

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

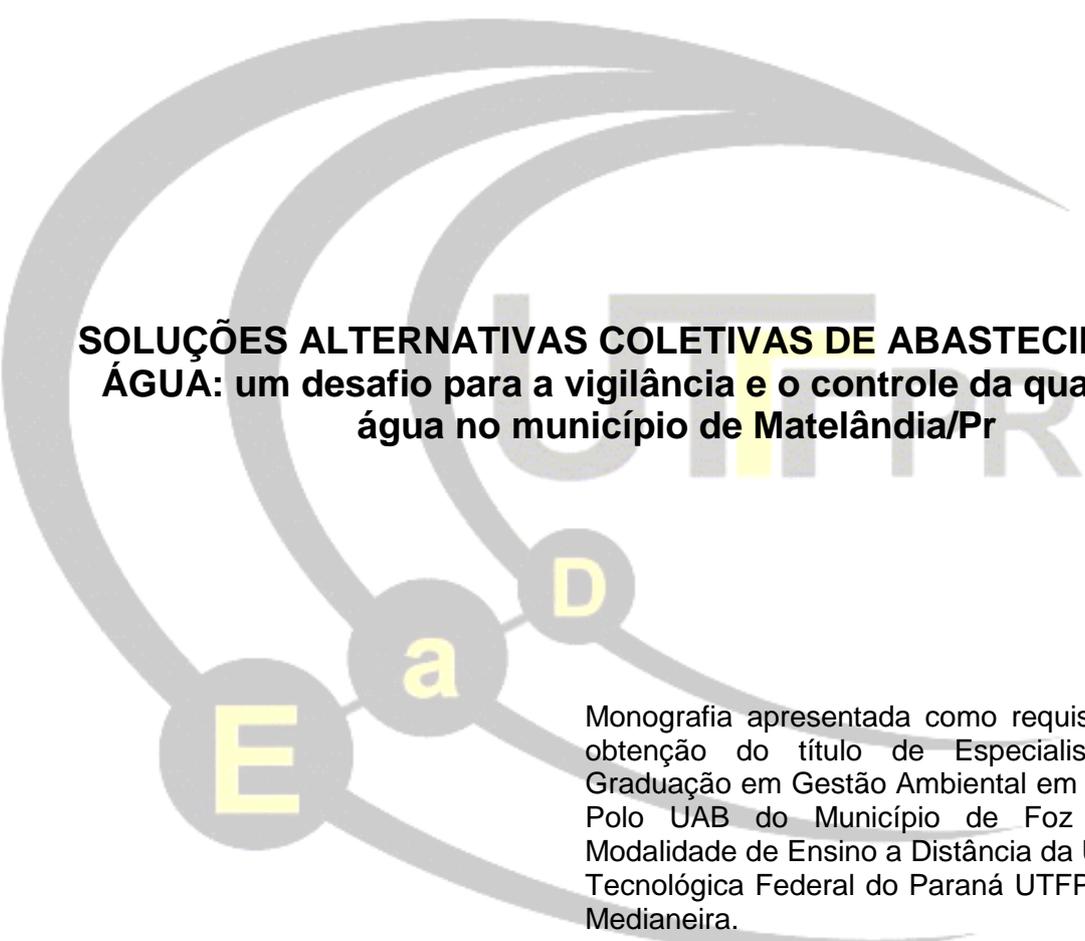
JUCIELA BRUM SOARES DE MORAIS

**SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS DE ABASTECIMENTO DE
ÁGUA: um desafio para a vigilância e o controle da qualidade da
água no município de Matelândia/Pr**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA
2014

JUCIELA BRUM SOARES DE MORAIS



**SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS DE ABASTECIMENTO DE
ÁGUA: um desafio para a vigilância e o controle da qualidade da
água no município de Matelândia/Pr**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Polo UAB do Município de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância da Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR - Câmpus Medianeira.

Orientador: Professor Me Fábio Orssatto

EDUCAÇÃO À DISTANCIA

MEDIANEIRA
2014



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Especialização em Gestão Ambiental em Municípios



TERMO DE APROVAÇÃO

SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: um desafio para a vigilância e o controle da qualidade da água no município de Matelândia/Pr

Por

Juciela Brum Soares de Moraes

Esta monografia foi apresentada às..... h do dia..... de..... de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios - Polo de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

Prof^o. Me. Fábio Orssatto
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientador)

Prof Dr.
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Me.
UTFPR – Câmpus Medianeira

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Acima de tudo e em primeiro lugar agradeço a Deus, pela oportunidade de estar fazendo esta especialização na área de Gestão Ambiental em Municípios, na qual me orgulho de trabalhar, ainda mais pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, tão conceituada. Por ter me dado saúde e todos os dons do Espírito Santo, tornando possível esta importante realização em minha vida.

Gostaria de deixar registrado, o reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer mais este desafio. Aos meus pais, pelo esforço e dedicação para assim repassar a melhor educação que vem de berço. Ao meu irmão Fabiano, a minha mais nova irmã Mayara e meu sobrinho Felipe, que mesmo longe se fizeram presente em pensamentos. Agradeço ao meu esposo e companheiro Ilonir, meus filhos Diego e Ellen e minha irmã Géssica que mais uma vez se faz presente, pelo esforço, carinho, amor e principalmente compreensão de todos.

A todos os colegas de trabalho que passaram ou que ainda fazem parte da Secretaria Municipal de Saúde e principalmente do setor de Vigilância em Saúde, gostaria de deixar minha satisfação de poder conviver com eles durante a jornada de trabalho.

Agradeço a todos os Professores e Colaboradores que construíram o material das disciplinas do Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios pela dedicação e ensinamentos repassados e, principalmente ao Professor Mestre e Orientador Fábio Orssatto pela orientação deste trabalho de conclusão de curso.

Aos amigos que sem eles não poderíamos dar mais um passo adiante. Quem tem DEUS, FAMÍLIA e AMIGOS no coração, tem tudo e nada faltará.

RESUMO

MORAIS, Juciela Brum Soares de. **SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: um desafio para a vigilância e o controle da qualidade da água no município de Matelândia/Pr.** 2014. 47 p. Monografia de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

Por meio de pesquisa científica acerca da qualidade da água proveniente de fontes alternativas, tais como mananciais subterrâneos, poços localizados em propriedades rurais e nas áreas urbanas foi possível demonstrar condições insatisfatórias de potabilidade da água proveniente destas fontes a nível de País e até a nível internacional, assim como da qualidade da água distribuída por soluções alternativas coletivas de abastecimento de água do Município de Matelândia/PR. Dados estes obtidos através do Sistema de Informação da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde De acordo com a Portaria 2.914/2011 - Ministério da Saúde. Estas desconformidades podem representar um risco considerável à saúde dos consumidores, transmitindo doenças de veiculação hídrica, que podem levar populações mais carentes, principalmente às crianças a internações hospitalares, chegando até mesmo ao óbito. Estudos revelaram que há a ocorrência de sintomas associados a doenças de veiculação hídrica, com o consumo de água de estações de tratamento sem o devido controle ou monitoramento. Outros estudos apontaram a contaminação com percentual bem elevado para coliformes termotolerantes em fontes de abastecimento de água da área rural, chegando em alguns casos a 100% das amostras. Já em Matelândia, as soluções alternativas coletivas apresentaram 75,00% das amostras fora dos padrões de potabilidade. Quanto a *Escherichia coli* que deve ter ausência também em 100 mL, apresentou contaminação em 28,12% das amostras. Muitos problemas da qualidade da água para consumo humano se justificam pelo fato da água estar comprometida desde o manancial de captação até a chegada aos domicílios. Nestes, que foram amostrados na pesquisa constatou-se a presença de contaminação por coliformes totais e *Escherichia coli* acima do permitido pela legislação em vigor. A Portaria vem contribuir para que a proteção da saúde da população seja garantida, cabendo às autoridades de saúde pública exercer a vigilância da qualidade da água para consumo humano nas diversas formas de abastecimento de água, seja ela coletiva ou individual. Neste sentido, faz-se necessário um trabalho intensivo que deve ser realizado no sentido de efetuar a vigilância da qualidade da água de abastecimento utilizada no meio rural e programar ações que visem ao esclarecimento dessa população, a fim de sensibilizar seu comportamento as mudanças de novas práticas de saúde e novas práticas ambientais.

Palavras-chave: Microbiologia da Água. Coliformes. Legislação Vigente da Água. Veiculação Hídrica. Potabilidade da Água.

ABSTRACT

MORAIS, Juciela Brum Soares de. **COLLECTIVE ALTERNATIVE SOLUTIONS FOR THE WATER SUPPLY: a challenge for the surveillance and control of the water quality in the municipality of Matelândia/PR.** 2014. 47 p. Monografia de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014

Through scientific research about water quality originating from alternative sources, such as underground reserves, wells located on countryside and urban areas it was possible to demonstrate unsatisfactory conditions of the drinkability of water originating from these sources at country level, to the international level, as well as the quality of the water distributed by collective alternative solutions to the water supply in Matelândia/PR. The data were obtained through the Information System of the Surveillance of the Quality of Water to Human Consumption at the Health Ministry. According to the Administrative Rule 2.914/2011 – Health Ministry. These non-conformities can represent a considerable risk to the consumers' health, bringing about diseases of hydric transmission, which can lead the neediest populations, mainly children, to hospital admissions, even causing death. Studies reveal that there is the occurrence of symptoms associated to hydric transmission diseases, due to the consumption of water of treatment stations without the proper control or monitoring. Other studies show contamination with a high percentage of thermotolerant coliforms in sources of water supply in the country area, reaching in some cases to 100% of the samples. In Matelândia, the alternative solutions show 75, 00% samples out of the drinkability standards. The *Escherichia coli*, which must also be absent in 100 ml, showed contamination in 28, 12% of the samples. Many problems of the water quality to the human consumption are justified by the fact that the water is compromised from the water reserves collection to the houses distribution. In these, which were shown in the research it was noticed the presence of contamination through total coliforms and *Escherichia coli* above the level permitted by the present legislation. The Administrative Rule comes to assure that the protection of the population health is guaranteed, obliging the public health authorities to exercise the surveillance of the water quality to human consumption in the several sources of water supply, collective or individual. On this sense, it is necessary an intensive work that must be done in the sense of effectuate the surveillance on the quality of water supply used in the countryside and program actions to clarify this population, in order to sensitize their behavior to the new health and new environmental practices

Keywords: Microbiology of Water. Coliforms. Current Legislation of Water. Hydric Transmission. Potability of Water.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01 – AÇÕES DA VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	14
QUADRO 01 – DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA.....	18
FIGURA 02 – LOCALIZAÇÃO DAS SOLUÇÕES ALTERNATIVAS COLETIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL DE MATELÂNDIA.....	28
QUADRO 02 – IDENTIFICAÇÃO DA SAC E SUA RESPECTIVA POPULAÇÃO....	28
QUADRO 03 – ATRIBUIÇÕES E COMPETÊNCIAS DO RESPONSÁVEL PELA SOLUÇÃO ALTERNATIVA COLETIVA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CONFORME A PORTARIA VIGENTE.....	31
QUADRO 04 – RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DAS AMOSTRAS COLETADAS NAS SAC'S NO PERÍODO DE 2010 A 2013 DA ÁREA RURAL.....	38
QUADRO 05 – PARÂMETROS REALIZADOS NAS SAC'S DA ÁREA URBANA E RURAL E O SEU PERCENTUAL DE AMOSTRAS REALIDAS EM CONFORMIDADE COM A PORTARIA.....	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	10
2.1 Objetivo Geral	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
3.1 VIGILÂNCIA E CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO COMO INSTRUMENTO DE PROTEÇÃO À SAÚDE	11
3.2 SANEAMENTO E SAÚDE PÚBLICA	16
3.3 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA PARA CONSUMO HUMANO.....	19
3.4 INFORMAÇÕES DA QUALIDADE DA ÁGUA EM OUTROS MUNICÍPIOS	22
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	27
4.1 LOCAL DA PESQUISA	27
4.2 TIPO DE PESQUISA.....	27
4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	28
4.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	29
4.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1 COMPETÊNCIAS DOS RESPONSÁVEIS PELAS SAC`S NOS TERMOS DA PORTARIA 2.914/2011 – MINISTÉRIO DA SAÚDE PARA O CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA	31
5.2 QUALIDADE DA ÁGUA DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO COLETIVO DISTRIBUÍDA PARA CONSUMO HUMANO DA ÁREA RURAL DE MATELÂNDIA.	34
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

1 INTRODUÇÃO

A água é fundamental para manter o ciclo da vida e a sobrevivência de todos os seres vivos no planeta. Essencial para os mais diversos usos, tais como a ingestão, alimentação ou para hábitos higiênicos. É necessário que a água possua a qualidade adequada e distribuída em quantidade suficiente para que não se torne um mecanismo de transporte de muitas doenças de veiculação hídrica para o homem (BRASIL, 2006).

