



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Francisco Beltrão
Curso de Engenharia Ambiental



ADRIELE ZANONI

**QUALIDADE DA ÁGUA E ÍNDICE DE PARASITÓSES NO MUNICÍPIO DE ENÉAS
MARQUES – PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCISCO BELTRÃO
2019

ADRIELE ZANONI

**QUALIDADE DA ÁGUA E ÍNDICE DE PARASIToses NO MUNICÍPIO DE ENÉAS
MARQUES – PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Naimara Vieira do Prado

Coorientadora: Prof^a. MSc. Priscila Soraia da Conceição

FRANCISCO BELTRÃO
2019



TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC2

**QUALIDADE DA ÁGUA E ÍNDICE DE PARASITÓSES NO MUNICÍPIO
DE ENÉAS MARQUES – PARANÁ**

por

Adriele Zanoni

Trabalho de Conclusão de Curso 2 apresentado às 14:30 horas, do dia 01 de Julho de 2019, como requisito para aprovação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão. O candidato foi arguido pela Banca Avaliadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Avaliadora considerou o trabalho aprovado.

Banca Avaliadora:

Naimara Vieira do Prado
(Presidente da Banca)

Izadora Consalter Pereira
(Membro da Banca)

Michelle Milanez França
(Membro da Banca)

Denise Andréia Szymczak
(Professora responsável pelo TCC)

Wagner de Aguiar
(Coordenador do Curso de Engenharia Ambiental)

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental”

RESUMO

A água é um bem essencial para a vida humana e outros seres vivos, além de ser um suporte primordial para os ecossistemas, influenciando diretamente a saúde dos indivíduos que consomem ou estão em contato com ela. A maioria das doenças que afetam a população vem de água de qualidade insatisfatória. No entanto, sabe-se que o Brasil é um país com alto índice de desenvolvimento hídrico, mas o cenário de precariedade do saneamento básico resulta em um sério problema de saúde pública, o que contribui de maneira relevante para a alta taxa de doenças parasitárias no país. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo verificar se a ocorrência de parasitoses no município de Enéas Marques, Paraná, está relacionada à qualidade da água, bem como à percepção higiênico-sanitária da população. Para isso, foram solicitados dados da qualidade da água da Companhia de Saneamento do Paraná e dados sobre a qualidade da água rural para a Secretaria de Vigilância Sanitária do município. Quanto aos relatos dos exames parasitológicos, os mesmos foram solicitados ao laboratório municipal de Enéas Marques. Em relação à percepção higiênico-sanitária da população, foram aplicados questionários a uma parcela da população. Posteriormente, foi realizada uma análise descritiva dos dados de qualidade da água, a ocorrência de parasitoses e os dados coletados com a aplicação do questionário. O teste de Correlação Linear de Pearson foi utilizado a um nível de significância de 5% para avaliar as possíveis interações entre as variáveis do estudo. Analisando os dados de qualidade da água, foi possível concluir que possui características que o tornam inadequado para consumo humano, em algumas localidades e alguns meses do período estudado. Verificou-se que a população do município não busca o centro de saúde para exame parasitológico e a daqueles que buscaram o percentual de exames positivos foi baixa. Neste sentido, não foi possível verificar associações entre dados de qualidade da água e índice de parasitas. Com a aplicação do questionário, foi possível perceber que a população percebe a relação entre a qualidade da água e a fonte de abastecimento, bem como a fonte de abastecimento relacionada à transmissão de doenças pelo consumo de água.

Palavras-Chave: Saúde. Saneamento básico. Meio Ambiente.

ABSTRACT

Water is an essential good for human life and other living beings, as well as being a primary support to ecosystems, having a direct influence on the health of individuals who consume or are in contact with it. Most of the diseases that affect the population come from water of unsatisfactory quality. However it is known that Brazil is a country with high water development, but the scenario of precariousness in basic sanitation results in a serious public health problem, which contributes in a relevant way to the high rate of parasitic diseases in the country. In this context, the present study aims to verify if the occurrence of parasitosis in the municipality of Enéas Marques, Paraná, is related to the water quality, as well as the hygienic-sanitary perception of the population. For this, water quality data was requested from the Companhia de Saneamento do Paraná and data on the quality of the water from the rural supply to the Sanitary Surveillance Secretariat of the municipality. As for the reports of the parasitological examinations, the same ones were requested to the municipal laboratory of Enéas Marques. Regarding the hygienic-sanitary perception of the population, questionnaires were applied to a portion of the population. Subsequently, a descriptive analysis of the water quality data, the occurrence of parasitosis and the data collected with the application of the questionnaire was performed. The Pearson Linear Correlation test was used at a 5% level of significance to evaluate the possible interactions between the study variables. Analyzing the water quality data, it was possible to conclude that it has characteristics that make it unsuitable for human consumption, in some localities and some months of the studied period. It was verified that the population of the municipality does not seek the health center for parasitological examination, and that of those who sought the percentage of positive tests was low. In this sense it was not possible to verify associations between water quality data and parasite index. With the application of the questionnaire, it was possible to perceive that the population perceives the relationship between water quality and the source of supply, as well as source of supply related to the transmission of diseases by water consumption.

