículas em níveis potencialmente prejudiciais ao processo de desinfecção, seja pela possibilidade de servir de abrigo aos organismos patogênicos e protegê-los da ação do agente desinfetante ou devido ao consumo excessivo do produto utilizado na desinfecção, aumentando a sua demanda...

Pós-desinfecção/sistema de distribuição: valores elevados de turbidez na água distribuída podem indicar ineficiência do tratamento ou o comprometimento do sistema de distribuição, por exemplo, devido a infiltrações na rede, formação de biofilmes ou intermitência do fornecimento de água. Além disso, águas com turbidez acima de 5,0 uT podem causar rejeição da população pela sua aparência turva e, conseqüentemente... (BRASIL, 2016, p.14)

Segundo a Diretriz Nacional (BRASIL, 2016), diferentemente do que ocorre para o parâmetro cloro residual livre, a água tratada apresenta baixa variação da turbidez ao longo do tempo. A normativa recomenda também que essa análise seja realizada nos laboratórios de saúde pública e para àqueles municípios que já possuem o equipamento de campo, a recomendação vai para a correta calibração, bem como higienização dos recipientes de coleta.



A detecção de bactérias do grupo coliformes totais, no qual se inclui a *Escherichia coli*, não indica necessariamente contaminação da água bruta (in natura) com matéria fecal; no entanto, guarda grande importância como indicadores da qualidade da água tratada.

O estágio atual do conhecimento em Microbiologia Sanitária permite caracterizar o microrganismo *Escherichia coli* como o mais preciso indicador da contaminação da água por material fecal, sendo a sua presença um indício da ocorrência de microrganismos patogênicos. Por isso, a Portaria de Potabilidade estabelece que a água para consumo humano deve ser isenta de *Escherichia coli* em qualquer situação. (BRASIL, 2016, p.16)

Visando facilitar e ajustar o entendimento da importância dos parâmetros coliformes totais e *Escherichia coli* a Diretriz Nacional (BRASIL, 2016) estabelece considerações a serem observadas para saída do tratamento e para o sistema de distribuição: os quais a água deve ser isenta de *Escherichia Coli*. Havendo detecção de *Escherichia coli* na água em qualquer um dos casos é um sinal de tratamento insuficiente da água sendo necessário a execução de ações corretivas.

De acordo com a Diretriz Nacional (Brasil, 2016), a representatividade das amostras coletadas pode ser alcançada por meio da identificação de vulnerabilidade e de critérios de distribuição geográficas, considerando situações de riscos e a abrangência da amostragem. Ressalta-se que as soluções alternativas de abastecimento de água, individual ou coletiva, são mais susceptíveis à contaminação se comparadas ao sistema de abastecimento. Pois, normalmente estes sistemas alternativos não são dotados de tratamento. Nesses casos, a Diretriz Nacional expressa a seguinte orientação:

...o monitoramento deve ser acompanhado de ações como: (i) orientação para seleção de mananciais mais seguros ou de melhor qualidade; (ii) proteção do manancial de captação de água; (iii) implementação de programas de educação em saúde com foco na proteção da qualidade da água, por meio do princípio de múltiplas barreiras e de programas de boas práticas (BRASIL, 2016, p. 25).

O monitoramento da qualidade da água de soluções alternativas individuais é de responsabilidade exclusiva do setor saúde, segundo Diretriz Nacional (Brasil, 2016). Assim, compete aos técnicos municipais da vigilância municipal coletar as amostras em consonância com as normas.

Há de se considerar, ainda, características peculiares a sistemas providos por mananciais superficiais e subterrâneos. Nesse contexto, sabe-se que os mananciais superficiais são caracterizados por maior variabilidade das características do que os mananciais subterrâneos, repercutindo diretamente na estabilidade operacional



e na qualidade da água produzida, e exigindo-se, assim, maior atenção (BRASIL, 2016, p. 26).

Como orientação para elaboração do Plano, a Diretriz sugere alguns critérios para seleção de áreas prioritárias para coleta de amostras, seguindo o princípio de riscos à saúde, como por exemplo: áreas mais densamente povoadas, áreas de grande circulação de pessoas, tipo de manancial utilizado, uso e ocupação do solo da bacia de captação, entre outros.

A amostragem é uma etapa crucial no processo de vigilância da qualidade da água para consumo humano, ela deve representar de forma fidedigna a situação da água no momento da coleta. Assim segue um roteiro que abrange três etapas: o Planejamento, Infraestrutura e materiais de coleta e o operacional (BRASIL, 2016).

#### A etapa 1 – Compreende o Planejamento

1. Elaborar, com o laboratório de saúde pública, o plano de amostragem, que deverá conter os parâmetros a serem monitorados, frequência de coleta e número de amostras a serem analisadas.
2. Definir cronograma de encaminhamento das amostras ao laboratório de saúde pública, de acordo com a capacidade instalada nos laboratórios municipal, regional, estadual ou nacional, selecionados para envio das amostras.
3. Selecionar os pontos de coleta (endereços de coleta) e definir um roteiro que contemple o plano de amostragem elaborado.
4. Preencher as fichas de solicitação de análise no sistema de gerenciamento de ambiente laboratorial (GAL). (BRASIL, 2016, p. 35).

#### A Etapa 2 - Infraestrutura e materiais de coleta, abrange:

1. Definir as quantidades de frascos/bolsas de coleta a serem levados a campo, em função dos parâmetros a serem analisados e da quantidade de amostras a serem analisadas.
2. Definir, quando necessário, os procedimentos para conservação das amostras.
3. Verificar a existência de tiosulfato de sódio (inibidor de cloro) nos frascos/bolsas de coleta para análise microbiológica proveniente de sistemas e/ou soluções alternativas que sejam submetidas à cloração.
4. Verificar o prazo de validade da esterilização dos frascos de vidro ou das bolsas de coleta.
5. Levar sempre frascos/bolsas sobressalentes para o caso de ocorrência de contaminação ou danificação.
6. Selecionar e checar equipamento ou kit de medição de campo (análises de cloro residual livre ou cloro residual combinado ou dióxido de cloro), verificar calibração do equipamento, a existência de e agentes e seu prazo de validade.
7. Separar todo o material de apoio necessário para a coleta: solução de hipoclorito de sódio 100 mg/L, algodão, avental, barbante para amarrar frascos de coleta para amostragem de água em profundidade, caixa térmica, etiquetas para identificação de amostras, fita crepe, gelo reciclável, luvas e máscaras descartáveis, papel-toalha, pincel atômico e caneta esferográfica, fichas de solicitação de análise (GAL), sacos plásticos para acondicionamento dos frascos e para descartes de resíduos; termômetro; tesoura.
8. Agendar o transporte. (BRASIL, 2016, p. 36).

Etapa 3 é a Operacional - Procedimentos de coleta de águas no sistema de distribuição, como segue:

1. Identificar-se ao proprietário quando a coleta for realizada em imóveis particulares, apresentando crachá de identificação, esclarecendo o objetivo da coleta a ser realizada.
2. Verificar a existência de torneira junto ao cavalete, no caso de sistema de abastecimento de água.
3. Abrir a torneira e deixar escoar por dois a três minutos, ou o tempo suficiente para eliminar a água estagnada na tubulação. A torneira não deverá ter aeradores ou filtros nem apresentar vazamento. É necessário ter certeza de que a água seja proveniente da rede de distribuição e não de caixas ou reservatórios internos, por meio do teste de cavalete. Esse teste consiste em fechar o registro de entrada de água da rede de distribuição e abrir a torneira indicada para a coleta; se não houver escoamento de água pela torneira, conclui-se que realmente a água é proveniente da rede de distribuição.
4. Caso seja necessário, a torneira pode ser limpa com aplicação de uma solução de hipoclorito de sódio 100 mg/L. Nesse caso, o excesso de hipoclorito de sódio deve ser removido antes da coleta. Para isso, abrir a torneira em jato forte, deixando a água escoar por aproximadamente 2 a 3 minutos. O objetivo desse procedimento é eliminar possíveis resíduos de desinfetante aplicado (hipoclorito de sódio) ou outras incrustações existentes na canalização, bem como deixar escoar a água que estava parada na rede de distribuição e no cavalete.
5. Para coleta em torneiras de reservatórios domiciliares, os procedimentos são os mesmos dos 3º e 4º itens apresentados anteriormente.
6. Caso haja medida de temperatura, encha um frasco de plástico com um pouco de água para esse fim, enquanto se realizam os demais procedimentos, pois é necessário um tempo de contato entre a água e o termômetro para a estabilização da temperatura.
7. Identificar os frascos/bolsas de amostras.
8. Ajustar a abertura da torneira em fluxo médio, calçar as luvas de procedimentos e efetuar as coletas na seguinte sequência:
  - (i) Coleta para análise microbiológica.
  - (ii) Coleta para análise físico-química.
  - (iii) Medições de campo (pH, cloro residual total e livre).
9. O frasco não deve ser preenchido até a boca. A água deve atingir  $\frac{3}{4}$  da altura do frasco para possibilitar a homogeneização do conteúdo (BRASIL, 2016, p. 37).

Em Nova Tebas as coletas preferencialmente realizadas nas segundas-feiras no período da tarde e encaminhadas até o período da manhã do dia seguinte até o laboratório. As amostras são acondicionadas em embalagens próprias devidamente etiquetadas e guardadas em ambiente refrigerado preservando suas características biológicas. De posse das amostras o técnico preenche uma ficha com dados da coleta e do beneficiário para depois no escritório concluir o cadastramento da família no sistema VIGIAGUA, base nacional onde ficam hospedadas todas as amostras feitas por este programa.

Compete ainda aos técnicos da Vigilância Sanitária Municipal receber os resultados na página do programa, imprimir e encaminhar os resultados aos agricultores beneficiários, bem como as devidas orientações.

Em relação ao regime de chuva se ele pode ou não influenciar na qualidade da água de nascente. Pode influenciar sim, pois com menor fluxo de água não há renovação e assim a água vai ficando cada vez mais poluída.

### 3.1 Coletas e análise de água

Para estudar a qualidade da água produzida pelas nascentes nas propriedades rurais da agricultura familiar em Nova Tebas, antes e após a implantação da proteção de nascente com “solo e cimento” e depois da instalação de sistema caseiro de tratamento da água com a instalação de Clorador.

À medida que os agricultores foram sendo visitados para preenchimento do formulário da pesquisa identificou-se algumas propriedades que já havia sido visitada pelos técnicos da Vigilância em Saúde, cujas nascentes estariam com exames prontos, dessa forma procurou-se incluí-las entre as nove (9) nascentes para realização da prática de proteção.

As coletas de água para avaliação ocorreram durante todo ano de 2021 até junho de 2022. Estas coletas foram realizadas pelos técnicos da Vigilância Sanitária, qual seguindo a Portaria nº888 do Ministério da Saúde, que normatiza os exames de água produzida por nascente destinadas para consumo humano, bem como dos demais sistemas de abastecimento individual ou coletivo destinado ao consumo humano. Para a realização de novas coletas, seguiu-se o calendário da Regional de Saúde (Ivaiporã-Pr) bem como a estratégia estabelecida pelos técnicos da Vigilância em consonância com a Regional.

Dessa forma, fez-se a primeira amostragem de cinco (5) nascentes, visto que de acordo com a capacidade do Laboratório é definido a quantidade de amostras que os municípios podem realizar a cada semana. Para posteriormente realização das demais. Nesta primeira amostragem foi analisado a turbidez (in loco com o turbidímetro) e coletado uma segunda amostra para análise microbiológica, para detecção presença de *Escherichia coli* e Coliformes Totais. Logo que foi encaminhado as amostras iniciou-se a intervenção prática nas nascentes.

A segunda amostragem das nascentes em estudo ocorreu com a coleta de água para análise após o desenvolvimento dos trabalhos práticos de proteção das nascentes coletando-se novamente a água para análise da qualidade da água produzida. Para esta segunda amostragem foi analisado novamente a turbidez e coletado uma segunda amostra para análise microbiológica, para detecção presença de *Escherichia coli* e Coliformes Totais.

A realização da terceira coleta de água foi realizada objetivando avaliar, por meio de análises químicas e microbiológicas, o efeito da proteção de nascente e implantação do tratamento (cloração) da água. Procurando levantar a qualidade da água produzida nas propriedades rurais de agricultores no município de Nova Tebas, aferindo a sua potabilidade, como demonstrado no item 4. Para esta terceira amostragem foi analisado mais uma vez a turbidez, coletado uma segunda amostra para análise microbiológica, para aferindo presença ou não de *Escherichia coli* e Coliformes Totais e uma terceira amostra para determinação do cloro residual.