A qualidade da água para consumo humano tem sido comprometida desde a captação no manancial, seja ele superficial ou subterrâneo, pelo lançamento de efluentes e resíduos, ou seja, pela falta de um sistema completo de saneamento básico. Nos sistemas de distribuição tem se verificado que a qualidade da água decai, pela interrupção do serviço ou pela deficiência na manutenção, dentre outros fatores. Já nos domicílios, os níveis de contaminação se elevam pela precariedade das instalações hidráulicas, pela falta de higienização dos reservatórios e também pelo manuseio inadequado da água (BRASIL, 2005).

O fornecimento de água de boa qualidade à população contribui para a redução de consultas médicas, tratamentos medicamentosos e internações hospitalares, pois atua diretamente na eliminação do fator de risco, que por sua vez melhora a qualidade de vida da população com consequente aumento da expectativa de vida, melhoria do setor produtivo e melhor aproveitamento escolar (PHILIPPI JR, 2005).

A Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano consiste em desenvolver ações contínuas pelas autoridades de saúde pública, visando garantir que a água consumida pela população atenda os padrões estabelecidos na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde e, ainda avaliar os riscos que a água de consumo representa para a saúde humana (BRASIL, 2005).

Neste sentido, este estudo visa verificar as condições das Soluções Alternativas Coletivas de abastecimento de água com relação à qualidade da água distribuída para consumo humano presentes na literatura científica e no Município de Matelândia/PR. Também, pesquisar na Portaria as competências dos responsáveis por estas SAC's para o cumprimento da normativa vigente. Além de levantar

informações e dados junto à Vigilância em Saúde Ambiental do Município de Matelândia da situação que se encontra as SAC's deste município, com relação à qualidade da água distribuída para a população em conformidade com a Portaria 2.914/2011 – MS.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar as condições das Soluções Alternativas Coletivas de abastecimento de água do Município de Matelândia com relação ao controle da qualidade da água para consumo humano e também com relação às competências dos responsáveis por estas SAC`s para o cumprimento da Portaria nº 2.914/2011 – Ministério da Saúde.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Buscar na Portaria nº 2.914/2011 – MS quais são as atribuições dos responsáveis pelas SAC`s para exercer o controle da qualidade da água;

Levantar informações e dados sobre a qualidade da água distribuída pelas SAC's de Matelândia

Buscar o quantitativo de SAC's que existem no Município e quantas destas realizam o tratamento ou cumprem a Portaria em vigor;

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 VIGILÂNCIA E CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO COMO INSTRUMENTO DE PROTEÇÃO À SAÚDE

As alterações no meio ambiente interferem muito na saúde e na qualidade de vida das pessoas, neste sentido destaca-se a poluição do ar, da água e do solo como fatores que desencadeiam muitos agravos à saúde pública. Philippi Jr & Pelicioni (2005, p. 414) destacam que “saúde e meio ambiente são indissociáveis, e sua manutenção saudável depende de uma constante vigilância epidemiológica e ambiental”.

A melhoria nas condições de saúde da população está ligada também ao controle e monitoramento que os responsáveis pelos sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento devem exercer e manter sobre a qualidade da água distribuída para as pessoas que a consomem.

É de competência do Sistema único de Saúde (SUS) a execução de ações de saúde ambiental, sendo que o Código de Saúde do Estado do Paraná, Lei nº 13.331/2001 no capítulo II artigo 32 que também fala da promoção, proteção e recuperação da saúde, abrangendo:

I – a participação na execução de ações de proteção do ambiente e defesa do desenvolvimento sustentado.

II – a fiscalização das agressões ao meio ambiente que tenham repercussão sobre a saúde humana, e atuação, junto aos órgãos municipais, estaduais e federais competentes para controlá-las.

III – a participação na formulação das políticas de saneamento básico e ambiental, juntamente com os setores específicos;

IV – a participação na execução e na destinação de recursos quando de interesse epidemiológico para o desenvolvimento de ações de saneamento básico e ambiental agindo de forma integrada com os órgãos competentes.

Os servidores da saúde pública têm a responsabilidade de promover à saúde da população, assim como da prevenção de doenças, tratamento e recuperação ou reabilitação a que todos têm direito. O objetivo da prevenção é evitar o surgimento

da doença, já à promoção da saúde busca manter e melhorar, proteger e maximizar a saúde humana. Todos os programas de promoção à saúde devem em algum momento incluir a prevenção de doenças (PHILIPPI JR & PELICIONI, 2005).

A água, recentemente vem sendo tratada como um recurso finito e vulnerável e que pode representar obstáculo ao desenvolvimento das cidades e à qualidade de vida das pessoas. O consumo de água para as atividades humanas cresceu muito, sendo uma das causas o aumento populacional, com isso aumenta o consumo per capita e das atividades econômicas essenciais para o desenvolvimento humano. As modificações ambientais, como a disposição inadequada de resíduos sólidos, lançamentos de efluentes industriais e esgotos domésticos sem tratamento nos corpos d'água, podem criar ambientes propícios à proliferação de vetores de interesse para a saúde pública, assim como aumenta a carga poluidora e de micro organismos patogênicos que implica em altos custos e sistemas mais eficientes para o tratamento da água (PHILIPPI JR, 2005).

A qualidade da água consumida resulta de diversos fatores, como as condições da água bruta de captação, do estado de conservação dos equipamentos e instalações da estação ou unidade de tratamento e do rigor no controle operacional dos processos de tratamento, que podem ocorrer diversas interferências e alterações na qualidade da água, desde o ponto de captação no manancial até o ponto de consumo no interior do domicílio, acarretando várias situações caracterizadas como perigo. Sendo um dos perigos em manancial subterrâneo os poços situados nas proximidades de sistemas de esgotos e fossas (CARMO *et al.*, 2008).

Diante desta realidade, o Ministério da Saúde padronizou as ações relacionadas à vigilância da qualidade da água para consumo humano no país, definiu um modelo de atuação, no qual está previsto os princípios e as diretrizes, a base conceitual e gerencial, bem como as ações necessárias para a implementação do Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano (BRASIL, 2006).

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIÁGUA), de acordo com Brasil (2011) tem como objetivo geral desenvolver ações de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano, de modo a garantir o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido na

legislação vigente visando a promoção da saúde. Possui ainda, como objetivos específicos os seguintes: reduzir a incidência por doenças e agravos de transmissão hídrica, por meio de ações de vigilância sistemática da qualidade da água consumida pela população; buscar a melhoria das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água para consumo humano; avaliar e gerenciar o risco à saúde e as condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água; monitorar sistematicamente a qualidade da água consumida pela população, nos termos da legislação vigente; informar a população à qualidade da água e riscos à saúde e apoiar o desenvolvimento de ações de educação em saúde e mobilização social.

A Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde define vigilância da qualidade da água para consumo humano como sendo:

“um conjunto de ações adotadas regularmente pela autoridade de saúde pública para verificar o atendimento a esta Portaria, considerados os aspectos socioambientais e a realidade local, para avaliar se a água consumida pela população apresenta risco à saúde humana” (BRASIL, 2011 p. 04).

A vigilância da qualidade da água para consumo humano é realizada conforme a Portaria do Ministério da Saúde (MS) nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, nas formas de abastecimento (Sistema de Abastecimento de Água – SAA, Solução Alternativa Coletiva – SAC e Solução Alternativa Individual – SAI). Essa deve ser uma atividade de rotina, preventiva, de ação sobre estes sistemas e soluções de abastecimento de água, com a finalidade de garantir o conhecimento da situação da água para consumo humano, o que resulta na redução das possibilidades de enfermidades transmitidas pela água (BRASIL, 2005).

As soluções alternativas coletivas de abastecimento de água, de acordo com a definição da Portaria 2.914/2011 - MS são *“modalidades de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição”* (BRASIL, 2011 p.03). A captação destas soluções é similar aos dos sistemas de abastecimento de água, podendo ser de nascentes, minas, poços e também de manancial superficial como de lagoas e rios.

Esta Portaria em vigor, trás inúmeras competências cabíveis para os responsáveis pelas SAC's, não ficando somente na obrigatoriedade de realizar a

desinfecção ou tratamento da água distribuída. Outras exigências como, exercer o controle da qualidade da água, entregar relatórios a autoridade de saúde pública, realizar coletas de água conforme plano de amostragem e enviar ao setor saúde laudos laboratoriais que atestam a qualidade da água distribuída, possuir responsável técnico habilitado, assim como outorga de uso da água captada também são itens imprescindíveis da mesma Portaria.

Esse conjunto de ações, articulado com as atividades de inspeção e de boas práticas em sistemas e soluções de abastecimento de água, viabiliza o planejamento e, a execução do controle e monitoramento com características preventivas e corretivas em relação à qualidade da água para consumo humano e a prevenção de doenças (BRASIL, 2006). Sendo que, as ações da vigilância da qualidade da água podem ser vistas na Figura 1.