Keywords: Health. Basic sanitation. Environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Sudoeste no estado do Paraná.....	20
Figura 2 – Localização de Enéas Marques – PR e dos municípios que fazem limite territorial.....	21
Figura 3 – Perfil dos entrevistados: a) idade; b) tempo de residência no município de Enéas Marques.....	27
Figura 4 – Fonte de abastecimento dos entrevistados.....	28
Figura 5 – Opinião dos entrevistados sobre as propriedades organolépticas da água.....	30
Figura 6 – Uso de vermífugos pela população entrevistada.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação entre a opinião sobre a qualidade da água com a fonte de abastecimento.....	28
Tabela 2 – Relação entre a opinião sobre a doença/ consumo de água com a fonte de abastecimento.....	29
Tabela 3 – Opinião dos entrevistados em relação à doença/consumos de água e a importância de lavar as mãos e os alimentos.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OMS	Organização Mundial da Saúde
THMs	Trihalometanos
uH	Unidade Hazen
uT	Unidade de turbidez

LISTA DE ACRÔNIMOS

AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IAPAR	Instituto Agronômico do Paraná
ISNIS	Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 MEIO AMBIENTE, SAÚDE E SANEAMENTO BÁSICO	13
3.2 QUALIDADE DA ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO	15
3.3 PARASITAS E FORMAS DE CONTÁGIO	18
4 MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	21
4.2 OBTENÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA E ÍNDICES DE PARASITOSSES	23
4.3 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DA PERCEPÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DA POPULAÇÃO	24
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
5.1 QUALIDADE DA ÁGUA	26
5.2 PERCEPÇÃO HIGIÊNICO SANITÁRIA DA POPULAÇÃO	28
5.3 INCIDÊNCIA DE PARASITOSSES	33
6.CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36
APÊNDICE	
A	4141
APÊNDICE B	43
APÊNDICE C	47
APÊNDICE D	49
APÊNDICE E	50
APÊNDICE F	51
APÊNDICE G	52

1 INTRODUÇÃO

A água é um bem essencial para a vida humana e os demais seres vivos, além de ser suporte primordial aos ecossistemas, esta no Brasil pode ser captada principalmente de fontes superficiais ou subterrâneas. É um direito de todas as pessoas, ter acesso a um suprimento adequado de água potável, pois esta tem influência direta sobre a saúde dos indivíduos que a consomem ou estão em contato com a mesma (OPAS, 2009).

Grande parte das doenças que acometem a população é oriunda da água de qualidade insatisfatória. Uma vez que a água atua como veículo transmissor de vírus, bactérias e parasitas, e da suporte para insetos vetores. Ainda pode apresentar substâncias químicas que em concentrações inadequadas, causam danos à saúde. Estas se dão geralmente devido a lançamento de efluentes sem tratamento e uso de agrotóxicos (CASALI, 2008).

O Brasil é um país com elevado desenvolvimento hídrico, porém o cenário de precariedade no saneamento básico resulta em um sério problema de saúde pública, o que contribui de forma relevante para o elevado índice de doenças parasitárias no país. Ainda que a taxa de mortalidade provocada pelas parasitoses seja relativamente baixa, estas podem prejudicar o indivíduo de exercer suas atividades físicas e intelectuais. Dentre as alterações que as parasitoses podem causar a seus hospedeiros se destacam, obstrução intestinal, desnutrição, anemia por deficiência de ferro e quadros de diarreia e má absorção (TEIXEIRA e HELLER, 2004).

Diversos fatores influenciam no sentido de que exista esta situação, mas saneamento ambiental ausente ou deficiente, práticas de higiene inadequadas e condições precárias nas quais vivem milhões de pessoas constituem os mais importantes.