### **3.2 Prática de proteção na nascente**

Após encaminhamento da primeira amostra de água promoveu-se a prática da proteção de nascente com “solo e cimento”, mais especificamente “pedras, solo e cimento”, conforme descrito o item anterior.

A região sul do Brasil vem sofrendo desde 2017 com longo período de “La nina”, que marca o resfriamento das águas superficiais do Pacífico central, o que leva a uma menor evaporação e por consequência menor possibilidade de chuvas no sul do Brasil. Em função da estiagem prolongada que a região sofre, muitas nascentes estão com baixa vazão, inclusive algumas secaram por completo. Devido a esta situação, algumas propriedades que participaram da pesquisa e que o agricultor pretendia fazer a proteção da nascente com pedras solo e cimento, não foi possível desenvolver a técnica neste momento, ficando para uma outra oportunidade. As imagens (Figura 21) demonstram a sequência do processo na fonte “14P” sendo protegida.

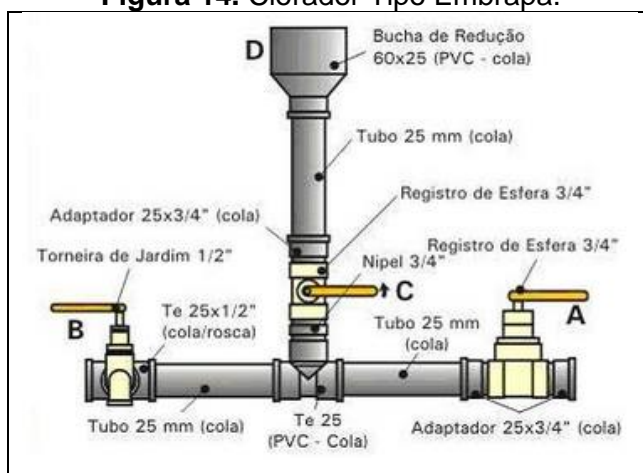
Salienta-se que muitos destes agricultores já participaram de oficinas e estão motivados a executarem a proteção de suas nascentes com a técnica pedras solo e cimento.

### 3.3 Clorador

Após realizada a segunda coleta de água para exame, iniciou-se debate com os agricultores para a instalação do clorador (modelo “Emater”), composto de canos e conexões, que o próprio agricultor pode comprar as peças e montar o equipamento. O clorador é um sistema caseiro, de fácil manutenção e de baixo custo para tratamento da água na propriedade. Para manutenção o agricultor compra a pedra de cloro em lojas especializadas e faz a substituição sempre que necessário. Das nove (9) propriedades trabalhadas em sete (7) delas foram instalados cloradores, conforme a Figura 21 (p.65).

Foram dois modelos de Cloradores aplicados conforme a Figura 23 traz imagens dos dois cloradores, sendo que o primeiro citado acima (Modelo Emater) é mais simples e fica mais barato ao agricultor, porém fica difícil calibrar o teor de Cloro a ser administrado. Já o segundo modelo foi aplicado em uma das propriedades investigadas “11C”, este ficou um pouco mais caro, pois são algumas peças mais para montagem (conforme orçamento no apêndice 5) porém ele se mostrou melhor, por possuir dois registros para regular a quantidade de água que deve passar pelo mais cloro facilitando assim a calibração da quantidade de Cloro Residual na água. Este modelo aplicado à fonte “11C” foi uma adaptação entre o Modelo Emater (Figura 23) e o Modelo Embrapa (Figura 14).

**Figura 14. Clorador Tipo Embrapa.**



Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-saneamento-basico-rural/sobre-o-tema>  
Acessado em 01/03/2022

O Clorador modelo Embrapa é outra opção apresentada aos agricultores. Entre as vantagens apresentadas está a facilidade de montagem e custo bem acessível. Entre as desvantagens observadas está o uso do cloro em pó, sendo necessário diluir em um copo com água e colocar no equipamento todos os dias. Este modelo não foi experimentado nesta pesquisa.

### 3.4 Ocupação populacional, uso e ocupação do solo: possíveis pressões antrópicas

Conforme metodologia desenvolvida pela Secretaria Municipal de Saúde para o atendimento no âmbito do Estratégia Saúde da Família (ESF), o município foi dividido em setores prioritários polarizados pelas Unidades Básicas de Saúde (UBSs).

A Estratégia Saúde da Família (ESF) visa à reorganização da atenção básica no País, de acordo com os preceitos do Sistema Único de Saúde, e é tida pelo Ministério da Saúde e gestores estaduais e municipais como estratégia de expansão, qualificação e consolidação da atenção básica por favorecer uma reorientação do processo de trabalho com maior potencial de aprofundar os princípios, diretrizes e fundamentos da atenção básica, de ampliar a resolutividade e impacto na situação de saúde das pessoas e coletividades, além de propiciar uma importante relação custo-efetividade. Disponível em: <https://aps.saude.gov.br/ape/esf/>. Acessado em 15/04/2022.

Baseando na regionalização do município por setores feita pela Secretaria Municipal de Saúde chegou à seguinte configuração para distribuição a população de Nova Tebas, conforme a Tabela 1. A região da UBS Mario Moleta, onde fica a sede do município abrangem 50% da população, enquanto a região de Catuporanga está com cerca de 33 % e Poema ficando apenas com 16,47% da população.

**Tabela 1.** Distribuição da População por setor da UBS – Município de Nova Tebas

Região UBS	Famílias	Pessoas	Porcentagem da População por região	Pessoas por família
Catuporanga (Sul)	892	2617	33,28	2,93
Mario Moleta (Centro)	1329	3951	50,25	2,97
Poema (Norte)	456	1295	16,47	2,83
Total	2677	7863	100,00	2,93

**Fonte:** Secretaria Municipal de Saúde, 2022.

De acordo com as informações da Tabela 2, até 2021 o município de Nova Tebas teve inscritas 786 nascentes no cadastro Ambiental Rural (CAR), valor este que

representa 120 nascentes não relatadas ainda para o sistema do CAR, ou seja 13,25% a menos, quando comparamos com os números da base de dados do ÁGUAS PARANÁ (Figura, 5, p. 26) que possui 906 nascentes.

**Tabela 2.** Nascentes Existentes e Mapa de Uso e Ocupação do Solo por Regiões – Município de Nova Tebas

Região por UBS	Nascentes	Porcentagem de nascentes	Área (ha)	Porcentagem da área
Catuporanga (Sul)	227	28,88	18.320,24	33,70
Mario Moleta (Centro)	326	41,48	22.784,63	41,90
Poema (Norte)	233	29,64	13.232,89	24,40
Total do município	786	100	54.637,76	100

**Fonte:** Base Cartográfica do CAR, 2021 e IDR – Paraná, 2022

Conforme segue a Tabela 3 mostra o uso e ocupação do solo em Nova Tebas e por região das UBSs de Catuporanga, Mario Moleta e Poema, segundo a base Cartográfica do IDR-Paraná, 2022.

**Tabela 3.** Uso e Ocupação do Solo por região das UBSs – Município de Nova Tebas, 2022.

Tipo de uso e ocupação	UBS Catuporanga		UBS Poema		UBS Mario Moleta		Total do Município	
	Área (há)	%	Área (há)	%	Área (há)	%	Área (há)	%
Áreas urbanizadas	64,91	0,35	31,16	0,24	77,06	0,34	173,71	0,32
Cultura Permanente	0,00	0,00	10,42	0,08	12,55	0,06	23,04	0,04
Corpos d'água	14,11	0,08	86,49	0,65	110,47	0,48	211,80	0,39
Sedes e Benfeitorias	20,93	0,11	11,94	0,09	15,68	0,07	48,75	0,09
Solos expostos								
mineração	4,67	0,03	0,00	0,00	2,53	0,01	7,22	0,01
Pastagens								
cultivadas/Campos	9702,36	52,96	7868,84	59,46	10343,82	45,40	28027,45	51,30
Cultivos florestais	55,95	0,31	38,33	0,29	91,54	0,40	186,42	0,34
Culturas anuais	3210,93	17,53	1360,25	10,28	5380,91	23,62	9979,90	18,27
Várzeas	11,00	0,06	0,00	0,00	12,46	0,05	23,52	0,04
Florestas Nativas	5235,37	28,58	3825,47	28,91	6737,63	29,57	15855,95	29,02
<b>Total</b>	<b>18320,24</b>	<b>100,00</b>	<b>13232,89</b>	<b>100,00</b>	<b>22784,63</b>	<b>100,00</b>	<b>54637,76</b>	<b>99,82</b>
Porcentagem da área territorial	33,70%		24,40%		41,90%		100%	

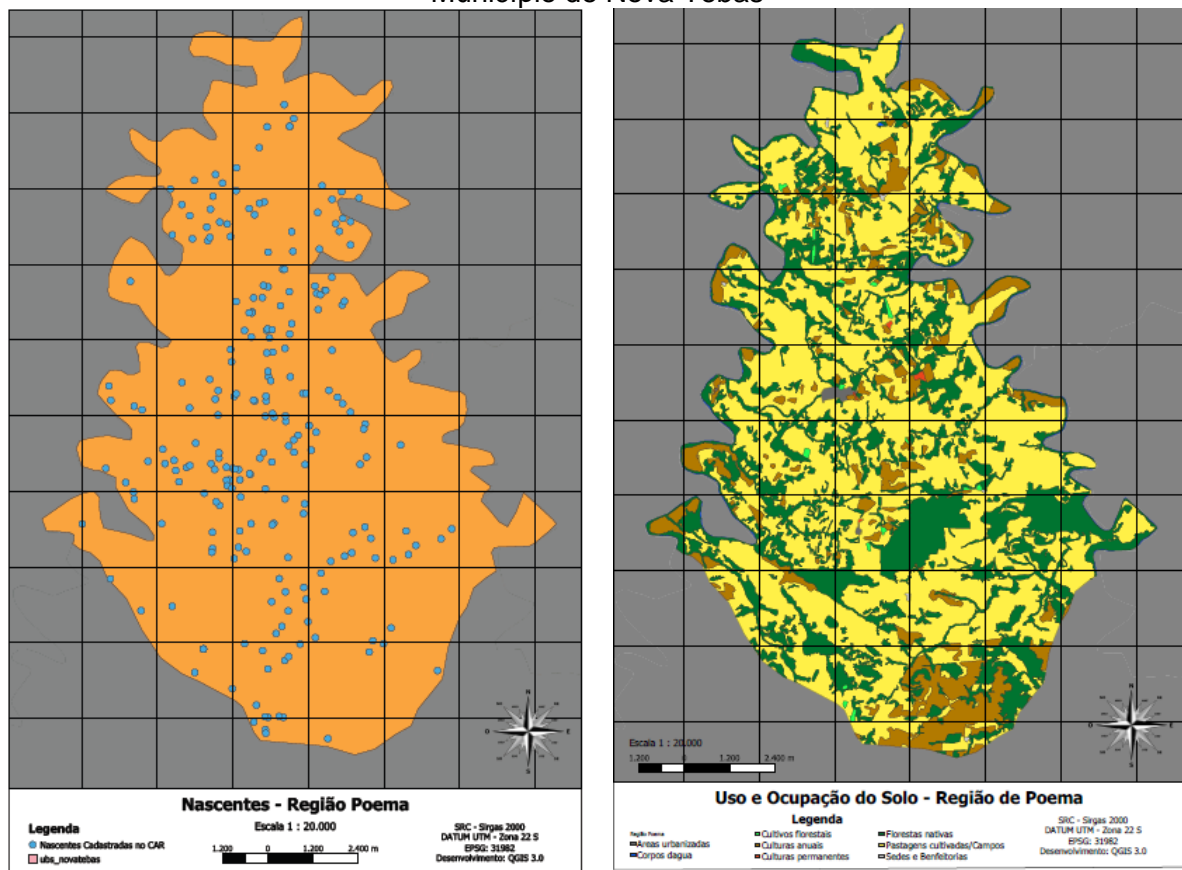
**Fonte:** IDR - Paraná, 2022

De acordo com a tabela 3, sobre o uso e ocupação do solo os números mais expressivos são a quantidade destinada às pastagens chegando à 51,30% do território, o mostra força que a pecuária possui. Em segunda colocação aparece as florestas nativas com 29,02% do espaço, fato perfeitamente entendível devido ao relevo acidentado que não permitindo outros usos de certas áreas das propriedades,

muito embora seja visível a supressão de áreas florestais nos últimos anos, especialmente pela pressão da expansão agrícola. Em terceiro lugar na ocupação aparece os cultivos anuais com 18,27% do espaço territorial do município. Fato que preocupa neste sentido é que estas áreas de cultivos anuais são dominadas em sua maioria pelo cultivo de soja no sistema convencional, exercendo uma força sobre os recursos hídricos.