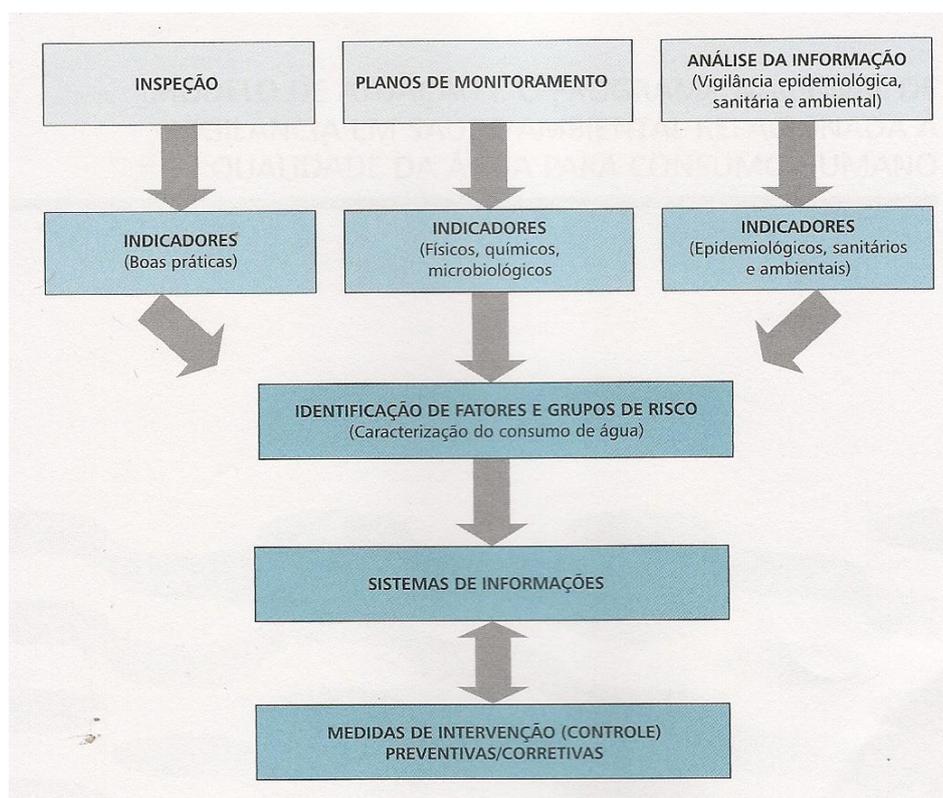


Figura 1 – Ações da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
Fonte: BRASIL (2006, p. 23).

De acordo com o Manual de Procedimentos de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde, Brasil (2006), o monitoramento da qualidade da água pode ser entendido

como uma atividade de vigilância ou investigação realizada pela Vigilância em Saúde Ambiental, visando: avaliar a qualidade da água consumida pela população ao longo do tempo; subsidiar a associação entre agravos à saúde e situações de vulnerabilidade; identificar pontos críticos/vulneráveis (fatores de risco) em sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento; identificar grupos populacionais expostos a situações de risco; monitorar a qualidade da água fornecida pelos responsáveis pelo controle; avaliar a qualidade da água consumida pela população não atendida pelos sistemas ou soluções alternativas coletivas; avaliar a eficiência do tratamento da água; avaliar a integridade do sistema de distribuição; orientar os responsáveis pela operação dos sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água à medida que desconformidades forem detectadas para a tomada de providências imediatas e orientar as medidas preventivas, tais como proteção de mananciais, otimização do tratamento, manutenção dos sistemas de distribuição, entre outras.

Todas as informações geradas no trabalho de campo pela Vigilância em Saúde Ambiental são alimentadas em um sistema de informações – Sistema Nacional de Vigilância da Qualidade da água para Consumo Humano (SISÁGUA). Este banco de dados diz respeito aos aspectos físico-químicos e microbiológicos da amostra coletada, dados de cadastro das formas de abastecimento de água, que informam a população abastecida por aquele sistema ou solução, a vazão, a forma de tratamento, os responsáveis, fornece relatórios da qualidade da água de todos os sistemas e soluções de abastecimento, além de outras informações necessárias (FREITAS & FREITAS, 2005).

Ainda de acordo com os mesmos autores, Freitas & Freitas (2005), o diagnóstico obtido a partir da vigilância da qualidade da água para consumo humano, possibilita aos gestores municipais na tomada de decisões em torno dos sistemas de abastecimento coletivos e alternativos, exigindo assim as intervenções necessárias e adequadas quando há a ocorrência de não conformidades com a qualidade da água distribuída. Também o diagnóstico permite o mapeamento de áreas ou sistemas de maior vulnerabilidade ambiental e, que oferece maior risco à saúde da população, ajudando a definir as áreas que são mais prioritárias.

O homem necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender as necessidades básicas e também para a proteção da sua saúde (BARROS *et al.*, 1995). A Portaria vem contribuir para que a proteção da

saúde da população seja garantida, cabendo às autoridades de saúde pública exercer a vigilância da qualidade da água para consumo humano nas diversas formas de abastecimento de água, seja ela coletiva ou individual.

3.2 SANEAMENTO E SAÚDE PÚBLICA

A água continua sendo um fator limitante decisivo para a manutenção da biota, contextualizando o surgimento da vida, sendo que este mineral existe há mais de três bilhões de anos, que por sua vez dependemos da sua qualidade para manter a nossa saúde. “Pode-se avaliar o grau de desenvolvimento de um povo pela qualidade da água e dos serviços de saneamento que lhes são oferecidos” (DIAS, 2004 p.317).

Existe uma relação bem clara entre saneamento e desenvolvimento. Geralmente, países com um alto grau de desenvolvimento apresentam menores carências de atendimento de suas populações por serviços de saneamento. Ao mesmo tempo, países com melhores índices de cobertura por saneamento têm populações mais saudáveis, o que constitui um indicador de nível de desenvolvimento (HELLER, 1998).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define o saneamento como o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre seu bem estar físico, mental e social (BARROS *et al.*, 1995).

Segundo Philippi Jr. (2005), o principal benefício que a água proporciona à saúde pública é a prevenção das doenças infecciosas intestinais e helmintíases. Essas doenças atingem principalmente as crianças menores de cinco anos de idade e têm efeito devastador no que tange ao crescimento e desenvolvimento, uma vez que levam à desnutrição e a situações de fragilidade que deixam o organismo dessas crianças susceptível a outras doenças.

São diversas as doenças infecciosas e parasitárias que existem no meio ambiente realizando seu ciclo de transmissão, tal como a diarreia, uma doença de veiculação hídrica, com transmissão feco-oral. A implantação de um sistema de saneamento básico desde a captação até o tratamento final dos rejeitos viria a

interferir no meio ambiente de maneira a interromper o ciclo de transmissão desta doença. Outra forma de controlar a transmissão das doenças é a promoção da educação em saúde ambiental, através da sensibilização da população para a adoção de hábitos higiênicos como a utilização e manutenção adequada das instalações sanitárias, melhoria da higiene pessoal, doméstica e dos alimentos (BARROS *et al.*, 1995).

Em geral, as ações preventivas possuem ganhos significativos e podem representar avanços nos serviços de saúde, tal como o saneamento básico. Diante dos agravos ocasionados pela falta de saneamento, realidade que ainda persiste no Brasil especialmente em áreas mais pobres, tem-se que, para cada R\$ 1,00 (um real) investido em saneamento, economizam-se outros R\$ 4,00 (quatro reais) em medicina curativa. Partindo do princípio de que o meio ambiente, em seus fatores físicos, químicos e biológicos, é fator determinante das condições de saúde da população, sendo assim, é de suma importância que estes sejam abordados pelo setor de Vigilância em Saúde Ambiental (VSA), na perspectiva do alcance da educação em saúde ambiental (PHILIPPI JR, 2005).

As Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado – DRSAI representaram um total de 325,4/100.000 habitantes das internações no Brasil no ano de 2010 (IBGE, 2010). Dentre as DRSAI as diarreias apresentaram o maior peso, representando 91,14% das internações neste grupo de doenças e a malária em segundo plano com 3,76%. A maioria das internações por diarreias, em torno de 52%, ocorreram na faixa etária de crianças menores de 5 anos. Outro dado importante citado pelos mesmos autores são os gastos hospitalares por DRSAI, sendo que foi observado a destinação de recursos às redes hospitalares com internações por diarreias um volume de mais de 403 milhões de reais, representando cerca de 90% do valor total destinado para o grupo das doenças relacionadas com o saneamento (COSTA *et al.*, 2010).

No mundo, cerca de 900 milhões de pessoas não têm acesso à água potável e 2,6 bilhões não têm acesso ao saneamento. A cada ano, cerca de 1,8 milhão de crianças menores de 5 anos vão a óbito por doenças relacionadas com a água, representando 17% de todos os óbitos nessa faixa etária. Também, 2,2 milhões de pessoas morrem por ano de doença diarreica; sendo 88% causados pela higiene insuficiente e água de má qualidade (FUNASA, 2002).

Grande parte das doenças transmitidas para o homem é causada por micro-organismos como os vírus, as bactérias, os protozoários e os helmintos. O Quadro 01 mostra as doenças relacionadas com a água, de acordo com o grupo de doenças, formas de transmissão, principais doenças e formas de prevenção.

Grupo de doenças	Formas de transmissão	Principais doenças	Formas de prevenção
Transmitidas pela via feco-oral (alimentos contaminados por fezes)	O organismo patogênico (agente causador da doença) é ingerido	<ul style="list-style-type: none"> - diarreias e desinterias, como a cólera e a giardíase - febre tifóide e para tifóide - leptospirose - amebíase - hepatite infecciosa - ascaridíase (lombriga) 	<ul style="list-style-type: none"> - proteger e tratar as águas de abastecimento e evitar uso de fontes contaminadas - fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal, doméstica e de alimentos
Controladas pela limpeza com a água (associadas ao abastecimento insuficiente de água)	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis para sua disseminação	-infecções na pele e nos olhos como o tracoma e o tifo relacionado com piolhos, e a escabiose	- fornecer água em quantidade adequada e promover higiene pessoal e doméstica
Associadas à água (uma parte do ciclo da vida do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	O patogênico penetra pela pele ou é ingerido	- esquistossomose	<ul style="list-style-type: none"> - evitar o contato de pessoas com águas infectadas - proteger mananciais - adotar medidas adequadas para a disposição de esgotos - combater o hospedeiro intermediário
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água.	As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam perto dela.	<ul style="list-style-type: none"> - malária - febre amarela - dengue - filariose (elefantíase) 	<ul style="list-style-type: none"> - combater os insetos transmissores - eliminar condições que possam favorecer criadouros - evitar o contato com criadouros - utilizar meios de proteção individual.

Quadro 01 – Doenças relacionadas com a água
Fonte: BARROS *et al.*, (1995).

Além de várias doenças de origem biológica, a água pode ser considerada ainda como um veículo de inúmeras substâncias químicas capazes de provocar problemas mais graves para a saúde do indivíduo que as consumir durante um período prolongado ou em quantidades elevadas (BARROS *et al.*, 1995).

Barros *et al.*, (1995) informa que um sistema ou solução de abastecimento de água que segue os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria vigente, é

muito importante, visto que influencia diretamente sobre os aspectos sanitário, social e econômico, como a melhoria da saúde e das condições de vida de uma comunidade; diminuição da mortalidade em geral, principalmente da infantil; aumento da esperança de vida da população; diminuição da incidência de doenças relacionadas com a água; implantação de hábitos de higiene na população; facilidade na implantação e melhoria da limpeza pública e dos sistemas de esgotos sanitários; possibilidade de proporcionar conforto e bem-estar; melhoria das condições de segurança; aumento da vida produtiva dos indivíduos economicamente ativos; diminuição dos gastos particulares e públicos com consultas e internações hospitalares; facilidade para instalações de indústrias, onde a água é utilizada com matéria prima ou meio e operação e incentivo a indústria turística em localidades com potencialidades para seu desenvolvimento.

3.3 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA PARA CONSUMO HUMANO

A poluição ou contaminação das águas subterrâneas pode se dar de forma direta ou indireta, que podem estar relacionadas com as atividades humanas e/ou por processos naturais. As fontes mais comuns de poluição e contaminação direta destas águas, de acordo com Ferreira *et al.* (2007) são: deposição de resíduos sólidos no solo: com o descarte de resíduos provenientes das atividades industriais, comerciais ou domésticas em depósitos a céu aberto – lixões.