Neste contexto a educação sanitária e a melhoria no saneamento básico são fundamentais na profilaxia das doenças parasitárias, principalmente as de veiculação hídrica, e desta forma, mediante a este cenário, é de extrema importância analisar os índices de parasitoses, e se estes estão relacionada à qualidade da água de abastecimento.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar a ocorrência de parasitose no município de Enéas Marques, Paraná, correlacionar com a qualidade da água, assim como a percepção higiênico-sanitária da população.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever e analisar os dados referentes à qualidade da água de abastecimento público no município de Enéas Marques – PR do período de março de 2017 a março de 2018;
- Analisar os laudos de exame parasitológico, do município de Enéas Marques – PR do mesmo período;
- Analisar a percepção higiênico-sanitária da população do município.
- Verificar possíveis associações entre os dados coletados, por meio da correlação linear de Pearson.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 MEIO AMBIENTE, SAÚDE E SANEAMENTO BÁSICO

Desde quando Hipócrates teve seus primeiros escritos, há 320 anos a. C., tinha-se a percepção que saúde era consequência de um ambiente saudável. Contudo, as revoluções sofridas a partir do século XVIII mudaram essa concepção, restringindo a saúde pública apenas ao atendimento médico e ambulatorial e limitando a preocupação com meio ambiente apenas à preservação da fauna e da flora (MIRANDA, MIRANDA e PIKANÇO, 2013; WEIHS e MERTENS, 2012).

Atualmente a área ambiental, pode ser dividida em vários eixos temáticos, sendo um deles relacionado ao estudo da relação entre o meio ambiente e a saúde pública, denominado de Saúde Ambiental. Esta é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o campo de atuação da saúde pública, que abrange os fatores químicos, físicos e biológicos do meio em que se vive, e como estes pode exercer alguma influência sobre a saúde e o bem-estar do indivíduo (BRASIL, 1999).

A Constituição Federal, de 1988, também expressa sua preocupação acerca dessa temática. No Artigo 196 traz que todos têm direito à saúde e que é dever do Estado promovê-la mediante políticas sociais e econômicas, que visem a redução do risco de doenças e de outros agravos e o acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação (BRASIL, 1988).

Dentre os serviços de promoção à saúde está o saneamento, que é definido como o conjunto de medidas adotadas para o controle de todos os fatores do meio físico, que exercem, ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social da população (PHILIPPI e MALHEIROS, 2005).

De acordo com Maciel, Felipe e Lima (2015), a oferta de saneamento engloba os serviços de abastecimento de água; coleta e tratamento de águas residuais, limpeza pública, drenagem urbana, controle de vetores, controle da poluição da água, ar e solo, saneamento de alimentos, meios de transporte, locais de reunião, recreação, lazer, trabalho, escolas, hospitais e habitações.

Porém, no Brasil, saneamento básico se restringe a abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais, definido pela Lei nº 11.445, de 2007. Ainda

segundo essa mesma lei, todo indivíduo tem direito a esses serviços com qualidade (BRASIL, 2007).

Segundo Folador et al (2015), o saneamento básico atua de forma preventiva, reduzindo a necessidade de procura aos hospitais, pois elimina as chances de contágio por diversas moléstias, aumentando as possibilidades de se ter uma vida mais saudável e garantindo que os índices de mortalidade, principalmente infantil, permaneçam baixos. Tal informação é corroborada pelo mesmo autor, que afirma que para cada R\$1,00 investido no setor de saneamento, economiza-se R\$ 4,00 na área de medicina curativa.

No entanto, nos países mais pobres e em desenvolvimento, o assunto é negligenciado, poucos investimentos públicos são direcionados a esse setor. No Brasil, esse cenário não é diferente, é evidente que o quadro do saneamento básico apresenta-se insatisfatório (FERREIRA et al., 2016).

Os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em seu último Diagnóstico, dos Serviços de Água e Esgoto, de 2015, comprovam tal afirmação, onde 83,3% dos brasileiros são atendidos com abastecimento de água tratada, enquanto mais de 35 milhões não possuem acesso a este serviço básico. Ainda segundo o mesmo diagnóstico, apenas 42,7% da população é atendida com tratamento de esgoto, enquanto mais de 100 milhões de brasileiros não tem acesso a rede de esgoto (SNIS, 2015).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em seu último censo, realizado em 2008, o Brasil possuía 5.564 municípios, destes 94,47% possuem manejo de águas pluviais, esse serviço pode ser oferecido pela prefeitura municipal ou por outras entidades. No entanto a prefeitura é a maior executora deste serviço, atendendo 93,19% municípios, enquanto os outros 6,81% restantes são atendidos por outras entidades (IBGE, 2008).