A Figura 15 mostra as nascentes existentes (segundo a base Cartográfica do CAR) na região da UBS de Poema e uso e ocupação do solo (IDR-Paraná, 2022).

**Figura 15.** Nascentes Existentes e Mapa de Uso e Ocupação do Solo Região de Poema – Município de Nova Tebas



Fonte: Base Cartográfica do CAR, 2021

Fonte: IDR-Paraná, 2022

Conforme a Figura 15 é possível observar que a região da UBS de Poema com 13.232,89 ha do território do município, o que representa 24,4% do total. Com elevada predominância de pastagens conta com 7.868,84 ha, sendo 59,46% de ocupação desse território com pecuária de corte e leiteira. Enquanto áreas de cultivos



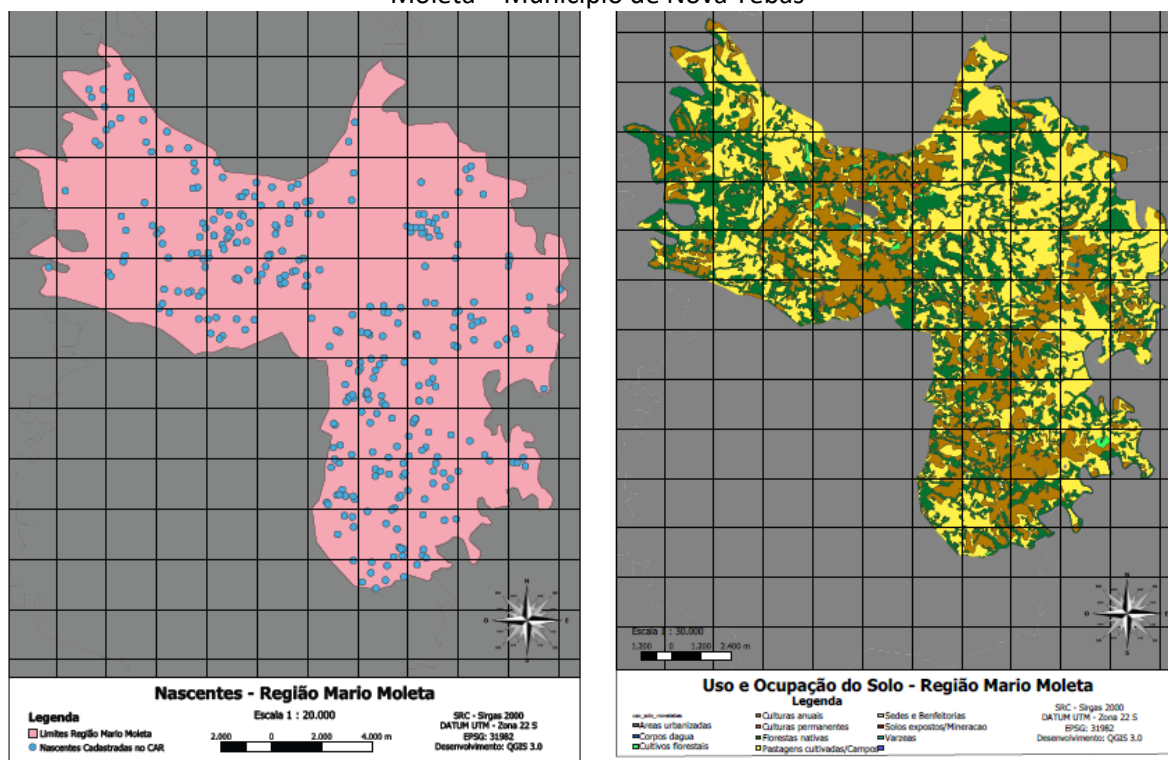
anuais atingem apenas 10,28% abrangendo 1.360,25 ha. Outro dado que chama atenção é o de florestas nativas com 3.825,47 ha representando 28,91% da região.

A referida região possui uma altimetria expressiva como pode ser observada na Figura 4 (p. 25), o relevo na região norte do município se mostra bem mais acidentado, apresentado solo raso e com uma capacidade um tanto reduzida de acondicionamento de água, muitas vezes apresentando nascentes com regime intermitentes, pois com curtos períodos de estiagem elas secam por completo. Outra característica é que esse tipo de relevo leva a uma maior propensão à erosão do solo e por conseguinte, a região pode sofrer maior pressão pelas erosões. Elevando de forma substancial o fator potencial de contaminação dos corpos hídricos.

Percebe-se que a região de Poema com 24,4%% do território possui 29,64% das nascentes cadastradas pelo CAR e para isto vemos uma possível explicação é a predominância de propriedades familiares.

Conforme segue a Figura 16 mostra as nascentes existentes na região da UBS Mario Moleta (centro) segundo a base Cartográfica do CAR e Mapa de uso e ocupação do solo (IDR-Paraná, 2022).

**Figura 16.** Nascentes Existentes e Mapa de Uso e Ocupação do Solo na Região da UBS Mario Moleta – Município de Nova Tebas



Fonte: Base Cartográfica do CAR, 2021

Fonte: IDR-Paraná, 2022

Através da Figura 16 é possível observar que a região da UBS Mario Moleta conta com 22.784,63 ha, atingindo 41,90% do território do município. Ainda de acordo com os dados de uso do solo há uma predominância das pastagens cultivadas, pois conta com 10.343,83 ha, chegando a 45,40% da região, enquanto áreas de lavouras anuais atingem 23,62% com 5.380,91 ha, as áreas de florestas nativas com 6.737,63 há representam 29,57% do território.

A parte central desta região é mais elevada, apresentando relevo mais suave e solos um pouco mais profundo, o que proporciona um melhor aproveitamento dos solos pelos agricultores, especificamente com agricultura mecanizada. Em contrapartida, as áreas mais próximas aos rios Muquidão, Vorá e Corumbataí trazem relevo bem mais acidentado, o que dificulta a mecanização, sendo assim dominado principalmente pelas pastagens e pelas áreas de florestas nativas. Neste sentido, podemos inferir que há um risco maior de contaminação dos corpos hídricos por parte do uso intensivo do solo com agricultura mecanizada convencional.

Outro fator que preocupa na região da UBS Mario Moleta é a presença de um maior contingente populacional, afinal neste setor está a sede do município. A área compreende 41,90% do território e apresenta 41,48% das nascentes cadastradas pelo CAR, abrangendo 50,25% da população. Como em Nova Tebas não existe rede de coleta de esgoto, a população servida pelos sistemas de fossa individual, o que preocupa muito as autoridades, pois não há controle algum sobre este sistema.

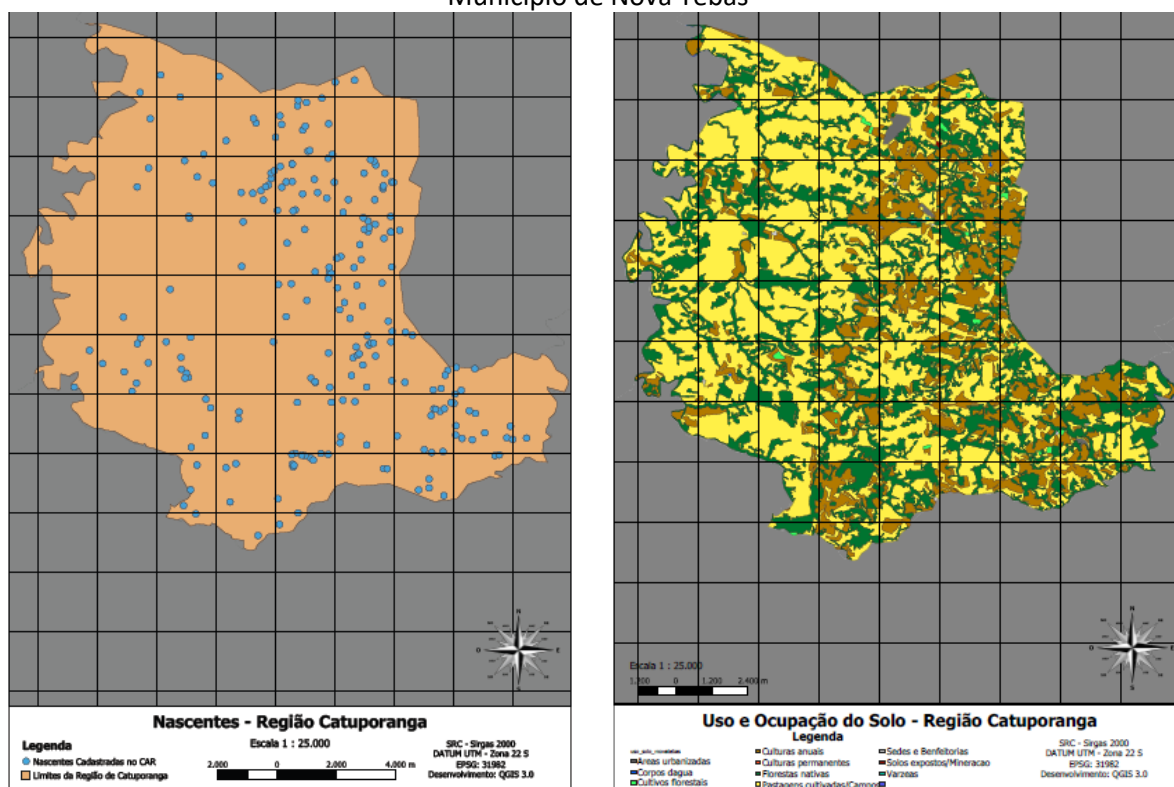
A Leste da região encontra-se também, o Aterro Sanitário Municipal para onde é encaminhado todo tipo de material coletado na sede, distritos, comunidades e linhas mestres do interior do município. Nas dependências do Aterro Sanitário Municipal funciona uma Cooperativa de Reciclagem, que faz a separação dos materiais que serão vendidos dos materiais que irão para o Aterro. A responsabilidade de coleta é dos membros da Cooperativa, qual também é responsável pela limpeza das vias públicas.

Conforme segue a Figura 17 mostra as nascentes existentes na região da UBS Cataporanga (sul) segundo a base Cartográfica do CAR e Mapa de uso e ocupação do solo (IDR-Paraná, 2022).

Através da Figura 17 percebe-se que a região da UBS de Cataporanga abrange 18.320,24 ha representando 33,70% do território municipal. Onde predominam as pastagens contando com 52,96%, sendo 9.702,36 ha, enquanto áreas

de culturas anuais atingem 17,53% ocupando 3.210,93 ha. Por outro lado, as áreas de florestas nativas ocupam 5.235,37 ha representando 28,58% do espaço territorial. A referida região com 33,70% do território municipal concentra 227 nascentes, ou seja, cerca de 28,72% delas. A área ocupada pelas florestas é bem parecida com as outras duas regiões, sempre bem próximo aos 30% da região.

**Figura 17.** Nascentes Existentes e Mapa de Uso e Ocupação do Solo na Região da UBS Cataporanga Município de Nova Tebas



Fonte: Base Cartográfica do CAR, 2021

Fonte: IDR-Paraná, 2022

A região de Cataporanga é parecida com a região da sede, sendo a parte mais central e Leste apresenta áreas mais elevadas e com relevo mais suave predomina a agricultura familiar, concentrando as culturas anuais e pastagens com a pecuária leiteira, enquanto o Oeste da região dominado por propriedades maiores predominando as pastagens com pecuária de corte.

As áreas com relevo mais acidentado são mais suscetíveis à erosão do solo e por conseguinte, a região sofre maior pressão elevando potencial de contaminação dos corpos hídricos. Como se percebe na Figura 17, o oeste da região de Cataporanga mostra menos nascentes inscritas na base do CAR, neste sentido, há indícios de que o tamanho das propriedades exerça influência sobre este resultado, uma vez que em

propriedades maiores é muito comum os proprietários nem conhecerem todo seu terreno e por isso, algumas nascentes passam despercebidas aos olhos do Sistema do CAR.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A consulta a base de dados como o SISAGUA (Ministério da Saúde), onde estão hospedados os resultados das análises de água encaminhadas pela Secretaria Municipal de Saúde, através da Vigilância Sanitária se mostrou parte fundamental deste processo e norteou o presente trabalho. A água para ser considerada boa ao consumo humano deve atender parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos e padrões de potabilidade estabelecidos pelas normativas do Ministério da Saúde. Os parâmetros considerados foram: Turbidez (uT), *Escherichia Coli* (NMP/100ml), Coliformes Totais (NMP/100ml) e o Cloro residual (2,0 mg/L).