A água da chuva e o líquido resultante do processo de degradação dos resíduos tendem a se infiltrar no solo, carreando substâncias potencialmente poluidoras, metais pesados e organismos patogênicos; esgotos e fossas: o lançamento direto sobre o solo ou na água, os vazamentos em coletores de esgotos e a utilização de fossas mal construídas são as principais causas de contaminação de águas subterrâneas. Atividades agrícolas: fertilizantes e agrotóxicos utilizados na lavoura podem contaminar as águas com substâncias como compostos orgânicos, nitratos, sais e metais pesados.

Na mineração: a exploração de alguns minérios, com ou sem utilização de substâncias químicas em sua extração, produz rejeitos líquidos que podem contaminar os aquíferos; vazamentos de substância tóxica: vazamentos de tanques

em postos de combustíveis, oleodutos e gasodutos, além de acidentes no transporte de substâncias tóxicas, combustíveis e lubrificantes. Os cemitérios são fontes potenciais de contaminação da água, principalmente por microrganismos.

As formas mais comuns de poluição indireta são: filtragem vertical descendente: poluição de um aquífero mais profundo pelas águas de um aquífero livre superior; contaminação natural: provocada pela transformação química e dissolução de minerais, podendo ser agravada pela ação antrópica; poços mal construídos e/ou abandonados: poços construídos sem critérios técnicos, com revestimento corroído / rachado, se manutenção e abandonados sem o fechamento adequado, podem constituir vias importantes de contaminação das águas subterrâneas.

As soluções coletivas de abastecimento de água são fontes alternativas até que se tenha acesso a outras formas de abastecimento de água seguras. Por outro lado, estes sistemas são na maioria das vezes pertencentes à área rural, distantes da sede dos municípios, quando muitas vezes o acesso a um sistema adequado de distribuição de água de qualidade se torna distante.

No Brasil, muitos problemas de falta da qualidade de água para o consumo humano se justificam pelo fato da qualidade da água estar seriamente comprometida desde o manancial de captação pelos lançamentos muitas vezes *in natura* de esgotos domésticos, industriais, resíduos sólidos, dejetos de animais espalhados nas lavouras e também pela falta de regulação ou um planejamento do uso e ocupação do solo urbano e rural. Já nos sistemas de distribuição, a contaminação da água se dá por diversos fatores, um deles está associado à interrupção do fornecimento, que determina pressões negativas na rede, a falta de esgotamento sanitário, a ausência ou manutenção inadequada da rede, dos reservatórios e principalmente das ligações domiciliares de água. Nos domicílios, a qualidade da água também pode ser comprometida pela falta ou precariedade das instalações hidráulico-sanitárias, ausência de limpeza periódica dos reservatórios, a falta de higiene dos recipientes de armazenamento da água de bebida e, às vezes a prática das pessoas que manipulam a água (HARDOIM *et al.*, 2010).

A pesquisa realizada por estes autores procurou estabelecer as relações entre saneamento básico e saúde, fornecendo informações importantes sobre esta relação, sendo as variáveis microbiológicas as mais impactantes. Das amostras realizadas diretamente no cavalete das residências, 27,7% apresentaram

contaminação por coliformes totais e, destes 7,7% por presença de *Escherichia coli*. No reservatório de água, os resultados foram maiores, detectou-se a presença de coliformes totais em 39,8% das amostras e 16% por contaminação por *Escherichia coli*. Também foi realizada a contagem de bactérias heterotróficas em 20% das amostras conforme a Portaria em vigor, apresentando como resultado para o cavalete 2,1% acima das 500 unidades formadoras de colônias (UFC) permissível e na água das torneiras e da cozinha 23,4% acima do limite máximo (HARDOIM *et al.*, 2010).

Através deste estudo realizado por Hardoim *et al.* (2010), foi constatado significativa precariedade na qualidade da água consumida nos domicílios que foram amostrados, pois constatou-se a presença de contaminação por coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas com limites acima do permitido pela Portaria.

É importante ressaltar que este sistema de distribuição de água, é um sistema que passa por processo de desinfecção, pois foi detectada a presença do cloro residual livre nas análises feitas pelos autores. Se nestes sistemas que passam por processo de desinfecção, ocorre toda esta contaminação apresentada pelos autores, imagina os níveis de contaminação nos sistemas alternativos coletivos e até mesmo nos individuais, pois muitos destes não possuem nenhuma forma de desinfecção da água.

Como dito anteriormente, o meio rural está mais susceptível a consumir água sem as mínimas condições de potabilidade, o risco de ocorrência de surtos de doenças de veiculação hídrica é alto, principalmente em função da possibilidade de contaminação bacteriana das águas que muitas vezes são captadas em poços em condições precárias, mal vedados e próximos a fontes de contaminação, como fossas e áreas de pastagem ocupadas por animais. O uso de água subterrânea contaminada, não tratada, sem um processo de desinfecção foi responsável por 44% dos surtos de doenças de veiculação hídrica nos Estados Unidos entre os anos de 1981 e 1988 (CRAUNS, 1991 *apud* AMARAL *et al.*, 2003).

“A inexistência, na maioria das fontes, de todos os fatores de proteção que são preconizados como de grande importância para a preservação da qualidade da água, evidencia a necessidade de um trabalho de orientação às pessoas que utilizam essas águas, com o objetivo de manter sua qualidade” (AMARAL *et al.*, 2003).

Não há como combater as enfermidades provocadas pela água não tratada, deixando de lado as populações rurais, nas quais a adequada captação e uso da água são sabidamente mais negligenciados do que nos grandes centros urbanos, que recebem água de sistemas de distribuição com algum tipo de tratamento. É muito importante buscar o conhecimento da qualidade da água da área rural, pois esta é caracterizada por populações com menor acesso às medidas de saneamento e pela presença de atividades agropecuárias altamente impactantes, podendo interferir na qualidade da água dos mananciais, que por sua vez, muitos desses são utilizados no abastecimento de água das cidades (BARCELLOS *et al.*, 2006).

3.4 INFORMAÇÕES DA QUALIDADE DA ÁGUA EM OUTROS MUNICÍPIOS

Em um estudo da avaliação da qualidade da água na sub-bacia de Santa Cruz, área rural de Lavras no Estado de Minas Gerais realizado por Barcellos *et al.*, (2006) em mananciais subterrâneos (poços rasos) e mananciais superficiais (nascentes, ribeirão, córrego e represa), as análises de água realizadas constataram que 93% das amostras apresentaram presença de coliformes termotolerantes, estando fora dos padrões de potabilidade recomendado pela Portaria. Este estudo concluiu que a água não é de qualidade, pois os resultados dos parâmetros de coliformes fecais, turbidez e cor ficaram fora do padrão de potabilidade na maior parte das análises segundo a legislação vigente em vigor.

As principais fontes de abastecimento de água no meio rural são os poços rasos e nascentes que são bastante susceptíveis a diversos tipos de contaminações. “No Reino Unido após analisar-se amostras de água de fontes privadas, verificou-se que 100% das amostras dos poços e 63% das nascentes estavam fora dos padrões de potabilidade, representando um risco considerável a saúde dos consumidores” (FEWTRELL *et al* 1998 *apud* AMARAL *et al.*, 2003).

É importante ressaltar, a percepção da qualidade da água pelos moradores das propriedades rurais citado por Amaral *et al.*, (2003), por onde se observou que 100% dos entrevistados consideram a água de boa qualidade, o que justifica a ausência de qualquer forma de tratamento da água que consomem e ainda, o pequeno número de filtros utilizados nas residências. Este fato está relacionado, ao

consumo de água das fontes por longos períodos de tempo, sem a ocorrência de qualquer enfermidade grave, somado ao aspecto da água límpida, proporcionando aos consumidores a sensação de pureza.

No entanto, esta avaliação de percepção pelos moradores de água de qualidade não se comprova, visto que elevadas percentagens de amostras de água das fontes de abastecimento estavam fora dos padrões microbiológicos de potabilidade para água de consumo humano, tanto no período de ocorrência de chuva (90%) como no período de estiagem (83,3%). Outro ponto levantado na pesquisa é a depreciação na qualidade microbiológica da água em ambos os períodos, desde a sua captação até o seu consumo, o que potencializa o risco à saúde dos consumidores. Tal fato pode estar ligado à ausência de tratamento da água e da limpeza periódica dos reservatórios, que em apenas 3,3% das propriedades estudadas realizam esta prática (AMARAL *et al.*, 2003).

É imprescindível que a qualidade da água de abastecimento público possua os padrões de potabilidade exigidos na legislação em vigor, para assim evitar a ocorrência de doenças de veiculação hídrica, como a diarreia. Utilizar água somente tratada é uma garantia para se evitar maiores riscos de outras doenças. No entanto, quando não se tem outra fonte de consumo ou há interrupção no fornecimento de água, muitas vezes ocorrem às misturas de água de poço e de outros mananciais, ou ainda a procura por fontes alternativas de abastecimento. Fato este que ocorreu em 4,54% dos pontos de coleta realizados na Cidade de Nova Iguaçu/RJ, o que aumentou a preocupação pelo não fornecimento de água com regularidade. Destes, 7,57% utilizam água de poço, registrando-se a presença de contaminação por coliformes totais, coliformes termotolerantes e *pseudomonas* em 97,7% em decorrência da não cloração da água (D'AGUILA *et al.*, 2000).

Para avaliar a potabilidade da água consumida em residências, empresas e hospitais da cidade de Marília/SP, o Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco – ITEP em 1993 realizou alguns estudos que apontaram o perfil higiênico sanitário da água. Nas empresas, apenas 36% foram consideradas satisfatórias, sendo que os maiores índices de contaminação foram de bactérias do grupo coliformes totais com 64%, seguido de *Pseudomonas aeruginosa* com 33%; coliformes termotolerantes 25% e *Staphylococcus aureus* com 13%. Constatou-se também a presença do grupo coliforme em mais de 50% das amostras das residências. Contudo evidenciou-se que as águas tratadas apresentaram altos índices de

contaminação microbiológica, devido às redes internas de distribuição, caixas d'água, torneiras e bebedouros cuja manutenção da higiene não vinha sendo observada (ALVES *et al.*, 2002).

A qualidade da água subterrânea utilizada para consumo humano em duas áreas urbanas de Feira de Santana/BA foi alvo de estudo de Silva & Araújo (2003), por onde avaliou-se as características microbiológicas e físico-químicas destas águas captadas através de poços. O consumo humano da água subterrânea nesta cidade foi observado em 368 domicílios, destes 120 foram selecionados para coleta de amostras de água, que foram comparados aos valores máximos permissíveis constantes nas legislações federais vigentes no Brasil. Em 90,8% das amostras foram encontrados coliformes totais; 65,8% coliformes termotolerantes e mais de 500 unidades formadoras de colônias de organismos heterotróficos/mL (UFC/mL) em 74,1% das amostras analisadas. Os parâmetros físico-químicos analisados também não atenderam ao recomendado legalmente: 82,8% não corresponderam ao pH; 23,4% a turbidez; 12,5% ao cloro e 7,5% a cor. A concentração de nitrato também estava acima do recomendado em 88,2% das amostras analisadas e em 32,7% para a amônia. O elevado percentual de amostras de água destes poços subterrâneos fora dos padrões de potabilidade estabelecidos na legislação vigente, representa risco à saúde da população que a consome, considerando ainda, o alto número de domicílios que recebem esta água.