Referente a resíduos sólidos urbanos, o montante coletado, em 2016, foi de 71,3 milhões de toneladas, sendo que destes, 58,4% foram enviados para aterros sanitários, o restante foram destinados para lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações (ABRELPE, 2016).

Um dos reflexos da carência em saneamento básico no Brasil pode ser observado este ano. Em que foi relatado o maior surto de febre amarela, dos últimos

anos, envolvendo principalmente os estados da Região Sudeste (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017a).

Segundo o Ministério da Saúde (2017b), o Brasil não registrava casos de febre amarela urbana desde 1942. No entanto, entre dezembro de 2016 a março de 2017, foram registrados 1.561 casos, destes, 264 resultaram em morte. Neste sentido, orienta-se a importância de fortalecer as estratégias de controle vetorial do *Aedes aegypti*, para prevenir a transmissão em áreas urbanas, onde este mosquito pode atuar como principal transmissor, sendo que este tem a água como fator primordial em seu ciclo de vida.

Outro dado que corrobora com o quadro precário de saneamento básico no Brasil, são os casos de diarreia. De acordo com o relatório do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e Organização Mundial da Saúde (OMS), a diarreia, mata mais crianças do que a AIDS, a malária e o sarampo juntos, cerca de 1,5 milhões de crianças a cada ano, embora haja tratamentos econômicos e eficazes para doença. Cerca de 88% dessas mortes, são atribuídas à má qualidade da água, saneamento inadequado e falta de higiene (OMS e UNICEF, 2009).

Deste modo, fica evidente a necessidade de aumentar a qualidade dos serviços de saneamento básico prestados no Brasil, de modo a contribuir com o meio ambiente e com a saúde da população (IBGE, 2011; SOUZA, 2002).

3.2 QUALIDADE DA ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

A água pode transportar um elevado número de patógenos, estes podem ser transmitidos à população por diferentes mecanismos, sendo que a ingestão é o meio mais lembrado e está diretamente relacionado à qualidade da água. Pois o consumo de água contaminada pode ocasionar doenças ou dano à saúde do indivíduo (BRASIL, 2006).

Portanto, a água adequada para consumo humano é considerada pela Portaria de consolidação nº 5 de 2017, aquela que for potável, ou seja, que atenda ao padrão de potabilidade. Este consiste no conjunto de valores permitidos, em relação a parâmetros da qualidade da água, em relação às características físicas, químicas e biológicas deste recurso, quando destinada a consumo humano, asseguram que a água não ofereça riscos à saúde (BRASIL, 2017).

Quanto à fonte, no Brasil a água é captada principalmente de mananciais superficiais e subterrâneos. As superficiais são captadas diretamente dos cursos d'água, de represas e lagos, enquanto os subterrâneos fazem uso de aquíferos confinados, estes são denominados artesianos e não confinados, denominados freáticos (LIBÂNIO, 2010).

Neste trabalho, o foco será atribuído às águas subterrâneas. Estas águas, apesar de menos vulneráveis à contaminação quando comparadas às águas superficiais, também são afetadas pelo escoamento e pela infiltração no solo, ou pela contaminação provenientes de despejos domésticos, industriais, lixiviação de aterro e ainda pela aplicação de defensivos agrícolas (PHILIPPI e MARTINS, 2005).

No Brasil, a Resolução CONAMA 396, de 2008, aborda sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dessas águas. Ainda segundo a mesma resolução, estas estão divididas em seis classes, classe especial, classe 1, 2, 3, 4 e 5 (BRASIL, 2008).

A classe especial tem sua água destinada à preservação de ecossistemas em unidades de preservação integral; a água classe 1, não exige tratamento para quaisquer usos preponderantes, que incluem consumo humano. Os corpos enquadrados na classe 2, são aqueles que sua qualidade não sofreu alteração antrópica e, dependendo do uso preponderante necessitam de determinado tratamento, devido suas características naturais (BRASIL, 2008).

Na classe 3, se enquadram as águas que sofreram alteração de sua qualidade pela atividade antrópica e, de acordo com o uso, necessitam de tratamento. A classe 4, comporta as águas que sofreram alterações de qualidade de origem antrópica, e só podem ser utilizadas sem tratamento, para usos menos restritivos. A classe 5, compreende as águas com qualidade comprometida pela atividade antrópica, em decorrência, seu uso é destinado apenas às atividades que não necessitam de qualidade para o uso (BRASIL, 2008).