A Tabela 3, traz os resultados das análises realizadas. Sendo possível perceber alterações importantes na qualidade da água, pois exemplifica uma diminuição expressiva nos elementos contaminantes externando uma melhoria significativa na qualidade da água.

**Tabela 3.** Resultado das análises da água das nascentes em três momentos

Nº	Nas*	Amb*	Coleta 1			Coleta 2			Coleta 3			CR*
			Tub*	E.C*	Col*	Tub*	E.C*	Col*	Tub*	E.C*	Col*	
1	6P	Pas*	25,00	6,3	2419,6	2,93	6,3	2419,6	10,12	0,1	13,2	0,30
2	2C	Mat*	0,59	-	260,3	0,00	0,1	13,35	2,68	0,1	5,2	1,70
3	12C	Pas*	2,93	151,5	2419,6	9,37	2419,6	2419,6	1,07	0,1	0,1	4,82
4	11C	Mat*	3,02	3,1	721,5	6,63	2,0	478,60	1,45	0,1	0,1	4,28
5	14P	Lav*	12,37	1299,7	2419,6	3,19	6,63	2419,6	1,36	0,1	0,1	4,10
6	9M	Pas*	2,75	1,0	2419,6	1,30	0,1	344,8	3,53	0,1	0,1	0,76
7	3P	Pas*	13,13	1986,3	2419,6	3,68	129,6	2419,6	0,27	0,1	0,1	3,20
8	6M	Lav*	2,26	2419,6	204,6	2,73	387,3	2419,6	-	-	-	-
9	1C	Mat*	0,13	21,8	2419,6	0,89	1,0	1119,9	-	-	-	-
10	4M	Pas*	7,34	62,4	1011,2	-	-	-	-	-	-	-
11	8C	Pas*	4,70	5,20	2419,6	-	-	-	-	-	-	-
12	11M	Mat*	4,22	2,0	453,2	-	-	-	-	-	-	-
13	1P	Pas*	4,68	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-
14	5C	Mat*	8,62	110,60	2419,6	-	-	-	-	-	-	-
15	8P	Mat*	2,78	0,1	190,4	-	-	-	-	-	-	-

Nas\*: Código da Nascente

Amb\*: Ambiente principal de influência

Tub\*: Turbidez

E.C\*: *Escherichia Coli*

Col\*: Coliformes totais

CR\*: Cloro residual

Pas\*: Pastagem

Mat\*: Mata

Lav\*: Lavoura, culturas anuais

- : Dado ausente

Os resultados do estudo desenvolvido e apresentado não são conclusivos, mas indicam sérios problemas de contaminação com risco iminente à saúde de quem

a consome. Como mostra, por exemplo, a presença de Coliformes Totais na primeira coleta: das 15 nascentes apresentadas, independente do ambiente de influência, em todas foi constatada a presença desses organismos, sendo que em 14 delas o índice mostrou-se elevado, sendo que em 8 delas o índice alcançou valor máximo de leitura (Tabela 3), ou seja, o aparelho se quer conseguiu determinar a quantidade.

Percebe-se que no geral ao longo do processo a turbidez diminuiu, apenas as nascentes 6P, 2C e 9M voltaram a subir um pouco na terceira amostragem. Em relação a evolução da *Escherichia Coli* apenas a nascente 12C aumentou da primeira para a segunda análise, no entanto, para a terceira análise após a cloração as 7 nascentes tiveram *Escherichia Coli* praticamente ausente. Para análise da evolução dos Coliformes Totais na primeira amostragem das 15 nascentes em 8 delas indicaram contaminação acima do que o aparelho é capaz de fazer leitura, ou seja, acima de 2.419,6 NMP/100ml. No entanto, da segunda para a terceira amostragem todas (7) as nascentes tiveram melhoria significativa, sendo que em 5 delas a presença de coliformes praticamente não foi detectada, indicando na tabela (3) valores inferiores à 0,1 NMP/100ml.

Em relação ao cloro residual, as 7 nascentes em que foi instalado o clorador e realizada a coleta apresentaram resultado dentro do esperado, não sendo inferior à 0,20 e nem superior à 5,00 mg/L

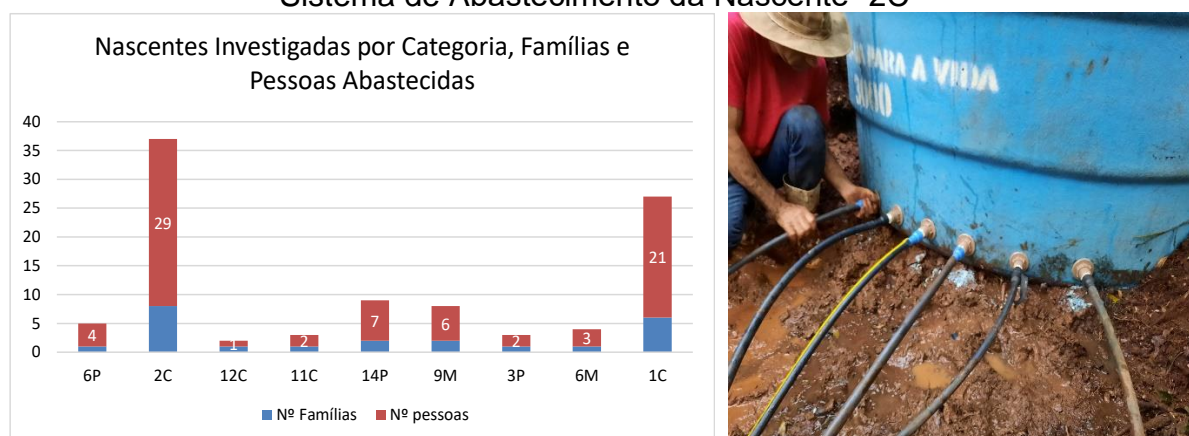
Ressalta-se que a abrangência da presente pesquisa afetou diretamente 75 pessoas em 23 famílias e destas 5 famílias recebem a água de fonte individual, enquanto as outras 4 nascentes são de uso coletivo atendendo 18 famílias, como observado na Tabela 4.

**Tabela 4.** Nascente investigadas por Categoria, Famílias e Pessoas Abastecidas

Região	Nº	Nascente	Individual	Comunitária	Famílias	Pessoas
Poema	1	3P	1		1	4
	2	6P	1		1	4
	3	14P		1	2	7
Catuporanga	4	1C		1	6	21
	5	2C		1	8	29
	6	11C	1		1	4
Mario Moleta	7	12C	1		1	1
	8	6M	1		1	3
	9	9M		1	2	6
Total		9	5	4	23	75

A Tabela 4 demonstra a importância dessas nascentes, afinal das nove (9) nascentes estudadas seis (6) são usadas de forma comunitária, abastecendo 23 famílias totalizando 75 pessoas. Estes resultados se traduzem em gratidão por poder colaborar de forma tão definitiva para melhoria na qualidade de vida dessas pessoas. A Figura 18, com destaque para a nascente “2C”, ressalta essa importância.

**Figura: 18.** Nascentes por Categoria, Famílias e Pessoas Abastecidas. Imagem do Sistema de Abastecimento da Nascente “2C”



A Figura 18 expressa a relevância do trabalho de Proteção das Nascentes com a técnica Solo e Cimento. Conforme Tabela 5, nos três exemplos citados houve significativa redução de Coliformes Totais. Na amostra "2C" a redução foi de 94,87%, já na amostra "1C" a redução atingiu 53,71%, enquanto a amostra "9M" a redução foi de 85,74%. E quando avaliamos os dados pós-cloração fica mais evidente ainda esta tendência de redução dos elementos contaminantes, como coliformes.

**Tabela 5.** Evolução da Presença de Coliformes nas Nascentes Investigadas

Regiões - UBS*	Nascente	Antes da	Pós-	Pós-cloração
		recuperação	recuperação	Coleta 3
		Coleta 1	Coleta 2	
Poema	3P	2419,6	2419,6	0,1
	6P	2419,6	298,7	13,2
	14P	2419,6	2419,6	0,1
	1C	2419,6	1119,9	-
Catuporanga	2C	-	13,4	5,2
	11C	721,5	478,6	0,1
	12C	2419,6	2419,6	0,1
Mário Moleta	6M	204,6	2419,6	-
	9M	2419,6	344,8	0,1

UBS\*: Unidade Básica de Saúde  
- : Dado ausente

A Tabela 6 traz os potenciais possíveis pressões antrópicas por regiões das UBS em Nova Tebas.

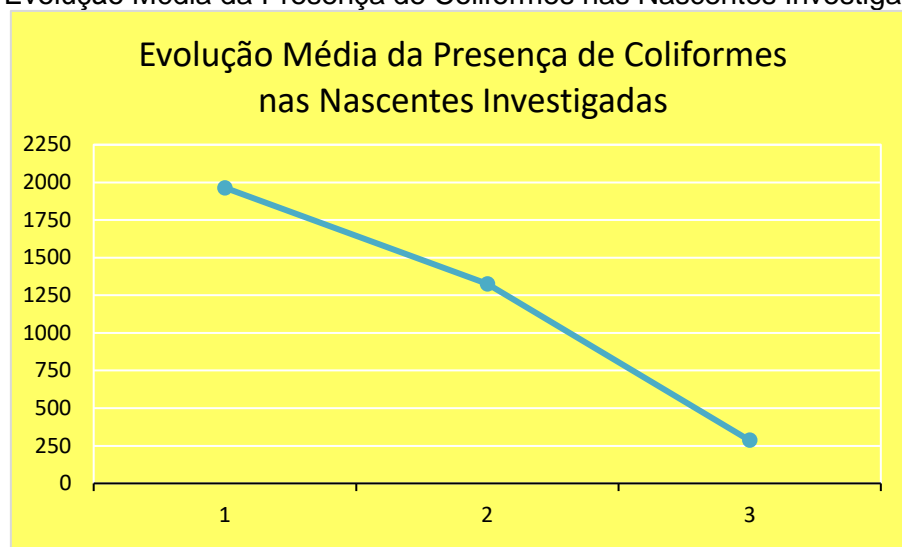
**Tabela 6. Potenciais e Pressões Antrópicas nas Regiões Investigadas**

Regiões UBS	POTENCIAIS PRESSÕES ANTRÓPICAS
Poema	Predomina pastagens cultivadas
Catuporanga	Culturas anuais convencionais de grãos (soja e trigo)
Mario Moleta	Núcleo urbano (sede do município), hospital, aterro sanitário etc. Predomina Pastagens cultivadas e culturas anuais convencionais de grãos (soja e trigo)

Uma característica da região é o tipo de relevo acidentado leva a uma maior propensão à erosão do solo. Geralmente áreas mais acidentadas estão ocupadas com Florestas e pastagens, já as áreas com cultivos anuais estão nas regiões de relevo mais suave, mesmo assim é possível constatar erosão elevando de forma substancial o fator potencial de contaminação dos corpos hídricos.

Em Nova Tebas possui hospital e o aterro sanitário, mas são dois ambientes bem controlados, não significando riscos ao meio ambiente e nem à população. Como em Nova Tebas (quadro urbano) não existe rede de coleta de esgoto, a população servida pelos sistemas de fossa individual, o que preocupa muito as autoridades, pois não há controle algum sobre este sistema elevando os riscos de contaminação dos recursos hídricos. A exemplo Figura 19 traz a presença de Coliformes Totais.

**Figura 19.** Evolução Média da Presença de Coliformes nas Nascentes Investigadas



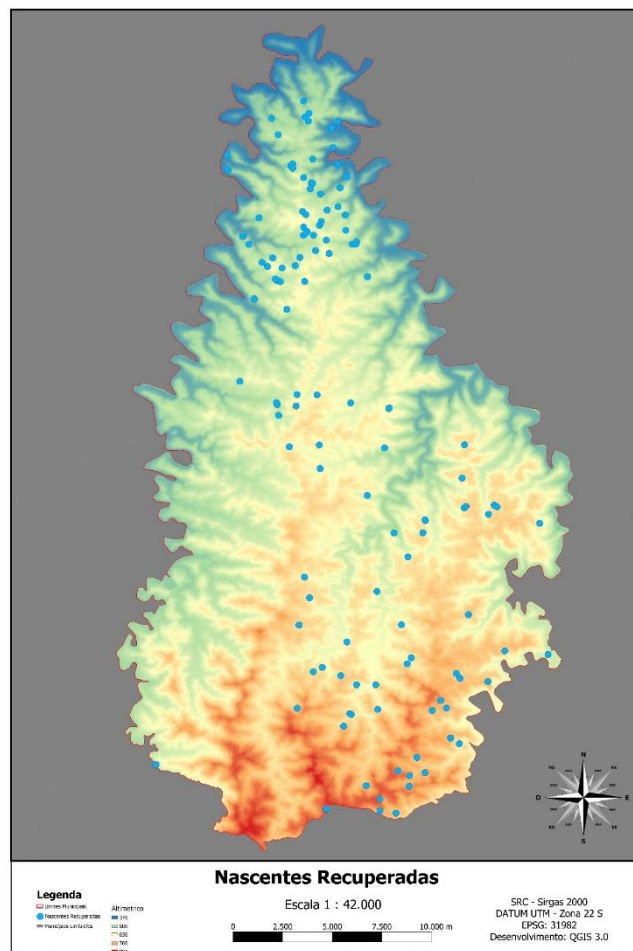


Percebe-se pela Figura 19, que houve uma redução significativa na presença de Coliformes Totais na água produzida pelas nascentes estudadas ao longo do desenvolvimento das fases do projeto.