Outro estudo, realizado na bacia hidrográfica de cabeceira do Arroio Lino, localizada no Distrito de Nova Boêmia na cidade de Agudos/RS, em fontes com proteção e sem proteção física; fontes drenadas / protegidas para uso individual e fonte coletiva drenada / protegida e elaborada nas normas técnicas para abastecimento coletivo de dez residências. A presença de coliformes totais variou de zero a 8.300 NMP / 100 ml, estando presente em todas as fontes analisadas, independente da época de avaliação e do tipo da fonte. Para o parâmetro de *Escherichia coli*, as concentrações foram menores que as de coliformes totais, variando de zero a 47 NMP / 100 mL nas fontes analisadas. Apenas para a fonte coletiva protegida drenada, para o indicador de coliforme fecal *E. coli*, apresentou-se com ausência, ficando de acordo com os padrões de potabilidade da água. Do ponto de vista qualitativo, percebeu-se menor probabilidade de contaminação microbiológica nas fontes protegidas drenadas (RHEINHEIMER *et al.*, 2010).

A pesquisa realizada na maioria dos artigos científicos acima mencionados apontou a indicação de coliformes termotolerantes presentes nas águas de consumo humano, tanto da área urbana que recebe na maioria dos casos água tratada, como da área rural que possui maior dificuldade de acesso à água de qualidade. Fato este que indica a possibilidade de contaminação por fezes de animais de sangue quente, conseqüentemente a possível contaminação por micro-organismos patogênicos existentes nestas águas. Já a contaminação por coliformes totais indica a contaminação proveniente do solo.

Conforme exposto no estudo, é muito preocupante a qualidade da água para consumo humano estar fora dos padrões com relação ao parâmetro da turbidez, visto que indica a transparência da água, ou seja, indica a presença de sólidos em suspensão ou sólidos dissolvidos e, estes dependendo da quantidade, associados ao tratamento da água com hipoclorito podem formar outros compostos, chamados de trihalometanos que são altamente tóxicos ao organismo humano. A presença de *Cryptosporidium* também está associada à turbidez da água (SILVA & ARAÚJO, 2003).

Estudando a associação entre consumo de água de fonte subterrânea e a transmissão de enteroparasitoses numa população composta de crianças de quatro meses a doze anos, residentes em três cidades da Província de Santa Fé na Argentina, Abramovich *et al* (1998) *apud* Silva & Araújo (2003) encontraram amostras positivas para oocistos de *Cryptosporidium spp* em amostras de água proveniente de manancial subterrâneo (poço), sendo este submetido ao processo de desinfecção com dosagem de cloro variando de 1 a 2 mg/L. Entre a população em estudo que consumia desta água, observou-se que 47,1% das amostras de fezes analisadas estavam positivas para enteroparasitoses, sendo que 20,6% com presença de oocistos de *Cryptosporidium spp*.

No Brasil em Itaquaquecetuba/SP, em oito dentre dez poços analisados foi detectado a presença de oocistos de *Cryptosporidium* (GAMBA *et al*, 2000 *apud* SILVA & ARAÚJO, 2003).

As águas subterrâneas provenientes de poços rasos ou profundos cumprem uma função muito importante no fornecimento de água para o consumo humano. Por isso, faz-se necessário o monitoramento e a proteção destas fontes de água, com o intuito de eliminar as possíveis causas de contaminações, bem como fazer uso do processo de filtração antes da desinfecção para reduzir o risco de transmissão de

doenças de veiculação hídrica. O acesso da população a fontes de informações de promoção e educação em saúde ambiental contribuem para a melhoria contínua da qualidade da água, visto que quanto maior a disponibilidade de informações maior é o aumento da percepção com relação à qualidade da água.

Foram coletadas amostras de vinte poços de abastecimento de água para consumo humano na cidade de Alegre/ES em fevereiro de 2011 para análise físico-química e microbiológica da água. A área estudada é predominantemente agrícola e com criação pecuária de forma ampla. Neste sentido, optou-se por analisar 11 parâmetros da qualidade da água considerados relevantes para um direcionamento da potabilidade da água daquela região, dentre eles os coliformes termotolerantes e a presença de nitrogênio, sendo este indicador de dejetos animais provenientes da atividade agrícola. Já no início das análises, foi constatada a presença de coliformes termotolerantes em 100% das amostras, tornando desnecessário realizar mais campanhas de coleta, visto os resultados positivos. Outro ponto importante foi à contaminação das águas destes poços por nitrogênio, tendo como possível fonte de contaminação as áreas agricultáveis com a utilização de dejetos animais nos cultivos próximos aos poços e/ou devido à presença destes circulando na área de entorno (MENEZES *et al.*, 2014).

O estudo realizado pelos autores Menezes *et al.* (2014) mostrou que existe uma relação considerável entre as formas do uso da terra, tanto para o cultivo quanto para a pecuária com os parâmetros de qualidade da água subterrânea na área estudada, mostrando que a qualidade da água de poços sofrem muitas variações de contaminação de acordo com as ações antrópicas a que estão expostas.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no Município de Matelândia com as Soluções Alternativas Coletivas de abastecimento de água para consumo humano, situadas a grande maioria na área rural e algumas na área urbana ou distrito industrial. Os dados de cadastro desta forma de abastecimento, da qualidade da água distribuída por estas soluções e o cumprimento das mesmas em relação à Portaria nº 2.914/2011 - MS foi verificado junto à Divisão de Vigilância e Promoção à Saúde – Setor de Vigilância em Saúde Ambiental da Secretaria Municipal de Saúde.

Matelândia, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010), possui 16.078 habitantes. Possui uma área territorial de 640 km², sendo mais de 50% parte da reserva do Parque Nacional do Iguaçu.

4.2 TIPO DE PESQUISA

De acordo com o autor (GIL, 2010) a pesquisa realizada é classificada segundo a área do conhecimento - na área de ciências aplicadas – tecnologia ambiental. Segundo sua finalidade é uma pesquisa aplicada; quanto aos objetivos se torna uma pesquisa exploratória; quanto aos procedimentos técnicos ou métodos empregados é uma pesquisa bibliográfica e pesquisa documental; quanto à forma de abordagem ou natureza dos dados a pesquisa é quantitativa, devido à utilização de dados do monitoramento da qualidade da água, também pesquisa qualitativa, na qual descreve a situação das soluções coletivas de abastecimento de água, envolve ainda a obtenção de dados de cadastro e situação das SAC's perante a legislação vigente.

4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A amostragem trabalhada é com as SAC`s. Existem 14 implantadas na área rural, sendo que essas são operadas pela própria comunidade, a localização delas pode ser visualizada na figura 2:

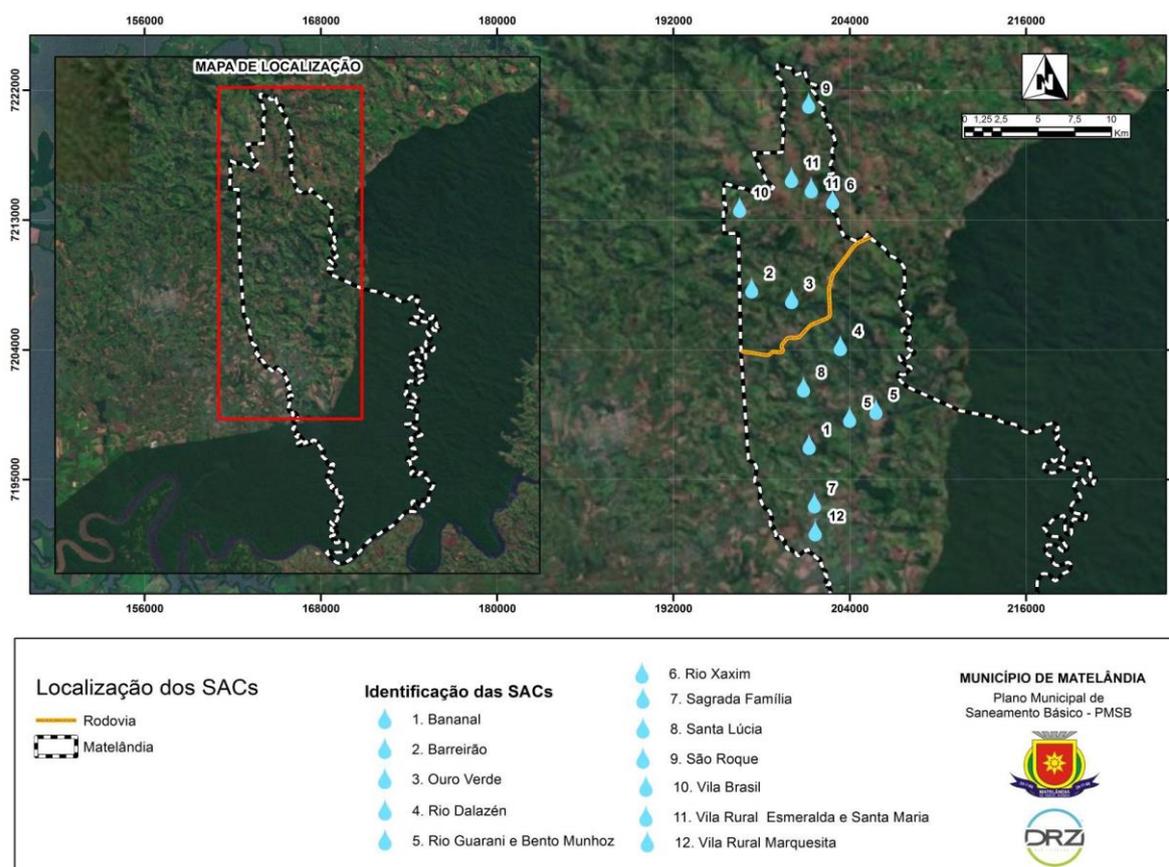


Figura 02: Localização das Soluções Alternativas Coletivas de Abastecimento de Água da Área Rural de Matelândia

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico, 2013.

Nesta figura faltam duas SAC's, porém próximo ao Barreirão fica a SAC do Alto Barreirão, assim como da Vila Brasil fica próximo a SAC do Acampamento Chico Mendes.

A população de cada SAC de abastecimento de água pode ser visualizada no quadro 02:

Nome da SAC	Famílias atendidas	População
Acampamento Chico Mendes	85	312
Alto Barreirão	21	77

(continua)

Bananal	58	213
Barreirão	22	81
Ouro Verde	26	95
Rio Dalazén	12	44
Rio Guarani e Bento munhoz	37	136
Rio Xaxim	30	110
Sagrada Família	19	70
Santa Lúcia	65	239
São Roque	45	165
Vila Brasil	25	92
Vila Esmeralda e Vila Rural Santa Maria	170	624
Vila Marquesita	62	228
Total	677	2.486

Quadro 02 – Identificação das SAC's e sua respectiva população.

Fonte: SISÁGUA, 2013.

4.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Quanto aos procedimentos técnicos ou métodos empregados para elaboração desta pesquisa foi realizada pesquisa bibliográfica em artigos científicos e pesquisa documental da Portaria que rege a vigilância da qualidade da água para consumo humano; quanto à forma de abordagem ou natureza dos dados a pesquisa é qualitativa, na qual descreve a situação da qualidade da água para consumo humano proveniente de fontes subterrâneas tanto da área urbana quanto da área rural a grande maioria a nível de Brasil.