A Resolução CONAMA 396, de 2008, também estabelece parâmetros físicos, químicos e biológicos a serem avaliados, e os valores de referência permitidos em águas subterrâneas, conforme a classificação. Tais parâmetros deverão ser escolhidos em função dos usos predominantes, das características hidrogeológicas, hidrogeoquímicas, das fontes de poluição e outros critérios técnicos definidos pelo órgão competente (BRASIL, 2008).

Segundo Von Sperling (2005), nestas águas, comumente são analisados os parâmetros, turbidez, cor, pH, fluoretos, cloro residual livre, coliformes totais e *Escherichia Coli*, devido a facilidade de execução das análises e correlação com outros parâmetros.

Sobre o parâmetro turbidez, é causada, principalmente, pelas partículas sólidas em suspensão, resultantes do processo natural de erosão ou adição de despejos domésticos ou industriais. Esta pode reduzir a eficiência da cloração pela proteção física conferida aos microrganismos ao contato direto com os desinfetantes (LIBÂNIO, 2010). De acordo com a legislação de potabilidade vigente, o valor máximo para turbidez é de 5,0 uT (BRASIL, 2017).

Quanto ao parâmetro cor, é produzida pela reflexão da luz em partículas minúsculas, denominadas coloides, que estão dispersas. Podem ser de origem orgânica, ácidos húmicos e fúlvicos ou mineral, resíduos industriais, compostos de ferro e manganês (RICHTER, 2009). Segundo Libânio (2010), a importância da sua determinação na água potável é de ordem estética. A Portaria de consolidação nº 5 de 2017 estabelece como limite desse parâmetro o valor de 15 uH (BRASIL, 2017).

Referente ao pH, este representa a concentração de íons hidrogênio em uma solução. É um fator primordial nos processos de coagulação, desinfecção e abrandamento das águas, no controle da corrosão e no tratamento dos esgotos e despejos industriais. A análise desse parâmetro, objetiva minimizar os problemas de incrustação e corrosão das redes de distribuição (RICHTER, 2009). O intervalo de pH para águas de abastecimento, segundo legislação vigente, é entre 6,0 e 9,5 (BRASIL, 2017).

Os fluoretos são comuns em águas subterrâneas, decorrentes da decomposição de solos e rochas, podendo ter um aumento em sua concentração com o lançamento de despejos industriais. O padrão de potabilidade brasileiro estabelece um limite de 1,5 mg/L (BRASIL, 2017). Em concentrações superiores a 2 mg/L, podem ocasionar fluorose e deterioração dos dentes, a concentração de fluoretos na água de consumo, tem exclusivamente como objetivo diminuir a incidência de cárie dentária em crianças (LIBÂNIO, 2010).

Quanto ao cloro residual livre, deve ser analisado, pois é empregado no tratamento da água, com o objetivo de desinfecção e oxidação ou ambas as ações ao mesmo tempo. Por esse motivo, a portaria vigente atualmente, estabelece a obrigação de manter, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre em toda a extensão

do sistema de distribuição, afim de reduzir riscos de recontaminação da água tratada (SILVA e MELO, 2015).

Porém, existem riscos relacionados ao processo de cloração. Os compostos orgânicos presentes na água podem reagir com o cloro livre, formando subprodutos chamados de trihalometanos (THMs) e a formação de THMs trazem riscos à saúde humana (FERREIRA FILHO, 2008).

Além destes parâmetros, as águas precisam ser analisadas quanto à presença de organismos patogênicos e, um meio para essa determinação é a utilização de organismos indicadores de contaminação fecal, como as bactérias do grupo coliforme. Esses organismos são bons indicadores, pois estão presentes no intestino humano e de animais de homeotermos e são eliminadas nas fezes em números elevados (LIBÂNIO, 2010).

Na avaliação da qualidade de águas naturais, os coliformes totais têm valor sanitário limitado por não serem exclusivamente de origem fecal. Sua aplicação restringe-se praticamente à avaliação da qualidade da água tratada, na qual sua presença pode indicar falhas no tratamento, uma possível contaminação após o tratamento ou ainda a presença de nutrientes em excesso, por exemplo, nos reservatórios ou nas redes de distribuição (BRASIL, 2014).

Contudo, a origem fecal da *E. coli* é inquestionável, o que valida seu papel mais preciso de organismo indicador de contaminação, tanto em águas naturais, quanto tratadas (LIBÂNIO, 2010).

De acordo com a Portaria de consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017, a água destinada para consumo humano deve possuir ausência de coliformes totais em 100 mL na saída do tratamento, e no sistema de distribuição, apenas uma amostra, entre as examinadas no mês, pode apresentar resultado positivo. A portaria estabelece ainda a ausência em 100 mL de *E. coli* na rede de distribuição e na água de consumo humano (BRASIL, 2017).