Não foi nosso propósito neste momento avaliar o fluxo caudal das nascentes, mesmo assim em algumas delas foi possível esta medição. Como exemplo, a nascente “9M” teve um aumento de 10% na quantidade da água produzida após a proteção pela técnica Solo e Cimento. Necessariamente não significa que a este tipo de técnica faça aumentar a água da nascente, mas na prática, ao que tudo indica, este aumento do fluxo de água se deve pela minimização das perdas ocorridas pela infiltração e evaporação. Uma vez que a impermeabilização é etapa essencial.

A Figura 20, demonstra que ao longo dos últimos anos realizou-se o trabalho de proteção em 127 nascentes através da técnica Solo e Cimento em Nova Tebas.

**Figura 20.** Nascentes Protegidas com Solo e Cimento - Município de Nova Tebas, 2022

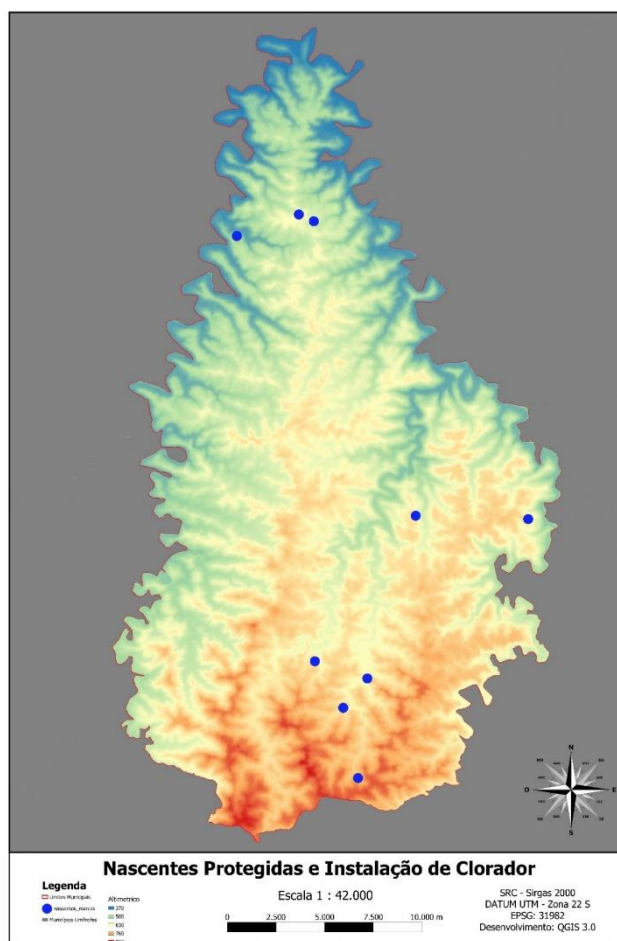


Fonte: Base Cartográfica ÁGUAS PARANÁ, 2022

Com 127 nascentes protegidas em um universo de 906 nascentes catalogadas (ÁGUAS PARANÁ) realmente ainda é pouco, pois representa apenas 13,46% delas. Quando comparado com a quantidade de nascentes existentes no município percebe-se que ainda falta muito por se fazer. E se levarmos em consideração que há muitas outras nascentes que nem foram contadas na plataforma da Águas Paraná, observa-se que esta porcentagem é menos representativa.

A Figura 21 mostra as nove (9) nascentes protegidas durante o desenvolvimento desta pesquisa.

**Figura 21.** Nascentes Protegidas com Solo e Cimento e Clorador Instalado - Município de Nova Tebas, 2022



Fonte: Base Cartográfica ÁGUAS PARANÁ, 2022

Das nove (9) nascentes estudadas em sete (7) delas foi possível a instalação do Clorador e em duas não houve interesse por parte do agricultor, conforme demonstrado na Figura 21.



A Figura 22 exemplifica as etapas para a proteção de uma nascente conforme o desenvolvimento desta pesquisa. No destaque a nascente “14P”.

**Figura 22.** Nascente “14P” antes e depois da proteção com Solo e Cimento





No detalhe a Figura 22 traz as etapas para a proteção da nascente “14P” conforme o desenvolvimento do trabalho.

A Figura 23 mostra os modelos de Cloradores adotados durante a implementação deste projeto.

**Figura 23. Clorador Modelo Emater Adaptado – Nova Tebas**



A Figura 23 mostra os modelos de Cloradores adotados durante a implementação deste projeto, sendo uma importante etapa para melhoria da qualidade da água.

Ao observando por uma ótica mais abrangente, com visão holística dos processos, sob o ponto de vista de saúde pública, trata-se de um investimento relativamente pequeno quando comparados com os benefícios atingidos, especificamente no tocante à melhoria de qualidade de vida, ambiental e social dos envolvidos.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados apresentados aqui demonstram a relevância do trabalho, pois mostra significativos avanços em direção a melhoria da qualidade da água produzida pelas nascentes e consumida pelos agricultores e seus familiares no município de Nova Tebas. Mais ainda, a melhoria da qualidade da água produz impacto direto na vida das pessoas envolvidas, pois se traduz em melhoria na qualidade de vida com acesso à água de melhor qualidade certamente necessitarão de menos assistência médica, deixando dessa forma mais espaço no sistema de saúde ao restante da população. Em princípio, uma ação simples, que produz uma reação cadeia gerando benefícios diretos aos envolvidos, assim como indiretos a toda sociedade.

A água para ser considerada boa ao consumo humano precisa apresentar qualidade física e microbiológica que atendam também os parâmetros químicos e radioativos e padrões de potabilidade, estabelecidos pela normativa portaria de consolidação nº 05 de 28/09/2017 emanada pelo Ministério da Saúde.

Partindo de uma ótica mais abrangente, com visão holística dos processos, sob o ponto de vista de saúde pública, o trabalho de proteção de nascente pode ser considerado um investimento relativamente pequeno quando comparados com os benefícios atingidos, especificamente no tocante à melhoria de qualidade ambiental, social e de vida dos envolvidos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**A água no Planeta.** Disponível em: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Agua/>. Acesso: 10/02/2020.

ABREU, I. de S. e FABRIZ, D. C. **O Dever Fundamental e Proteção das Matas Ciliares e das Nascentes com Base no Princípio da Proibição do Retrocesso: Uma Análise do Código Florestal Brasileiro.** Disponível em: <http://191.252.194.60:8080/bitstream/fdv/659/1/O%20dever%20fundamental%20de%20prote%c3%a7%c3%a3o%20das%20matas.pdf>. Acesso em: 19/07/2020.

AGÊNCIA BRASIL. **Brasileiro consome, em média, 154 litros de água por dia, aponta ONU.** Brasília, DF, 12/03/2018. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/brasileiro-consome-em-media-154-litros-de-agua-por-dia-aponta-onu>. Acesso em 15/11/2021.

AGÊNCIA CÂMARA DE NOTÍCIAS. **Proposta aumenta prazos para definição de área rural consolidada: Agência Câmara de Notícias.** Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/723273-proposta-aumenta-prazos-para-definicao-de-area-rural-consolidada/>. Acesso em 15/11/2021.

**ÁGUAS PARANÁ,** 2011. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Mapas-e-Dados-Espaciais>. Acesso em 15/09/2020.

AMARAL, L. A. do, *et al.* **Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais.** *Rev. Saúde Pública* [online]. 2003, vol.37, n.4, pp.510-514. ISSN 1518-8787. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102003000400017>. Acesso: 10/12/2020.

ALMEIDA, A. S. *et al.* **Potencial de pressão antrópica na região Nordeste Paraense, Brasil.** *Ciência Florestal*, 32 (1), 01–18. <https://doi.org/10.5902/1980509834844> (Original work published 25º de março de 2022). Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/34844>. Acesso em 10/06/2022.

BRASIL. Ministério da Saúde - **Portaria de Consolidação nº5 de 28 de setembro de 2017.** Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf>. Acesso em 21/07/2021.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Estratégia Saúde da Família ESF.** Disponível em: <https://aps.saude.gov.br/ape/esf/>. Acesso em 15/04/2022.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde - Biblioteca Virtual em Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.** Disponível em: [http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html). Acesso em: 10/12/ 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano**. Brasília, 2016. Disponível em: [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretriz\\_nacional\\_plano\\_amostragem\\_agua.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretriz_nacional_plano_amostragem_agua.pdf). Acesso em 13/01/2022.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021**. Disponível em: <https://brasilsus.com.br/index.php/pdf/portaria-gm-ms-no-888/>. Acesso: 10/07/2021.

\_\_\_\_\_. [Código Florestal]. **Lei n.12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; [...]. Brasília: Presidência da República, 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 22 maio 2019. Acesso em 04/08/2020.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Ambiental Rural – CAR: orientações básicas**. Disponível em: <https://www.florestal.gov.br/documentos/publicacoes/1678-cadastro-ambiental-rural-car-orientacoes-basicas/file>. Acesso em 10/08/2020.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Política Nacional dos Recursos Hídricos**. LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm). Acesso em 05/03/2022.

**Cadernos da Mata Ciliar** / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Departamento de Proteção da Biodiversidade. - N 1 (2009) - São Paulo: SMA, 2009.

CASTRO, J. L. S. *et al.* **Mata Ciliar: importância e funcionamento**. VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Campo Grande - MS – 27 a 30/11/2017. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/XI-016.pdf>. Acesso em 15/02/2022.

CAVIGLIONE, J. H. *et al.* **Conservação de Solo: quem usa protege**. IAPAR, Londrina, 2010.

CERQUEIRA, M. M. O. P. *et al.* **Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite**, 2006. Disponível em: [www.researchgate.net/publication/267784170\\_Qualidade\\_da\\_agua\\_e\\_seu\\_impacto\\_na\\_qualidade\\_microbiologica\\_do leite](http://www.researchgate.net/publication/267784170_Qualidade_da_agua_e_seu_impacto_na_qualidade_microbiologica_do leite). Acesso em: 18/02/2019.

CHAGAS, A. T. R. **O Questionário na Pesquisa Científica**. USP. Campinas. Disponível em: [http://cmq.esalq.usp.br/wiki/lib/exe/fetch.php?media=publico:syllabvs:lc510:comoela\\_borarquestionario2.pdf](http://cmq.esalq.usp.br/wiki/lib/exe/fetch.php?media=publico:syllabvs:lc510:comoela_borarquestionario2.pdf). Acesso: 10/07/2021.

COSTA ALEMÃO, A. B. da. **Proteção de Nascentes à Base de Solo Cimento**. Curitiba: Instituto Emater, 2015.

CRISPIM, J. de Q. & MALYSZ, S. T. **Conservação e Proteção de Nascentes por meio de Solo Cimento em Pequenas Propriedades Agrícolas na Bacia Hidrográfica Rio do Campo no Município de Campo Mourão - Pr**. Revista

Geonorte, 3 (6), 781 - 790. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/1987>. Acesso em 10/07/2021.

DELGADO, J. A. **Aspectos Constitucionais do Direito Ambiental**, 2002. Disponível em: [http://files.camolinaro.net/200000088-4a2c24b26b/Aspectos Constitucionais Direito Ambiental.pdf](http://files.camolinaro.net/200000088-4a2c24b26b/Aspectos_Constitucionais_Direito_Ambiental.pdf). Acesso em 15/07/2020.

EMBRAPA, **O Código Florestal – Módulos Fiscais**. Disponível em: [https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal#:~:text=M%C3%B3dulo%20fiscal%20%C3%A9%20uma%20unidade,de%20explora%C3%A7%C3%A3o%20predominante%3B%20\(c\)](https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal#:~:text=M%C3%B3dulo%20fiscal%20%C3%A9%20uma%20unidade,de%20explora%C3%A7%C3%A3o%20predominante%3B%20(c).). Acesso em 15/02/2022.