A estratégia de busca utilizada na pesquisa bibliográfica foi à base de dados *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) Brasil. A pesquisa foi delimitada de acordo com os descritores ou as palavras-chave para identificar os artigos relacionados com o assunto Qualidade da água foi um dos descritores utilizados, sendo que foi feito a busca com apenas esta palavra-chave, depois incluindo a palavra vigilância e também coliformes, além disso, relacionou-se qualidade da água ou microbiologia da água, onde a pesquisa retornou vários artigos. A partir de então foi feita leitura dos resumos, selecionado os de interesse à pesquisa, na língua portuguesa e salvo em uma pasta no computador. A maioria dos artigos foi realizado *download* no mês de abril, desde então passei a fazer a leitura deles e realizar a ficha catalográfica dos textos, com as partes de interesse do (s) autor (es) e a

referência bibliográfica. Outros mais recentes foram pesquisados em julho no mesmo processo.

As informações referentes aos sistemas da área rural foram disponibilizadas pela Prefeitura do Município, as quais ficam disponíveis no Sistema de Informações da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), o qual reúne informações sobre a qualidade da água proveniente dos sistemas de abastecimento coletivos e individuais, permitindo a identificação de fatores de risco com a finalidade de definir estratégias para melhorar a situação existente e prevenir a incidência de doenças e agravos de transmissão hídrica. Outros dados foram retirados do Plano Municipal de Saneamento Básico do município.

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Como citado anteriormente, quanto aos objetivos à pesquisa é exploratória, sendo realizado levantamento bibliográfico e busca de informações junto ao setor responsável pela vigilância da qualidade da água para consumo humano.

Quanto aos procedimentos técnicos ou métodos empregados é uma pesquisa bibliográfica, utilizando livros, manuais e pesquisas de artigos relacionados, bem como pesquisa documental na coleta de dados através dos sistemas de informações da vigilância da qualidade da água para consumo humano (SISAGUA), documentos de cadastro e da qualidade da água das SAC's, analisando os dados quantitativamente e comparando com dados de artigos científicos. Também apontando na normativa vigente da qualidade da água as atribuições destas SAC's perante a Portaria.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 COMPETÊNCIAS DOS RESPONSÁVEIS PELAS SAC`S NOS TERMOS DA PORTARIA 2.914/2011 – MINISTÉRIO DA SAÚDE PARA O CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA

Garantir o cumprimento da Portaria 2.914/2011 significa assegurar que a qualidade da água distribuída atenda aos padrões de potabilidade por ela estabelecidos.

No entanto, quase um quarto da população urbana e cerca de 70% da população rural não dispõe de condições adequadas de suprimento de água. Ou seja, não basta conhecer a qualidade da água distribuída, mas acima de tudo a qualidade da água consumida como um todo com a implementação das boas práticas em todo o processo de produção da água para consumo humano. Neste sentido, a vigilância da qualidade da água para consumo humano assume duplo papel de reforçar a exigência do controle por parte de quem produz e distribui a água, como também de garantir o controle mínimo da qualidade da água consumida pela população não atendida pelos sistemas coletivos, ou ainda em municípios totalmente fragilizados do ponto de vista técnico gerencial em saneamento básico (BRASIL, 2006).

O controle da qualidade da água por parte de quem a produz é uma exigência legal, estabelecida já na Portaria nº 36/1990 e mantida na Portaria 2.914/2011, sendo que aos responsáveis pela operação do sistema ou solução alternativa coletiva de água para consumo humano compete (Quadro 3):

Artigo	Inciso	Competências do responsável
13º	-	Compete ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano:
	I	Exercer o controle da qualidade da água;
	II	Garantir a operação e a manutenção das instalações destinadas ao abastecimento de água potável em conformidade com as normas técnicas da ABNT e das demais normas pertinentes;
	III	Manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, por meio de:

(continua)

		a) Controle operacional do(s) ponto(s) de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, quando aplicável;
		b) Exigência, junto aos fornecedores, do laudo de atendimento dos requisitos de saúde estabelecidos em norma técnica da ABNT para o controle de qualidade dos produtos químicos utilizados no tratamento de água;
		c) Exigência, junto aos fornecedores, do laudo de inocuidade dos materiais utilizados na produção e distribuição que tenham contato com a água;
		d) Capacitação e atualização técnica de todos os profissionais que atuam de forma direta no fornecimento e controle da qualidade da água para consumo humano; e
		e) Análises laboratoriais da água, em amostras provenientes das diversas partes dos sistemas e das soluções coletivas, conforme plano de amostragem estabelecidos nesta Portaria;
	IV	Manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios;
		a) Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
		b) Histórico da característica das águas;
		c) Características físicas do sistema;
		d) Práticas operacionais; e
		e) Na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA) recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) ou definidos em diretrizes vigentes no país;
	V	Encaminhar a autoridade de saúde pública dos Estados, Distrito Federal e dos Municípios relatórios das análises dos parâmetros mensais, trimestrais e semestrais com informações sobre o controle da qualidade da água, conforme o modelo estabelecido pela referida autoridade;
	VI	Fornecer a autoridade de saúde pública dos Estados, Distrito Federal e dos Municípios os dados de controle da qualidade da água para consumo humano, quando solicitado;
	VII	Monitorar a qualidade da água no ponto de captação, conforme estabelece o art. 40 desta Portaria;
	VIII	Comunicar aos órgãos ambientais, aos gestores dos recursos hídricos e ao órgão de saúde pública dos Estados, Distrito Federal e dos Municípios qualquer alteração da qualidade da água no ponto de captação que comprometa a tratabilidade da água para consumo humano;
	IX	Contribuir com os órgãos ambientais e gestores dos recursos hídricos, por meio de ações cabíveis para proteção do(s) manancial(ais) de abastecimento(s) e da(s) bacia(s) hidrográfica(s);
	X	Proporcionar mecanismos para recebimento de reclamações e manter registros atualizados sobre a qualidade da água distribuída, sistematizando-os para pronto acesso e consulta pública, em atendimento às legislações específicas de defesa do consumidor;
	XI	Comunicar imediatamente à autoridade de saúde pública municipal e informar adequadamente à população a detecção de qualquer risco à saúde, ocasionado por anomalia operacional do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano ou por não conformidade na qualidade da água tratada, adotando-se as medidas previstas no art. 44 desta Portaria; e
	XII	Assegurar pontos de coleta de água na saída de tratamento e na rede de distribuição, para controle e a vigilância da qualidade da água.

(continua)

14°	-	O responsável pela solução alternativa coletiva de abastecimento de água deve requerer, junto à autoridade municipal de saúde pública, autorização para o fornecimento de água tratada, mediante a apresentação dos seguintes documentos:
	I	Nomeação do responsável técnico habilitado pela operação da solução alternativa coletiva;
	II	Outorga de uso emitida por órgão competente, quando aplicável; e
	III	Laudo de análise dos parâmetros de qualidade da água previstos nesta Portaria.
16°	-	A água proveniente de solução alternativa coletiva ou individual, para fins de consumo humano, não poderá ser misturada com a água de rede de distribuição.
23°	-	Os sistemas e as soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano devem contar com responsável técnico habilitado.
24°	-	Toda água fornecida coletivamente deve passar por processo de desinfecção ou cloração.
	-	Parágrafo único. As águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas a processo de filtração.
33°	-	Os sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água supridas por manancial subterrâneo com ausência de contaminação por <i>Escherichia coli</i> devem realizar cloração da água mantendo o residual mínimo do sistema de distribuição (reservatório e rede), conforme as disposições contidas no art. 34 a esta Portaria.
34°	-	É obrigatória a manutenção de, no mínimo 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).
41°	-	Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema e solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano devem elaborar e submeter para análise da autoridade municipal de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema ou solução, respeitando os planos mínimos de amostragem expressos nos anexos XI, XII, XIII e XIV.
44°	-	Sempre que forem identificadas situações de risco à saúde, o responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água e as autoridades de saúde pública, devem em conjunto, elaborar um plano de ação e tomar as medidas cabíveis, incluindo a eficaz comunicação à população, sem prejuízo das providências imediatas para a correção da anormalidade.

Quadro 3 – Atribuições e competências do responsável pela solução alternativa coletiva de abastecimento de água conforme a Portaria vigente.

Fonte: Portaria 2.914/2011 – MS.

Cabe frisar que o controle da qualidade da água para consumo humano consiste no conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo responsável pela operação do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, destinada a verificar se a água fornecida à população é potável, de forma a assegurar a manutenção desta condição. Os relatórios sobre as ações do controle devem ser enviados periodicamente, sendo reportados aos profissionais de saúde municipais que realizam a vigilância da qualidade da água para consumo humano (BRASIL, 2011).

5.2 QUALIDADE DA ÁGUA DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO COLETIVO DISTRIBUÍDA PARA CONSUMO HUMANO DA ÁREA RURAL DE MATELÂNDIA

No Município de Matelândia, além dos sistemas de abastecimento de água operados pela SANEPAR que abastece a área urbana, há os sistemas coletivos e independentes utilizados na área rural. Esses sistemas são importantes do ponto de vista do saneamento básico, uma vez que a área rural se encontra com a população dispersa em uma grande extensão, inviabilizando a passagem de uma rede distribuidora coletiva.

A falta de determinados cuidados com a água na zona rural, assim como na área urbana, pode gerar uma série de doenças e, portanto, as comunidades ou proprietários devem ater-se a realizar simples tratamentos antes do consumo.

A realização de análises de água em diversos pontos do setor rural pode indicar os tratamentos adequados a serem realizados para que a água torne-se apta ao consumo humano. Cabe ressaltar que doenças relacionadas à água não são causadas apenas pela sua ingestão direta, mas também pela ingestão de alimentos contaminados ou pelo seu uso na higiene pessoal e no lazer.

A zona rural, de acordo com as necessidades de cada comunidade, pode ser contemplada com programas do poder público ou da concessionária de serviços que intervém no abastecimento de água desta população, com vistas à universalização do acesso. Sendo assim, podem ser implantados sistemas independentes que posteriormente serão operados pela própria comunidade. Nesses casos, podem ser perfurados poços tubulares para captação de água subterrânea, instalação de infraestrutura para captação em mananciais superficiais ou até mesmo instruções para captação de água da chuva. Em todos os casos deve haver uma capacitação de pelo menos um representante da população para a operação do sistema instalado, bem como a disseminação de informações sobre o sistema e suas vantagens, além de realizar o tratamento da água distribuída conforme a legislação vigente (BRASIL, 2006).

A implantação dos sistemas rurais de abastecimento de água se deu a partir 1996, quando o Município com o apoio da SANEPAR iniciou os serviços de implantação de Microsistemas Rurais de Abastecimento de Água, de forma isolada,

nas comunidades em situações mais emergenciais. Assim, foram criadas as SACs - Soluções Alternativas Coletivas.

Conforme dados do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2013) existem 14 SAC's implantadas na área rural que são operadas pela própria comunidade, a saber:

Alto Barreirão: Constatou-se que a SAC Alto Barreirão está sendo abastecida por duas minas com vazão mínima de 6 m³/hora. A comunicação com o reservatório é por meio de linha física, utilizando uma chave boia. O sistema não enfrenta dificuldades operacionais e o tratamento da água para a distribuição tem sido efetuado, entretanto as amostras avaliadas encontram-se fora dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria n.º 2.914/11.