3.3 PARASITAS E FORMAS DE CONTÁGIO

Ao observar os seres vivos nota-se que seu inter-relacionamento é enorme e fundamental para a manutenção da vida. Biologicamente quase todos os seres vivos dependem de outros para poderem existir, seu relacionamento visa à obtenção de

alimento e proteção. Um exemplo clássico de organismos que dependem exclusivamente de um hospedeiro para sobreviver e reproduzir-se são os parasitas (CIMERMAN e CIMERMAN, 2005).

Com o decorrer de milhares de anos ocorreram evoluções para o melhor relacionamento do invasor com o hospedeiro, essas evoluções, feitas a custo de adaptações, tornaram os invasores mais e mais dependentes dos outros seres vivos. Pode-se afirmar que a adaptação é a marca do parasitismo (NEVES et al., 2005).

Parasitismo é a associação entre seres vivos, na qual existe unilateralidade de benefícios, onde o parasita obtém alimento e abrigo de seu hospedeiro. De modo geral, essa associação tende para o equilíbrio, pois a morte do hospedeiro é prejudicial para o parasito (MORAES, LEITE e GOULART, 2008).

Apesar de, no parasitismo, de modo geral, haver um equilíbrio entre parasita e hospedeiro, frequentemente tem havido casos graves ou epidemias de parasitoses. A intensidade e a disseminação de doenças parasitárias esta intimamente relacionada com condições precárias de saneamento básico, baixo nível socioeconômico e cultural, falta de orientação sanitária, baixo nível de higiene, idade, entre outros fatores que propiciam condições para a multiplicação do parasito ou do vetor junto a uma população suscetível (REY, 2002).

Se pode dizer que o clima tropical e subtropical do Brasil favorecem a disseminação de parasitas, uma vez que temperaturas elevadas e umidade são condições ideais para que o ciclo destes se complete (BIASI et al., 2010). A transmissão destes geralmente é oro fecal, isto é, a infecção acontece pela ingestão de ovos ou cistos, através de alimentos ou água (NEVES et al., 2005).

Os parasitas são divididos em dois grupos, protozoários e helmintos. Protozoários são organismos unicelulares que se multiplicam muito rapidamente e podem resultar em doenças graves se não combatidos. Os helmintos são pluricelulares e apresentam um ciclo de vida mais complexo que os protozoários (CIMERMAN e CIMERMAN, 2005).

No Brasil, segundo Biasi et al., (2010) os helmintos mais frequentes são *Ascaris lumbricoides*, e *Trichuris trichiura* e, entre os protozoários, *Giardia lamblia*, sendo que a *Ascaris* pode ser encontrada em todas as faixas etárias, mas principalmente em crianças, e a *Giardia* principalmente em crianças de baixa faixa etária e/ou subnutridas.

Referente à *Ascaris lumbricoides* seus ovos têm uma grande capacidade de aderência a superfícies, o que representa um fator importante na transmissão da parasitose. Uma vez presentes no ambiente ou em alimentos, estes ovos não são removidos com facilidade por lavagens. Por isto o uso de substâncias que tenham capacidade de inviabilizar o desenvolvimento dos ovos é de grande importância para o controle da transmissão (NEVES et al., 2005).

No mecanismo de varredura dos quintais de regiões de clima quente são encontrados ovos de *Ascaris*, sendo que a dispersão dos mesmos ocorre pelas chuvas, ventos e insetos (MELO et al., 2004).

No entanto, a principal rota de transmissão dos helmintos intestinais de acordo com Neves et al (2005) é o contato físico no ambiente, com as fezes contaminadas. Portanto, um saneamento básico adequado e a proteção dos alimentos contra insetos e poeira, são medidas essenciais para evitar a proliferação de ovos no ambiente.

Além de outros cuidados importantes como, lavagem das mãos antes de comer ou manusear alimentos, lavagem cuidadosa de frutas e verduras antes de consumi-las cruas; e a realização de exames parasitológicos quando houver suspeita de infecção (MORAES, LEITE e GOULART 2008).

Referente à *Giardia lamblia*, a infecção do homem é pela ingestão de cistos. Estes são resistentes e, em condições favoráveis de temperatura e umidade, podem sobreviver dois meses no ambiente (CIMERMAN e CIMERMAN 2005).

A via de contaminação pela ingestão de cistos maduros, se dá por meio da ingestão de água sem tratamento adequado, alimentos contaminados como verduras cruas e frutos mal lavados. E ainda a transmissão pode ocorrer através de animais domésticos infectados, a maioria das infecções é assintomática, porém a ingestão de um elevado número de cistos é capaz de provocar diarreia (REY, 2002).