\_\_ \_ \_ . **O Código Florestal – Recuperação de APP.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal/area-de-preservacao-permanente>. Acesso em 15/02/2022.

\_\_ \_ \_ . **O Clorador Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-saneamento-basico-rural/sobre-o-tema>. Acesso em 15/02/2022.

**Formulário de Questionário**. Disponível em: [http://www.de.ufpb.br/~juliana/Estatistica%20aplicada%20ao%20servico%20social/Aula\\_questionario.pdf](http://www.de.ufpb.br/~juliana/Estatistica%20aplicada%20ao%20servico%20social/Aula_questionario.pdf). Acesso: 10/07/2021.

FREITAS, M. A. **Perfil histórico, físico e funcional das associações de agricultores no município de Nova Tebas-PR**. CAMARGO, G.; CAMARGO FILHO, M.; FAVARO, J. L. Experiências em desenvolvimento sustentável e agricultura familiar. Guarapuava: editora da Unicentro, 2004.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems**. Boca Raton: CRC Press, 2015. *E-book*.

GOMES, R. T. D. **Avaliação da técnica de proteção de nascentes com solo-cimento – estudo de caso na bacia hidrográfica do rio Camboriú – SC**. UNIVALI, Itajaí-SC, 2019. Disponível em <https://www.univali.br/Lists/TrabalhosMestrado/Attachments/2483/Rejane%20Teresinha%20Dahmer%20Gomes.pdf>. Acesso em 05/02/2022.

HOLOWKA, H. e ANDRADE, M. **Clorador Emater – Tratamento da Água no Meio Rural**. Curitiba, Instituto Emater, 2017.

LETICIA, V. e ORLANDO, P. H. K. **A Importância das Matas Ciliares para Manutenção da Qualidade das Águas de Nascentes: Diagnóstico do Ribeirão Vai-Vem de Ipameri-GO**. Disponível em: [http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais\\_enga\\_2012/eixos/1035\\_1.pdf](http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/1035_1.pdf). Acesso em 15/02/2022.



LUZ, Leandro Domingos; HAHN, Fábio André. **Nova Tebas: Territórios e Territorialidades**, Rev. GEOMAE, Campo Mourão, v.2n.e.1 p.207 – 216, 2011. Disponível em: [http://www.fecilcam.br/revista/index.php/geomae/article/viewFile/164/pdf\\_36](http://www.fecilcam.br/revista/index.php/geomae/article/viewFile/164/pdf_36). Acesso em 09/07/2021.

**QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS DO ESTADO DO PARANÁ**, IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – Governo do Paraná, 2017.

QUEIROZ, M. A. **DESAFIOS SOCIOESPACIAIS NA REGIÃO CENTRAL DO PARANÁ E AS INICIATIVAS LOCAIS EM NOVA TEBAS: ALCANCES E LIMITES**. UEM, Maringá, 2011. Disponível em: <http://www.pge.uem.br/documentos-para-publicacao/dissertacoes-1/defesas-2011-pdfs/MarcosAntonioQueiroz.pdf>. Acesso em 12/08/2018.

Rev. Saúde Pública 2003; 37(4): 510-4 – **Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais**. Disponível em: [www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102003000400017&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102003000400017&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em 10/12/2018.

RIBEIRO, C. R. **Avaliação da sustentabilidade hídrica do Município de Juiz de Fora/MG: um subsídio à gestão sustentável dos recursos hídricos em âmbito municipal**. Juiz de Fora: UFJF/FACENG, 2009. Monografia de Especialização. Disponível em: <https://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/Christian-Ricardo-Ribeiro.pdf>. Acesso em 05/05/2022.

ROCHA, C. M. B. *et al.* **Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, 1999-2000**. Departamento de Medicina Veterinária – UFL – Lavras – 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/PBksfZGRxRSLqc5VDzRtX7k/abstract/?lang=pt#>. Acesso em 13/09/2021.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. **Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil**. Organização Stefano Pagiola; Helena Carrascosa von Glehn; Denise Taffarello. São Paulo: SMA/CBRN, 2013.

SANTOS, B. S. e CRISPIM, J. de Q. **Recuperação e Preservação de Nascentes: uma alternativa de melhoria Sócio ambiental para pequenos agricultores da comunidade de Barreiro das Frutas – Campo Mourão – PR**. ANAIS ELETRÔNICO. VII EPCC — Encontro Internacional de Produção Científica. CESUMAR – Centro Universitário de Maringá, ed. CESUMAR. Maringá – Paraná – Brasil. Disponível em: [http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/bruna\\_srutkowski\\_santos.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/bruna_srutkowski_santos.pdf). Acesso em 10/12/2019.

SECUNDINI, W. H. **Importância da mata Ciliar (Riparia) na Qualidade da água de abastecimento do Rio Piava no ponto de captação de Umarama - UTFPR, Medianeira, 2018**. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16031/3/mataciliarqualidadeagua.pdf>. Acesso em 05/09/2021.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR. **Piscicultura: Manejo da qualidade da água**. Coleção Senar, 262. Brasília, Senar, 2019. Disponível em: [https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/262\\_Piscicultura-Manejo-da-qualidade-da-agua.pdf](https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/262_Piscicultura-Manejo-da-qualidade-da-agua.pdf). Acesso em 15/11/2021.

## APÊNDICE

- Apêndice 1.** Formulário de pesquisa Proteção de Nascentes .....73
- Apêndice 2.** Termo de Consentimento Livre e Esclarecimentos
- Apêndice 3.** Parecer Conselho de Ética
- Apêndice 4.** Lista dos materiais necessários para Proteção de Nascente
- Apêndice 5.** Orçamento do Clorador Modelo Emater
- Apêndice 6.** Orçamento do Clorador Modelo Embrapa
- Apêndice 7.** Formulário com a pesquisa aplicada aos agricultores – p.1 .....87

**Apêndice 1.** Formulário de pesquisa Proteção de Nascentes

## Questionário Proteção de Nascentes – Marcos Antonio de Freitas

Nome: .....

Pertence a área geográfica de qual Unidade Básica de Saúde (UBS)?

 Mario Moleta       Poema       Catuporanga

Número de pessoas na residência? .....

Há quanto tempo reside nesta propriedade? .....

Que atividades econômicas desenvolve na propriedade

 Agricultura     Pecuária     outros: .....

Algum membro da família desenvolve outra atividade fora da propriedade?

 Sim     Não, Qual? .....Usa água de nascente?  Sim     NãoExiste nascente na propriedade?  Sim     Não, Quantas? .....Usa água de nascente de algum vizinho? Sim  Não Na propriedade consome água da nascente?  Sim     NãoQual a distância a nascente até a residência? Até 50 m  51 a 100m  101 a300m  301 a 500 m  mais de 500m Como chega na residência a água? Vai por gravidade  usa bomba elétrica  outro se for outro, qual? .....Em que tipo de ambiente está sua nascente?      Em meio a mata       Áreasde pastagem       Próximo à lavouras       Outro  qual: .....

A nascente que você usa possui mata ciliar? Quantos metros aproximadamente?

.....

A área da nascente está cercada para impedir o acesso de animais?  Sim     NãoA nascente que usam está protegida?  Sim     Não

Em caso positivo, como está protegida? .....

Você trata a água da mina para consumo?     Sim     Não

Em caso positivo, como é tratada? .....

Já fez análise da água da nascente?     Sim     NãoRecebeu o resultado desta análise?     Sim     NãoApresentou algum problema?     Sim     Não Qual (is)? .....

Há quanto tempo foi feita esta análise?

De 0 a 6 meses     6 a 12 meses     Mais 12 meses

Algum membro da família já desenvolveu alguma doença relacionada ao consumo de água? ( ) Sim ( ) Não

Qual a frequência desse problema na família? .....

Já recebeu alguma orientação em relação à proteção de nascente? .....

A água desta nascente abastece quantas famílias? ..... quantas pessoas? .....

Você aceitaria fazer um trabalho de proteção de nascente em mutirão?

( ) Sim ( ) Não

Como você avalia a qualidade da água da sua nascente? Ótima ( ) Boa ( )

Mais ou menos ( ) Ruim ( ) Não sei dizer ( )

A água apresenta alguma anomalia? Cor ( ) Cheiro ( ) Gosto ( ) Odor ( )

Microrganismos ( ) Outras ( )

Possui caixa d'água na residência? ( ) Sim ( ) Não

Se sim, quantos litros? Até 100 ( ) 250 ( ) 300 ( ) 500 ( )

1000 ( ) Mais de 1000 ( )

Qual a frequência que lava a caixa d'água? De 0 a 6 meses ( ) 6 a 12 meses ( )

12 a 24 meses ( ) Nunca lavou ( )

Como lava a caixa d'água? Que utensílios usa? Bucha ( ) Vassoura ( )

escova ( ) Outros ( ) quais: .....

Quais produtos usa para lavar a caixa d'água? Sabão em pó ( ) Detergente ( )

Sabão em pedra ( ) Sabão de soda ( ) Água sanitária ( ) Outros ( ) Quais: .....

Você limpa a nascente? Sim ( ) Não ( )

Qual a frequência limpa a nascente? De 0 a 6 meses ( ) 6 a 12 meses

( ) 12 a 24 meses ( ) Nunca lavou ( )

Quais equipamentos e produtos usa para limpeza da nascente? .....

Usa água clorada em sua residência? Sim ( ) Não ( )

Algum membro da família possui algum problema em consumir água clorada?

Sim ( ) Não ( )

Você aceitaria instalar um clorador de água em sua residência? Sim ( ) Não ( )

Em caso negativo, por quê? .....

Já ouviu falar em proteção de nascente com Solo Pedras e Cimento? Sim ( )

Não ( )

Gostaria de participar de um projeto para proteger a nascente com Solo e Cimento?

Sim ( ) Não ( )

Em caso negativo, por qual motivo? .....

Você conhece o Clorador de Água modelo Emater? Sim ( ) Não ( )

Você aceitaria instalar um Clorador na entrada da caixa d'água de sua residência?

Sim ( ) Não ( )

Em caso negativo, qual o motivo? .....

Local ....., \_\_\_/\_\_\_/2021

## Apêndice 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecimentos



Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Ciências Agrárias  
Departamento de Agronomia



### PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA MESTRADO PROFISSIONAL

Campus Universitário – Av. Colombo, 5.790 - Bloco 115 – Fone 3011 5847  
CEP 87020-900 Maringá - Paraná

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIMENTOS** nos termos da Resolução Conselho Nacional de Saúde CNS n. 466/2012, parágrafo II, inciso 23 e Resolução 510/2016.

Nestes termos, gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa de desenvolvimento tecnológico intitulada “Qualidade da água em propriedades da Agricultura Familiar: Proteção de Nascentes e o uso do Clorador em Nova Tebas”, em que faz parte o curso Mestrado Profissional em Agroecologia e é orientado pelo prof. José Ozinaldo Alves de Sena (UEM). O objetivo desta pesquisa é levantar a qualidade da água produzida nas propriedades rurais de agricultores no município de Nova Tebas, antes, durante e após a implantação da proteção de nascente com “solo e cimento” e da instalação de sistema caseiro de tratamento da água. Para isto a participação de cada agricultor é suma importância e se dará da seguinte forma: 1. resposta a um questionário semiestruturado sobre o uso de água das nascentes; 2. promover a proteção de nascentes com a técnica solo e cimento; 3. instalação do clorador modelo Emater; 4. promover a análise da água dos agricultores em três momentos: antes da proteção, após o trabalho e uma terceira após a instalação do clorador. Informamos que poderão ocorrer possíveis desconfortos/riscos ao longo do processo e desenvolvimento das ações e pesquisas, mas os eventos que venham a ocorrer serão democraticamente avaliados e discutidos no contexto das famílias, das associações e/ou cooperativas com as quais os agricultores participantes estarão envolvidos. Cabe ressaltar, que todos os direitos e garantias jurídicas serão resguardados aos agricultores e os resultados das pesquisas participativas serão sistematicamente compartilhados com os participantes e/ou descendentes e os seus benefícios validados no contexto das Propriedades envolvidas no Projeto.