Bananal: A Solução Alternativa Coletiva Bananal atualmente é abastecida por um poço artesiano com aproximadamente 100m de profundidade, que está operando desde 2004, com vazão aproximada de 17 a 20 m³/hora. O tratamento da água distribuída é efetuado com Hipoclorito de Sódio, no qual a cada 250 litros de água captada são inseridos 2,5 litros de Hipoclorito de Sódio para a realização do tratamento. De acordo com as amostras analisadas pelo programa VIGIÁGUA, a água fornecida à comunidade encontra-se dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria n.º 2.914/11, sendo apropriada para o consumo humano. A comunidade possui um total de seis reservatórios, dois com capacidade de 15 m³, exclusivos para reservação de água tratada e posterior distribuição, e quatro reservatórios de 1 m³ que possuem a função de caixa de quebra de pressão. Todos os reservatórios são de fibra.

Barreirão: A comunidade rural Barreirão está sendo abastecida por um poço artesiano com vazão mínima de aproximadamente 7 m³/hora. O sistema enfrenta dificuldades operacionais, possuindo uma dosadora de cloro, que não está em funcionamento, não efetuando o tratamento. A água fornecida à comunidade não atende aos requisitos mínimos de potabilidade, não atendendo a Portaria do Ministério da Saúde n.º 2.914/11, que estabelece em seu art. 24 que toda água para consumo humano, fornecida coletivamente deverá passar por processo de desinfecção ou cloração.

Ouro Verde: A SAC Ouro Verde é abastecida por um poço artesiano que não possui vazão suficiente para atender a demanda da comunidade, além disso, o poço encontra-se em más condições de conservação e a comunidade carece da

implantação de um novo poço. O sistema possui dois reservatórios de fibra, um com capacidade de reservação de 15 m³ e o outro de 5 m³. São utilizadas duas bombas para recalcar a água, uma está localizada na captação e outra na rede de distribuição. A automação do sistema enfrenta dificuldades sendo necessário ligar o sistema manualmente. A água fornecida para as famílias também não atende aos requisitos mínimos de potabilidade, não atendendo a Portaria do Ministério da Saúde n.º 2.914/11.

Rio Dalazén: O sistema da comunidade rural Rio Dalazén é abastecido por um poço artesiano. Este sistema possui um reservatório com capacidade de 15 m³. A SAC possui equipamento para realizar a desinfecção da água, entretanto há dois anos o tratamento não está sendo efetuado. O sistema não está em conformidade com a Portaria do Ministério da Saúde para o fornecimento de água para consumo humano.

Rio Guarani e Bento Munhoz: A SAC das comunidades Rio Guarani e Bento Munhoz atualmente é abastecida por um poço artesiano com vazão aproximada de 20 m³/hora. As comunidades possuem um reservatório de fibra, com capacidade de 10 m³. O tratamento da água distribuída é efetuado com Hipoclorito de Sódio, sendo que a cada 250 litros de água captada são inseridos 2 litros de Hipoclorito de Sódio. De acordo com as análises efetuadas pelo programa VIGIÁGUA, as amostras não atendem aos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação pertinente quanto a qualidade da água distribuída para consumo humano, pois o tratamento não é regular.

Rio Xaxim: A comunidade do Rio Xaxim é abastecida por uma mina. O sistema possui um reservatório de fibra, com capacidade de reservação de 20 m³. O tratamento é realizado com Hipoclorito de Sódio, a cada 250 litros de água são inseridos 1,5 litros de produto químico para desinfecção. Sobre a qualidade da água distribuída para a população de acordo com o programa VIGIÁGUA, as amostras atendem os padrões de potabilidade estabelecido na legislação vigente.

Sagrada Família: A Solução Alternativa Coletiva da Vila Rural Sagrada Família atualmente é abastecida por um poço artesiano que está operando desde 2000, com vazão aproximada de 8 m³/hora. O tratamento da água distribuída é efetuado com Hipoclorito de Sódio, onde a cada 250 litros de água captada são inseridos 1,5 litros de Hipoclorito de Sódio para a realização do tratamento. A frequência de inserção ocorre a cada 13 dias por meio de dosador automático. De

acordo com as amostras analisadas, a água fornecida à comunidade da Vila Rural Sagrada família encontra-se dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria n.º 2.914/11, sendo apropriada para o consumo humano.

Santa Lúcia: A comunidade Santa Lúcia tem o seu sistema de abastecimento de água composto por um poço artesiano e 4 reservatórios. Os reservatórios são de fibra, 03 têm capacidade de 1 m³ e são utilizados como caixa de quebra de pressão e 01 reservatório tem capacidade de 15 m³, sendo este utilizado exclusivamente para reservação da água. O tratamento da água é efetuado uma vez por semana, a cada 250 litros de água captada são inseridos 2,5 litros de Hipoclorito de Sódio. Segundo o resultado das análises realizadas pelo programa VIGIAGUA, as amostras não se encontram satisfatórias, não atendendo o que determina a legislação pertinente de água para consumo humano, pois ocorre interrupção no processo de desinfecção da água.

São Roque: A comunidade rural da Vila São Roque está sendo abastecida por uma mina. A SAC da Vila conta com dois reservatórios de fibra, um com capacidade de 15 m³ e o outro de 10 m³, apenas o reservatório de 15 m³ está em funcionamento. Há dois meses o tratamento da água para distribuição não está sendo efetuado, pois o sistema apresenta problemas com o dosador de pastilhas de cloro. A água fornecida à população encontra-se em desconformidade com o que é estabelecido pela Portaria n.º 2.914/11, onde toda água fornecida de maneira coletiva deve passar por processo de tratamento.

Vila Brasil: A SAC da Vila Brasil é composto por um poço artesiano que está operando com vazão aproximada de 10 m³/hora e um reservatório de fibra com capacidade de 10 m³. Não está sendo efetuado nenhum tipo de tratamento na água que é distribuída para consumo humano, o sistema está operando em desconformidade com o que estabelece a Portaria vigente sobre os padrões de potabilidade de água para consumo humano.

Vila Esmeralda e Vila Rural Santa Maria: A Solução Alternativa Coletiva da Vila Esmeralda e da Vila Rural Santa Maria está sendo abastecida por um poço artesiano com vazão aproximada de 10 m³/hora. O tratamento da água distribuída é efetuado com Hipoclorito de Sódio. De acordo com as amostras analisadas pelo programa VIGIÁGUA, a água fornecida às comunidades encontra-se dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria n.º 2.914/11, sendo apropriada para o consumo humano. O sistema possui um reservatório metálico com

capacidade de 10 m³, o qual apresenta problemas em sua estrutura, onde foram identificadas áreas deterioradas e com ferrugem, carecendo de substituição. Em função do crescimento populacional desordenado nas Vilas Rurais que são abastecidas pelo sistema, a rede de distribuição apresenta problemas de dimensionamento. Quanto à tarifação, é cobrado o valor de R\$14,00, este valor é referente à taxa mínima de R\$11,00 para o consumo de 8 m³ mais R\$3,00 referente ao tratamento que é repassado para a empresa Braságua que o efetua. A cada m³ excedido é cobrado o valor de R\$1,00.

Vila Marquesita: A Vila Marquesita é abastecida por um poço artesiano, com vazão aproximada de 22 m³/hora, que está em operação desde 2003. O sistema possui um reservatório de fibra com capacidade de reservação de 15 m³. O tratamento da água distribuída para a população da Vila Marquesita é realizado por dosador de Hipoclorito de Sódio automático. A cada 250 litros de água são inseridos 1,5 litros de Hipoclorito para efetuar o tratamento. As amostras de água enviadas para análise não estão atendendo aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde. A água fornecida para a comunidade encontra-se fora dos padrões.

Para demonstrar a qualidade da água que estas soluções alternativas coletivas de abastecimento distribuem para a população da área rural de Matelândia, foi verificado junto ao SISÁGUA, que é um sistema que informa todas as análises realizadas nestas SAC's, em um período de 2010 a 2013. Deste ano de 2014, este sistema ainda não está operando totalmente, visto que está passando por adequações de acordo com a Portaria 2.914/2011 da qualidade da água. O quadro 04 informa os resultados das análises das amostras coletadas nas SAC's da área rural.

Ano de Referência	SAC	Data da Coleta	Resultado das Análises das Amostras			
			Cloro Residual Livre (mg/L)	Turbidez (UT)	Coliforme Total	<i>Escherichia coli</i>
2010	Bananal	25/05	0,00	X	P	P
	Barreirão	13/12	0,09	X	P	X
	Ouro Verde	25/10	0,00	X	P	X
	Santa Lúcia	27/09	0,06	X	X	-
	Vila Brasil	26/07	0,00	X	X	-
	Vila Marquesita	21/06	0,00	X	P	P

(continua)

	Vila Marquesita	22/11	0,04	X	P	-
2011	Barreirão	25/04	0,15	X	P	P
	Rio Dalazen	27/06	0,15	X	P	X
	Rio Xaxim	15/02	0,04	X	P	X
	São Roque	29/03	0,06	X	X	-
	Vila Esmeralda e Vila Rural Santa Maria	24/10	0,00	X	P	X
2012	Bananal	26/03	-	X	P	P
	Bananal	22/10	0,00	X	P	X
	Santa Lúcia	27/02	0,10	X	P	P
	São Roque	25/06	-	X	P	P
2013	Acampamento Chico Mendes	11/11	0,00	X	P	X
	Alto Barreirão	15/07	0,00	X	X	-
	Alto Barreirão	26/08	0,07	X	X	-
	Bananal	11/11	0,00	X	P	X
	Barreirão	24/06	0,00	X	P	X
	Barreirão	24/06	0,00	14,1	P	P
	Ouro Verde	26/08	0,00	X	X	-
	Rio Dalazen	30/09	0,02	7,69	P	X
	Rio Dalazen	09/12	0,02	10,6	P	P
	Rio Guarani e Bento Munhoz	25/03	0,00	X	P	X
	Santa Lucia	15/07	0,03	X	X	-
	São Roque	11/11	0,00	X	P	X
	Vila Brasil	21/10	0,00	X	P	P
	Vila Esmeralda e Vila Rural Santa Maria	28/01	-	X	P	X
	Vila Esmeralda e Vila Rural Santa Maria	30/09	0,02	X	P	X
Vila Marquesita	15/04	0,00	X	X	-	

Quadro 04 – Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas das amostras coletadas nas SAC's no período de 2010 a 2013 da área rural.

Fonte: SISAGUA, 2014.

Legenda: (X) Dentro do Padrão; (P) Presença; (-) Não Realizado.

De acordo com o relatório gerencial anual de vigilância do SISAGUA (2014), referente ao período de 2010 a 2013, quanto aos parâmetros de turbidez, cloro, coliformes totais e *Escherichia coli* das amostras realizadas nas SAC's tanto na área urbana quanto rural e seu percentual de amostras realizadas em conformidade com a Portaria, este apresenta os seguintes dados conforme o quadro 05:

Ano de Referência	Parâmetros	Amostras Realizadas de SAC	Percentual de amostras não conforme com a Portaria 2914/2011
2010	Turbidez	13	0,00%
	Cloro Residual	08	87,50%
	Coliformes totais	13	76,92%
	<i>Escherichia coli</i>	13	53,85%
2011	Turbidez	12	8,33%
	Cloro Residual	10	50,00%
	Coliformes totais	12	58,33%
	<i>Escherichia coli</i>	12	16,66%
2012	Turbidez	12	0,00%
	Cloro Residual	07	42,89%
	Coliformes totais	12	58,33%
	<i>Escherichia coli</i>	12	50,00%
2013	Turbidez	21	14,29%
	Cloro Residual	20	85,00%
	Coliformes totais	20	70,00%
	<i>Escherichia coli</i>	20	25,00%

Quadro 05 – Parâmetros realizados nas SAC's da área urbana e rural e o seu percentual de amostras realizadas em conformidade com a Portaria.