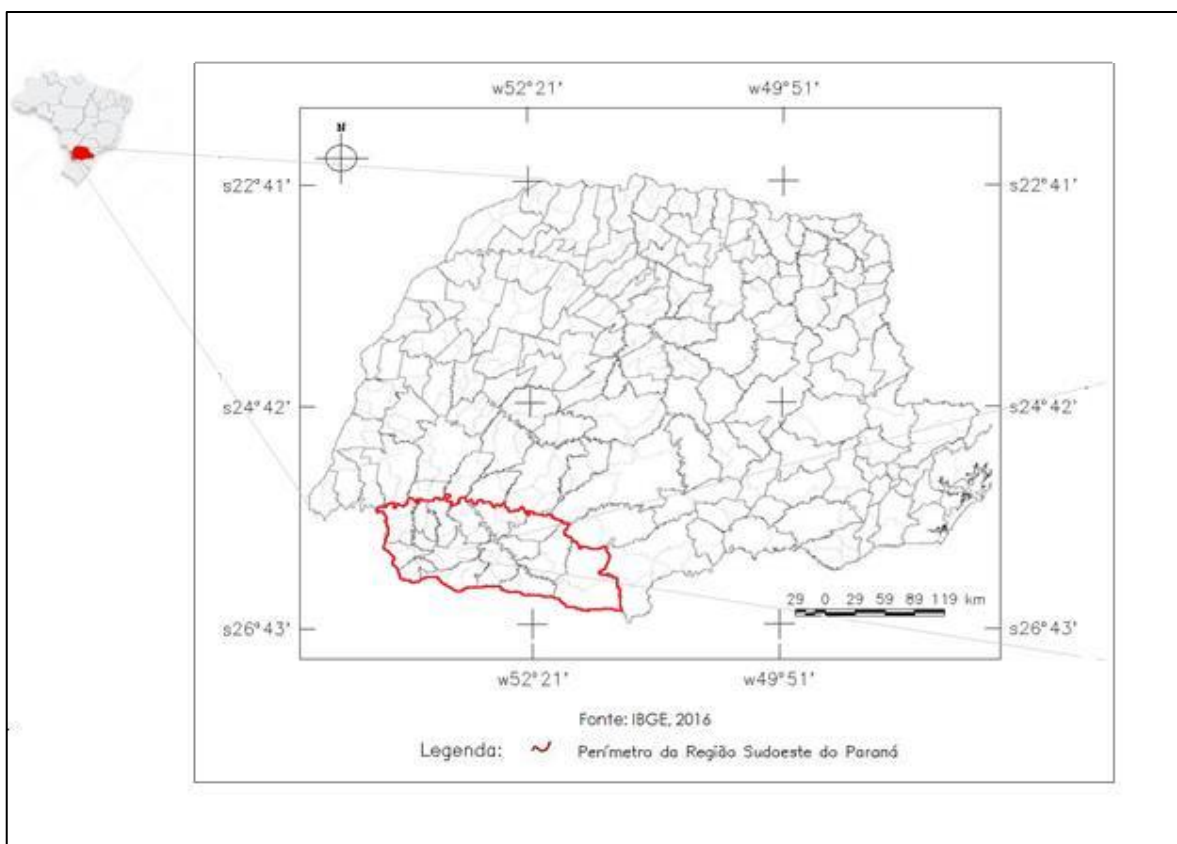
Segundo Cimerman e Cimerman (2005), a Giardíase é encontrada principalmente em crianças de oito meses a doze anos, a mesma pode ser devida à falta de hábitos higiênicos nesta idade.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A região Sudoeste do Paraná é composta por 42 municípios, todos com população de até 100 mil habitantes (IBGE, 2018), possui uma área de 17.060,44 Km², que corresponde a 8% do território estadual (Figura 1). Faz fronteira, a oeste, com a Argentina, através da Foz do Rio Iguaçu, e, ao sul, com o Estado de Santa Catarina. Possui, como principal limite geográfico, ao norte, o Rio Iguaçu (IPARDES, 2017). A qualidade da água subterrânea está diretamente ligada com o uso da bacia hidrológica, apesar de serem menos suscetíveis às contaminações que as águas superficiais. Por isso se faz necessário à caracterização da área de estudo (ABAS, 2019).