Esclarecemos que cada participação será totalmente voluntária, podendo ser recusada ou mesmo declinada a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à pessoa. Informamos, ainda, que as informações serão utilizadas somente para fins desta pesquisa e tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade de modo a preservar cada identidade. Os benefícios esperados são: levantar e analisar a qualidade da água consumida pelo agricultores e orientá-los para melhoria; promover a proteção de nascente com solo e cimento; implantar sistema de tratamento de água com a instalação do clorador caseiro modelo Emater; melhoria da qualidade de vida dos agricultores e suas famílias; contribuir para melhoria da qualidade do leite e alimentos produzidos; divulgar práticas ambientalmente sustentáveis em relação à água; contribuir para preservação ambiental e recuperação das nascentes.

Caso haja dúvidas ou necessidade de maiores esclarecimentos, cada participante poderá nos contatar nos endereços abaixo ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa na UEM, cujo endereço consta neste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue ao participante.

Além da assinatura, nos campos específicos, pelo pesquisador e pelo participante, solicitamos que sejam rubricadas todas as folhas do documento. Isto deve ser feito por ambos (pesquisador e participante, como sujeito ou responsável pelo sujeito de pesquisa) de tal forma a garantir o completo acesso ao documento.



Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Ciências Agrárias  
Departamento de Agronomia



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL**

Campus Universitário – Av. Colombo, 5.790 - Bloco 115 – Fone 3011 5847  
CEP 87020-900 Maringá - Paraná

Eu.....(nome por extenso do participante da pesquisa) declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pelo Prof. José Ozinaldo Alves de Sena.

Data: \_\_\_/\_\_\_/2021

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu, José Ozinaldo Alves de Sena, declaro que forneci ao participante todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supranominado.

Maringá, 08 de setembro de 2021.

Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: José Ozinaldo Alves de Sena

Endereço: Av. Colombo, 5.790, Núcleo de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável (NADS), UEM, Bloco 115, Zona 7, 87.020-900, Maringá, PR.

(telefone/e-mail): (44) 3011 4282/ [ozisena@gmail.com](mailto:ozisena@gmail.com)

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa da UEM (COPEP) envolvendo Seres Humanos, no endereço abaixo:

COPEP/UEM

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. Campus Sede - UEM.

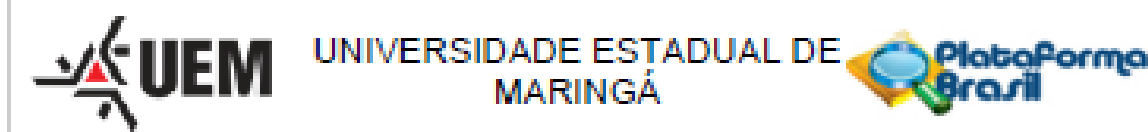
Bloco da Biblioteca Central (BCE) - UEM.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261-4444

E-mail: [copep@uem.br](mailto:copep@uem.br)



### Apêndice 3. Parecer Conselho de Ética



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** QUALIDADE DA ÁGUA EM PROPRIEDADES RURAIS DA AGRICULTURA FAMILIAR: PROTEÇÃO DE NASCENTE E O USO DO CLORADOR EM NOVA TEBAS, PARANÁ.

**Pesquisador:** Jose Ozinaldo Alves de Sena

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 55800722.7.0000.0104

**Instituição Proponente:** OCA - Centro de Ciências Agrárias

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.294.523

##### Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa de MARCOS ANTONIO DE FREITAS, sob a orientação do prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena, para mestrado profissional do Programa de Pós-graduação em Agroecologia da Universidade Estadual de Maringá.

##### Objetivo da Pesquisa:

###### Objetivo Primário:

Levantar a qualidade da água produzida nas propriedades rurais de agricultores no município de Nova Tebas, antes, durante e após a implantação da proteção de nascente com "solo e dimento" e da instalação de sistema caseiro de tratamento da água.

###### Objetivo Secundário:

Mensurar a qualidade da água nas nascentes da forma como o agricultor está consumindo, tendo

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG, sala 4

Bairro: Jardim Universitário

CEP: 87.020-600

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3011-4597

Fax: (44)3011-4444

E-mail: copep@uem.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
MARINGÁ



Continuação do Projeto: 5.294.523

como parâmetros os critérios estabelecidos pelo  
Vigiagua; Promover a proteção das nascentes com a técnica de solo e cimento, de forma que água não  
tenha contato com a luz solar, visto que a luz  
do sol é que oxigena a água e alimenta os microrganismos; Fazer tratamento da água com sistema de baixo  
custo (clorador "Emater"); Avaliar, por meio de análises químicas e microbiológicas o efeito da proteção de  
nascente e tratamento (cloração) na qualidade da água.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Avalia-se que os possíveis riscos a que estarão sujeitos os participantes da pesquisa serão suplantados  
pelos benefícios apontados.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Água boa ao consumo humano deve ser aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e  
radioativos atendam padrões de potabilidade. Para o trabalho em questão seguiu-se os padrões utilizados  
pela Regional de Saúde estabelecidos pelo Ministério da Saúde através da Portaria de Consolidação nº 5 de  
28/09/2017. Sendo analisados a Turbidez, presença de *Escherichia Coli* e Coliformes Totais. Foram  
visitadas e aplicado o

questionário de diagnóstico em trinta propriedades da Agricultura familiar no município de Nova Tebas.  
Deste universo selecionou-se nove para execução do trabalho prático de Proteção de Nascente com Solo e  
Cimento, para depois instalar o Clorador modelo Emater. Mesmo com o trabalho em desenvolvimento, os  
resultados parciais já evidenciam significativos avanços para a melhoria da qualidade da água; produz  
Impacto direto na vida

das pessoas envolvidas com acesso à água de melhor qualidade certamente necessitaram de menos  
assistência médica e dessa forma deixará mais espaços no sistema de saúde ao restante da população.  
Uma atitude simples e que produz uma reação cadeia que poderá influenciar até mesmo a vida de todos no  
futuro.

Dados sobre a qualidade da água dos agricultores de Nova Tebas serão avaliados por meio de uma revisão  
bibliográfica e consulta a base de dados (site do Sisagua) onde estão hospedados os resultados das  
análises de água encaminhadas pela Secretaria Municipal de Saúde, através da Vigilância Sanitária. A partir  
da análise dos dados disponibilizados, serão selecionadas 30 propriedades a serem visitadas para aplicação  
de um questionário de diagnóstico. Tomando-se por base as 30 propriedades pesquisadas, serão  
selecionadas 9 para execução do trabalho prático. Para tanto, serão consideradas 3 amostragens em cada  
uma das três grandes regiões geográficas definidas pela Secretaria Municipal de Saúde, sendo a  
região norte do município (Distrito de Poema), a região centro (proximidades de Nova Tebas) e ao

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG, sala 4

Bairro: Jardim Universitário CEP: 87.020-900

UF: PR Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3011-4597 Fax: (44)3011-4444

E-mail: copep@uem.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
MARINGÁ



Continuação do Projeto: 5.294.523

sul do município na região do distrito de Cataporanga. Para seleção das três regiões será seguida a divisão municipal desenvolvida pela Secretaria Municipal de Saúde que ordenou o seu atendimento pelas Unidades Básicas de Saúde (UBSs), sendo: a UBS Mario Moleta a sede, UBS de Poema e a UBS de Cataporanga. Considerando cada nascente em ambiente diferente pode apresentar potencial contaminante distinto, optou-se por uma amostragem em uma nascente em meio à mata, outra em área próxima à pastagem e uma terceira em área mais próxima a áreas agricultáveis. As amostras de água para análise são coletadas pelos profissionais da Vigilância Sanitária. A seleção das propriedades para fazer a análise da água pode ser feita através da solicitação do agricultor, mas normalmente são os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) que sinalizam para a Vigilância a necessidade de análise. A forma de coleta e data são os profissionais da Vigilância que definem, uma vez que precisam ser realizadas em consonância com o cronograma definido pela Regional 5 de Saúde (22ª Regional de Saúde – Ivaiporã). Cabe à Regional de Saúde organizar as amostras e proceder os exames. Os parâmetros avaliados para estas amostras são a turbidez, a presença de *Escherichia Colli* e Coliformes Totais. Seguindo os padrões estabelecidos pela Portaria Nº888/2021 do Ministério da Saúde, publicada em 04 de maio de 2021. Em cada uma das nascentes selecionadas nas 9 propriedades

dos agricultores familiares, que utilizam água de minas para abastecimento das casas e utilização nas unidades produtivas, serão realizadas análises químicas e microbiológicas da água dessas propriedades. Posteriormente será feita a proteção de fonte no sistema solo pedras cimento. Após a proteção a análise de água será repetida. Por fim, serão instalados cloradores nestas propriedades em que as proteções de fonte foram realizadas e mais uma vez analisada a qualidade da água. Após o trabalho prático, os dados coletados serão sistematizados para análise e descrição. Como conclusão de curso será elaborado um manual informativo com resultados dos sistemas de proteção e tratamento e metodologia para instalação nas propriedades rurais.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresenta Folha de Rosto devidamente preenchida e assinada pelo responsável Institucional. O cronograma de execução é compatível com a proposta enviada. Descreve gastos sob a responsabilidade do pesquisador. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido contempla as garantias mínimas preconizadas. Apresenta as autorizações necessárias.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

De acordo com a análise realizada e as informações constantes nos arquivos anexados, baseado

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG, sala 4  
 Bairro: Jardim Universitário CEP: 87.020-900  
 UF: PR Município: MARINGÁ  
 Telefone: (44)3011-4597 Fax: (44)3011-4444 E-mail: copep@uem.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
MARINGÁ



Continuação do Parecer: 5.294.523

na legislação vigente, esse Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos se manifesta pela aprovação do projeto de pesquisa em tela. Alerta-se a respeito da necessidade de apresentação de relatório final no prazo de 30 dias após o término do projeto.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Recomenda-se a numeração das páginas do TCLE no formato: 1 de 2; 2 de 2 e que se deixe em branco a data de aplicação no final do documento. Reitera-se a recomendação de que nenhum dado seja coletado junto aos participantes da pesquisa antes da aprovação do protocolo por este Comitê.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1894612.pdf	11/02/2022 16:07:09		Aceito
Folha de Rosto	folharosto.pdf	11/02/2022 16:01:04	Jose Ozinaldo Alves de Sena	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	06/02/2022 19:16:40	Jose Ozinaldo Alves de Sena	Aceito
Outros	ausencia.docx	06/02/2022 19:10:20	Jose Ozinaldo Alves de Sena	Aceito
Outros	Questionario.pdf	06/02/2022 19:08:34	Jose Ozinaldo Alves de Sena	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetoagua.pdf	06/02/2022 19:06:59	Jose Ozinaldo Alves de Sena	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG, sala 4

Bairro: Jardim Universitário

CEP: 87.020-900

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3011-4597

Fax: (44)3011-4444

E-mail: copecp@uem.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
MARINGÁ



Continuação do Protocolo: 5.294.523

MARINGÁ, 16 de Março de 2022

---

Assinado por:  
Maria Emília Grassel Busto Miguel  
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG, sala 4

Bairro: Jardim Universitário CEP: 87.020-900

UF: PR Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3011-4597 Fax: (44)3011-4444 E-mail: [copec@uem.br](mailto:copec@uem.br)