Fonte: SISAGUA, 2014.

As 32 coletas realizadas nas SAC's de abastecimento de água da área rural no período de 2010 a 2013, conforme apresentado no quadro 04, demonstra que estas formas de distribuição de água não atendem os padrões de potabilidade estabelecido na Portaria 2.914/2011-MS. Todas as análises para o parâmetro de cloro residual livre estão abaixo do mínimo permitido na referida Portaria, que fica entre 0,2 mg/L a 2,0 mg/L. Apenas 9,37% não atenderam para o parâmetro de turbidez, pois estão acima de 5 UT. Já o mais preocupante, são as análises microbiológicas, sendo que para o parâmetro de Coliformes Totais apenas 8 amostras atenderam a Portaria, que é a ausência em 100 mL, ou seja, 75,00% das amostras estão fora dos padrões de potabilidade. Quanto a *Escherichia coli* que deve ter ausência também em 100 mL, apresentou contaminação em 28,12% das amostras.

Entre o período estudado das SAC's da área urbana e rural do quadro 05, o parâmetro de turbidez é o menos preocupante. Em média, para o cloro residual livre, 66,35% estão fora dos padrões. Coliformes Totais representam 65,89% de desconformidade com a Portaria e *Escherichia coli* 36,38%.

Contudo, é importante ressaltar que a qualidade da água de Soluções Alternativas Coletivas de abastecimento distribuídas para a população de

mananciais subterrâneos, está bastante comprometida em nível de Brasil, conforme citado anteriormente em pesquisa nos artigos científicos. A qualidade da água destas SAC's de Matelândia, só vem comprovar esta realidade, pois ocorre a falta de comprometimento dos responsáveis por estes sistemas, sendo que não realizam o tratamento adequado da água, não cumprem com os padrões e as exigências estabelecidas na Portaria.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, os resultados obtidos através da literatura científica a nível de país e dados do Município de Matelândia no âmbito da qualidade da água para consumo humano proveniente de fontes alternativas coletivas de abastecimento, levam a considerar que a água utilizada principalmente nas propriedades rurais pode ser considerada um importante fator de risco à saúde daqueles que a consomem.

De acordo com os resultados microbiológicos apresentados durante a pesquisa, para o indicador de coliformes totais e termotolerantes presente na água constatou-se que as águas utilizadas para consumo humano não possuem padrões de potabilidade para consumo humano conforme previsto na Portaria Ministerial nº 2.914/2011.

Em geral as SAC's de abastecimento de água geridas pelas próprias comunidades necessitam da intervenção externa uma vez que falhas de diversas ordens foram diagnosticadas. O consumo humano de água fora dos padrões de potabilidade recomendados na Portaria do Ministério da Saúde é fator de risco para o acometimento de doenças gastrointestinais, infecções de pele, olhos, ouvidos e doenças causadas por substâncias ou elementos químicos prejudiciais à saúde.

É de fundamental importância que as autoridades de saúde pública, façam cumprir a legislação vigente, realizando as ações de monitoramento e vigilância da qualidade da água de todas as formas de abastecimento para consumo humano, que por sua vez, vem a contribuir na prevenção, recuperação e promoção da saúde da população.

A adoção de medidas corretivas preventivas, visando à preservação das fontes de abastecimento e o tratamento das águas já comprometidas, aliados às técnicas de tratamento dos esgotos e o desenvolvimento de ações de educação em saúde para a população tanto do meio urbano e principalmente do meio rural, são ferramentas fundamentais e necessárias para diminuir ao máximo o risco de ocorrência de enfermidades transmitidas pela água contaminada.

Além disso, no que se refere à qualidade da água consumida no meio urbano, teoricamente melhor monitorada pelos setores responsáveis, pois realizam o tratamento, no entanto não distribuem a água regularmente em quantidade suficiente para atendimento das necessidades básicas, sendo que a mesma

conforme os resultados apresentados demonstraram altos índices percentuais de contaminação por coliformes totais e coliformes fecais. Comparando com a qualidade da água de consumo distribuída no meio rural, que é somente captada, muitas vezes de forma precária, sem nenhum processo de desinfecção, cada vez mais se pode confirmar a possibilidade de doenças de veiculação hídrica que a população que consome desta água está susceptível.

É de fundamental relevância esse fato, porque as populações ao utilizarem água em condições impróprias para consumo estarão expostas ao risco de enfermidades veiculadas pela água. Deixar o próprio consumidor para controlar a qualidade da água que consomem, não é o correto, uma vez que foi constatado através da percepção da qualidade por parte dos moradores, que a água estando limpa sem causar enfermidades por longos períodos, é considerada pura, própria para o consumo, ou seja, o conhecimento quanto aos riscos que a água pode oferecer à saúde é praticamente inexistente. Portanto, faz-se necessário um trabalho intensivo que deve ser realizado no sentido de efetuar a vigilância da qualidade da água de abastecimento utilizada no meio rural e programar ações que visem ao esclarecimento dessa população, a fim de sensibilizar seu comportamento as mudanças de novas práticas de saúde e novas práticas ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Nilton César; ODORIZZI, Augusto Cesar; GOULART, Flávia Cristina. **Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento, Marília, SP**. Revista de Saúde Pública. 2002, vol.36, n.6, pp. 749-751.

AMARAL, Luiz Augusto do; FILHO, Antonio Nader; ROSSI JR, Oswaldo Durival; FERREIRA, Fernanda Lúcia Alves; BARROS, Ludmilla Santana Soares. **Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais**. Revista de Saúde Pública. 2003, vol.37, n.4, pp. 510-514.

BARCELLOS, Christiane Maria; ROCHA, Magalhães da; RODRIGUES, Luciano dos Santos; COSTA, Claudionor C.; OLIVEIRA, Paulo Roberto de; SILVA, Israel José da; JESUS, Éder Ferreira Moraes de; ROLIM, Renata G. **Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000**. Caderno de Saúde Pública. 2006, vol.22, n.9, pp. 1967-1978.

BARROS, Raphael T. de V; CASTRO, Alaor de Almeida; COSTA, Ângela Maria Ladeira Moreira da; CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos; VON SPERLING, Eduardo; MOLLER, Leila Margareth; HELLER, Léo; CASSEB, Márcia Maria Silva; VON SPERLING, Marcos. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221p.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Vigilância ambiental em saúde**/Fundação Nacional de Saúde. Brasília: FUNASA, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005. 106p. : Il. Color. – (Série C. Projetos, Programas e Relatórios)

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de procedimentos de vigilância em saúde relacionada à qualidade da água para consumo humano** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 284 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e Controle da qualidade da água para consumo humano** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde).

BRASIL. **Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011.** Ministério da Saúde, 38p. Disponível em: http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/kit_arsesp_portaria2914.pdf acesso em 13 mar 2014

BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Vigilância em Saúde – Parte 1 / Conselho Nacional de Secretários de Saúde.** – Brasília: CONASS, 2011. 320p. (Coleção para entender a Gestão do SUS 2011, 5,I).

CARMO, Rose Ferraz; BEVILACQUA, Paula Dias e BASTOS, Rafael Kopschitz Xavier. **Vigilância da qualidade da água para consumo humano: abordagem qualitativa da identificação de perigos.** Engenharia Sanitária Ambiental. 2008, vol.13, n.4, pp. 426-434.

COSTA, André Monteiro; PONTES, Carlos Antônio Alves; GONÇALVES, Fernando Ramos; LUCENA, Regina Célia Borges de; CASTRO, Claudia Cristina Lima de;. GALINDO, Evania Freires; MANSUR, Marília Coser. **Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado.** 1º Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública / Fundação Nacional de Saúde: - Brasília: FUNASA, 2010. 244 p.

D'AGUILA, Paulo Soares; ROQUE, Odir Clécio da Cruz; MIRANDA, Carlos Alberto Silva e FERREIRA, Aldo Pacheco. **Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu.** Caderno de Saúde Pública. 2000, vol.16, n.3, pp. 791-798.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas.** 9. Ed. – São Paulo: Gaia, 2004, 551p

FERREIRA, Adriana Niemeyer Pires; LIMA, Claudia Ferreira; CARDOSO, Fabrício B. da Fonseca; KETTELHUT, Júlio Thadeu. **Águas subterrâneas: um recurso a ser conhecido e protegido.** Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Brasília: 2007.

FREITAS, Marcelo Bessa; FREITAS, Carlos Machado de. **A vigilância da qualidade da água para consumo humano: desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde.** Ciência e Saúde Coletiva. 2005, vol.10, n.4, pp. 993-1004.

HARDOIM, Edna Lopes; ZEILHOFER, Liliana V. A. Corrêa; ZEILHOFER, Peter; LIMA, Zoraidy M. de; SILVA, Catarina Oliveira; SAFF, Wagner. **Indicadores de qualidade da água (coliformes totais, Escherichia coli e Cryptosporidium) e o impacto das doenças de veiculação hídrica: Estudo de caso – Parque Cuiabá,**

Cuiabá/MT. 3º Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública / Fundação Nacional de Saúde: - Brasília: FUNASA, 2010. 256 p.: II
HELLER, Léo. **Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento.** Ciência e Saúde Coletiva. 1998, vol.3, n.2, pp. 73-84

MENEZES, João Paulo Cunha de; BERTOSI, Ana Paula Almeida; SANTOS, Alexandre Rosa; NEVES, Mirna Aparecida. **Correlação entre uso da terra e qualidade da água subterrânea.** Engenharia. Sanitária Ambiental. 2014, vol.19, n.2, pp. 173-186.

PARANÁ. Código de Saúde do Estado do Paraná. Secretaria de Estado da Saúde. **Lei nº 13.331/2001 e Decreto nº 5.711/2002.** – Curitiba: SESA, 2002. 245 p

PHILIPPI JR, Arlindo. **Saneamento, Saúde e Ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável /** Arlindo Philippi Jr., editor – Barueri, SP: Manole, 2005. – (Coleção Ambiental; 2) Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Núcleo de Informações em Saúde Ambiental. 842p.

PHILIPPI JR, Arlindo; PELICIONI, Maria C. F., editores. **Educação Ambiental e Sustentabilidade.** Barueri, SP: Manole, 2005. – (Coleção Ambiental; 3) Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Núcleo de Informações em Saúde Ambiental. 878p.

RHEINHEIMER, Danilo dos S.; GONÇALVES, Celso S.; BORTOLUZZI, Edson C.; PELLEGRINI, João B. R.; SILVA, José L. S. da; PETRY, Cláudia. **Qualidade de águas subterrâneas captadas em fontes em função da presença de proteção física e de sua posição na paisagem.** Engenharia Agrícola. 2010, vol.30, n.5, pp. 948-957.

SILVA, Rita de Cássia Assis da; ARAUJO, Tânia Maria de. **Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA).** Ciência e saúde coletiva. 2003, vol.8, n.4, pp. 1019-1028.

MATELÂNDIA. **Plano Municipal de Saneamento Básico** – PMSB. Diagnóstico Técnico Participativo. Matelândia, 2013.

BRASIL. **Sistema de Informação da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano** – SISÁGUA. Brasil, 2014.