**Apêndice 4.** Lista dos materiais necessários para Proteção de Nascente

**Apêndice 5. Orçamento do Clorador Modelo Emater**

**Apêndice 6.** Orçamento do Clorador Modelo Embrapa



### Apêndice 7. Formulário com a pesquisa aplicada aos agricultores – p.1

Codigo da nascente estudada	Nº de pessoas na residência	Há qto anos reside na propriedade	Que atividade econômica desenvolve: Agricultura (A), Pecuária (P), Outros (O)			Alguém da família desenvolve ativ fora da prop. Sim, Não, Qual?		usa água de nascente: Sim ou não		Existe nascente na propriedade: Sim, não quantas			Usa água de nascente de algum vizinho: sim ou não		Na propriedade consome Água de nascente: Sim, Não		Qual a distância da nascente até a residência: até 50m=50 51 a 100m= 100, 101 a 300= 300 301 a 500m= 500 mais de 500m= >500				
			A	P	O	S	N	S	N	S	N	Qt	S	N	S	N	50	100	300	500	>500
1M	2	53	1			1		1		1	2	1	1		1						
2M	2	40		1		1		1		1	1	1	1		1		1				
3M	2	35	1				1	1		1	1	1	1			1					
4M	3	5	1	1			1	1		1	1	1	1				1				
5M	5	15	1	1			1	1		1	2		1	1		1					
6M	3	1	1	1			1	1			0	1		1						1	
7M	5	46		1			1	1		1	2	1		1						1	
8M	4	16	1	1			1	1		1	1	1		1		1					
9M	2	36	1	1			1	1		1	2	1		1					1		
10M	2	50		1			1	1			0	1		1				1			
11M	3	41	1	1		1		1			0	1		1				1			
	33	338	7	10	0	3	8	11	0	8	3	12	6	5	11	0	2	2	4	1	2
1P	4	28		1			1	1		1	1		1	1						1	
2P	2	22	1	1			1	1		1	1		1	1						1	
3P	2	28		1			1	1		1	2		1	1		1					
4P	3	2		1			1	1		1	1		1						1		
5P	4	50	1	1			1	1		1	2		1	1					1		
6P	4	10		1			1	1		1	2		1	1		1					
7P	3	54	1	1			1	1		1	2		1	1				1			
8P	5	14	1	1			1	1		1	2		1	1		1					
9P	4	28	1	1		1		1		1	2		1	1					1		
10P	3	5	1	1			1	1		1	2		1	1			1				
11P	4	28	1	1			1	1		1	2	1		1						1	
12P	3	46		1			1	1		1	1	1		1		1					
13P	3	15	1	1			1	1		1	1		1		1			1			
14P	4	8	1	1			1	1		1	2		1	1					1		
15P	4	48	1	1		1		1		1	1		1		1				1		
16P	3	10		1			1	1		1	2		1	1				1			
	55	396	10	16	0	2	14	15	1	16	0	26	2	14	13	2	2	3	7	3	1
1C	2	5	1	1	1		1	1		1	1		1	1						1	
2C	3	9	1	1		1		1			0	1		1					1		
3C	5	16	1	1		1		1		1	1		1	1				1			
4C	3	0,5	1				1	1			0	1		1			1				
5C	2	18		1			1	1		1	1		1	1				1			
6C	3	5	1	1		1		1			0		1	1			1				
7C	4	37	1	1		1		1		1	2		1		1			1			
8C	4	28	1	1		1		1		1	1		1	1					1		
9C	4	31	1	1		1		1		1	5		1	1				1			
10C	4	40	1			1		1		1	2		1	1			1				
11C	3	18		1		1		1			0	1		1				1			
12C	1	50	1	1		1		1		1	3		1	1					1		
13C	2	50	1	1		1		1			0	1		1			1				
	40	308	11	11	1	7	6	12	1	8	5	16	6	7	12	1	0	4	5	3	1
	128	1042	28	37	1	12	28	38	2	32	8	54	14	26	36	3	4	9	16	7	4
Atividades fora da propriedade																					
2C: mercearia			8C diarista			11M Comercio			13C emprego rural estufa de norangos												
3C: emprego Rural			2M professor			9P Mercado			1M Professor												
6C Tec. Enfermagem			12C motorista			15P Prefeitura			10C vende doce caseiro												

Formulário com a pesquisa aplicada aos agricultores – p.2

Código da Nascente estudada	Como a água chega até a residência: Gravidade ou Bomba elétrica		Que tipo de ambiente está a nascente: Em meio a Mata, área de pastagem, próximo à lavouras			A nascente possui mata ciliar, qts m?	Área da nascente está cercada para impedir o acesso de animais: S ou N		A água da nascente que usa . está protegida		Em caso positivo como? Trata a água da mina para consumo		Como trata?		Já fez análise da água da nascente?		Recebeu o resultado desta análise?		Apresentou algum Problema? Qual?		Há quanto tempo fez esta análise? 1= 0 a 6 meses; 2= 6 a 12 meses 3= mais de 12 meses			Alguém da família já desenvolveu alguma doença relacionada à água?		Qual a frequência desse problema?	
	G	B	M	P	L		M	S	N	S	N	C	S	N	C	S	N	S	N	S	N	Q	1	2	3	S	N
1M	1			1		10	1		1	sc		1			1											1	
2M	1			1		10	1		1	sc		1			1											1	
3M		1		1		15		1	1	cx		1		1		1				1				1		1	
4M	1			1		5	1		1	cx		1			1										1		1
5M		1				0		1		1		1	FC		1		1		1		C	1			1		2a
6M	1					5		1		1		1			1											1	
7M	1			1		0	1			1		1		1			1			ns				1		1	
8M	1		1			30		1	1	cm		1			1										1		1m
9M	1			1		0	1			1		1		1			1			ns				1		1	
10M		1		1		5	1			1		1			1											1	
11M	1			1		5	1			1		1		1												1	
	8	3	3	7	0	85	7	4	5	6	0	1	10	0	4	7	2	2	1	1	0	1	0	3	2	9	0
1P		1		1		10	1			1		1		1		1		1		C	1					1	
2P		1		1		5	1			1		1		1		1										1	
3P		1	1			10	1			1		1		1		1										1	
4P	1			1		5	1		1	sc		1			1											1	
5P		1		1		5	1			1		1	Cl		1											1	
6P	1			1		0	1		1	CL		1		1		1			ns					1		1	
7P		1		1		10	1		1	Ca		1		1		1			ns				1			1	
8P		1	1			15	1			1		1	Cd		1		1		1	C			1			1	
9P		1	1	1		10	1		1	Tf		1		1		1										1	
10P		1		1		5	1		1	sc		1		1		1										1	
11P	1			1		0		1	1	TC		1		1		1			1				1			1	
12P	1			1		0		1	1	Nu		1		1		1										1	
13P				1		8	1			1		1		1		1										1	
14P		1			1	20		1		1		1		1		1										1	
15P				1		10	1			1	Nu		1		1		1									1	
16P	1			1		5	1			1		1		1		1			ns				1			1	
	5	9	3	13	1	118	13	3	7	9	0	2	14	0	7	9	3	3	2	1	0	1	4	1	0	16	0
1C	1			1		50	1			1		1		1		1										1	
2C	1			1		50		1		1		1		1		1										1	
3C		1	1			50	1		1			1		1		1										1	
4C	1			1		0	1			1	Tf		1		1											1	
5C	1			1		8		1		1		1		1		1										1	
6C	1			1		15		1	1	Ca		1		1		1										1	
7C		1	1			50	1			1		1		1		1										1	
8C	1			1		0	1			1		1		1		1										1	
9C	1			1		30	1		1	sc		1	Cl		1		1		1					1		1	
10C				1		30	1			1		1		1		1										1	
11C	1			1		15	1			1		1	Cl		1		1		1	C	1					1	
12C	1			1		5	1			1		1		1		1										1	
13C	1			1		10	1		1	cx		1		1		1								1		1	
	10	2	9	4	0	313	10	3	4	9	0	2	11	0	3	10	3	0	1	2	0	1	0	2	0	13	0
Total	23	14	15	24	1	516	30	10	16	24	0	5	35	0	14	26	8	5	4	4	0	3	4	6	2	38	0
Ca= Caixa de tijolo coberta com telha amianto cx= caixa concreto sc=solo e cimento 2a= 2 vez ao ano Cl= Cloro																											
Nu= Não usando água da nascente TC= Tampa em Concreto FC= Ferver e cloro 1m=1 vez ao mês ns= não sei																											
Cl= caixa cimento com lona Cd= Clorador na entrada da Caixa Tf= Telha Fibrocimento cm= caixa madeira																											

## Formulário com a pesquisa aplicada aos agricultores – p.3

Código da Nascente estudada	Já recebeu alguma orientação em relação a proteção da nascente?		A água desta nascente abastece quantas famílias e quantas pessoas?		Você aceitaria fazer um trabalho de proteção de nascente?			Já fez com Solo e Cimento		Como você avalia a qualidade da água da sua nascente?		O=ótima; B=boa; M=mais ou menos	A água apresenta alguma anomalia? C=cor; H=cheiro		G=gosto;	M=microrganismos	O=outras	N=não	Possui caixa d'água na residência?		Quantos litros? Até 1=100L				
	S	N	F	P	S	N	N	O	B	M	C	H	G	M	O	N	S	N	1	2	3	5	10		
1M	1		1	2		1			1		1	1						1							
2M	1		1	1					1			1							1						
3M		1	11	30	1			1								1							1		
4M			1	3	1			1			1												1		
5M	1		1	5	1					1								1							
6M	1		1	3	1				1				1							1			1		
7M	1		2	7	1				1		1									1			1		
8M		1	1	4	1					1	1	1	1	1						1					
9M	1		2	7	1				1		1									1			1		
10M	1		2	5	1				1								1			1			1		
11M	1		2	5	1				1								1			1			1		
	8	2	25	72	9	0	2	2	5	4	5	3	2	1	1	4	8	3		1	0	3	4		
1P	1		1	4	1			1										1					1		
2P		1	1	2	1				1									1					1		
3P	1		1	2	1				1		1												1		
4P	1		1	3	1		1		1		1												1		
5P	1		1	4		1			1								1						1		
6P	1		1	4	1				1		1									1					
7P	1		1	3	1			1			1									1			1		
8P	1		1	5	1						1												1		
9P	1		2	4	1				1		1												1		
10P	1		1	3	1		1		1								1			1					
11P	1		2	6	1			1									1			1			1		
12P	1		1	3	1			1									1			1			1		
13P	1		0	0	1					1													1		
14P	1		2	7	1			1										1		1			1		
15P	1		0	0	1					1													1		
16P	1		1	3	1			1	1									1		1			1		
	15	1	17	53	15	1	2	6	8	2	6	0	0	0	0	8	15	1	0	1	6	2	6		
1C	1		7	28	1				1									1					1		
2C	1		8	25	1				1									1					1		
3C	1		3	10	1				1		1												1		
4C	1		2	5	1				1														1		
5C	1		1	2	1							1											1		
6C		1	1	3	1				1									1					1		
7C	1		1	4	1				1									1					1		
8C	1		1	4	1				1									1					1		
9C	1		1	4	1		1		1									1		1			1		
10C		1	1	4	1				1									1		1					
11C	1		1	3	1				1				1										1		
12C	1		1	1	1				1		1												1		
13C	1		1	2	1				1									1					1		
	11	2	29	95	13	0	1	0	12	0	3	1	1	0	0	8	12	1	2	1	4	3	3		
Total	34	5	71	220	37	1	5	8	25	6	14	4	3	1	1	20	35	5	2	3	10	8	13		



## Formulário com a pesquisa aplicada aos agricultores – p.5

Código da Nascente estudada	Alguém da família possui algum problema em consumir água clorada		Você aceitaria instalar um clorador de água em sua residência?		Em caso negativo porquê?	Já ouviu falar em proteção de nascente com Solo e Cimento		Gostaria de participar de um projeto para proteger a nascente com Solo e Cimento? Sim; Não; Talvez			Em caso negativo, porquê?	você conhece o Clorador de água modelo Emater?		
	S	N	S	N		S	N	S	N	T		S	N	
1M		1	1			1					fiz		1	
2M		1	1			1					fiz		1	
3M		1	1			1		1					1	
4M		1	1			1		1					1	
5M		1	1				1	1					1	
6M		1		1	gosto forte	1		1					1	
7M		1	1			1		1				1		
8M		1	1			1		1					1	
9M		1	1			1		1				1		
10M		1	1		TCR	1		1				1		
11M		1		1	GostoRuim	1		1				1		
	0	11	9	2		0	10	1	9	0	0	0	4	7
1P		1	1			1		1				1		
2P		1		1	não gosto	1		1					1	
3P		1	1			1		1				1		
4P		1	1			1					fiz		1	
5P		1	1			1			1		TP		1	
6P		1	1			1		1					1	
7P	1			1	prob renal	1		1				1		
8P		1	1		já tenho	1		1				1		
9P	1			1	prob intest	1		1				1		
10P		1		1	ñ gosto	1					fiz		1	
11P		1	1			1		1				1		
12P		1		1	ñ gosto	1					fiz		1	
13P		1	1		sanepar	1		1					1	
14P		1		1	Ruim	1		1					1	
15P		1		1	ñ gosto	1		1				1		
16P		1	1			1		1				1		
	2	14	9	7		0	16	0	12	1	0	0	8	8
1C	1			1	T alergia	1		1				1		
2C		1	1			1		1				1		
3C		1	1			1		1			fiz	1		
4C		1	1			1		1					1	
5C		1	1			1		1				1		
6C		1	1			1		1					1	
7C	1			1	T alergia	1		1					1	
8C	1			1	T alergia	1		1					1	
9C		1	1			1		1					1	
10C		1	1				1	1					1	
11C		1	1			1		1				1		
12C		1	1			1		1					1	
13C		1		1	ñ gosto	1					fiz		1	
	3	10	9	4		0	12	1	12	0	0	0	5	8
Total	5	35	27	13		0	38	2	33	1	0	0	17	23
					TCR= Tenho clorador mas não estou usando							TP= tipo poço		