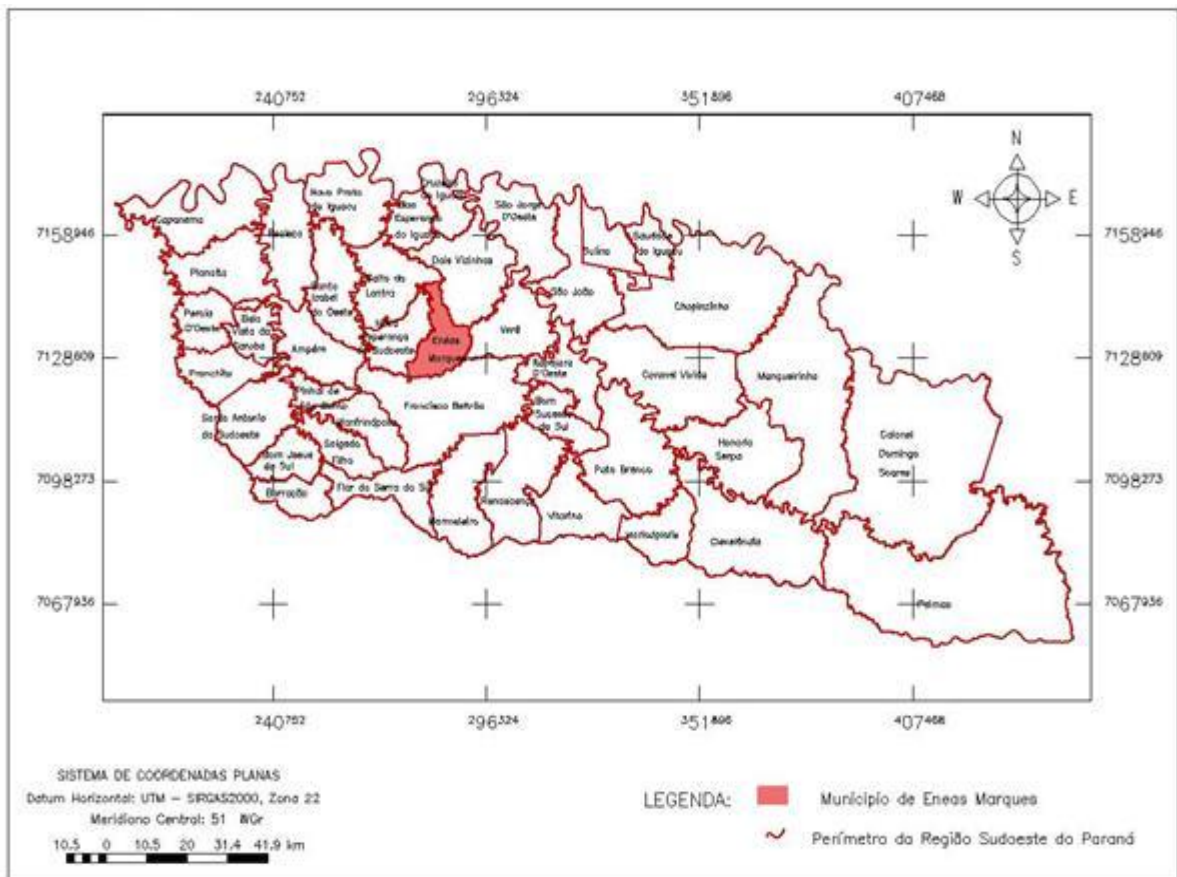
Figura 1 – Localização do Sudoeste no estado do Paraná



Fonte: IBGE, 2016

Enéas Marques é um município da região sudoeste do Paraná (Figura 2), faz limites territoriais com os municípios de Francisco Beltrão, Dois Vizinhos, Salto do Lontra, Verê e Nova Esperança do Sudoeste (IPARDES, 2017). Conta com 20 comunidades, Alto Bela Vista, Alto Pinhal, Aparecida do Oeste, Arroio de Paula, Arroio Empossado, Bela União, Cristo Rei, Linha Antonio Rosa, Linha Felipe, Linha Gamelão, Linha São Pedro, Linha São Pedro, Linha Três Coqueiros, Mata Fome, Pinhalzinho, Rio Areia, Rio Bocó, Rio Cachimbo, Rio Gamela, Rio Vitória e Vista Alegre.

Figura 2 – Localização de Enéas Marques – PR e dos municípios que fazem limite territorial



Fonte: IBGE, 2016

Segundo dados divulgados pelo IBGE, em seu último censo, o município contava com uma população de 6.103 habitantes, em uma área territorial de 192,203 km², sendo que 2.126 habitantes estão situados em área urbana e o restante em área rural (IBGE, 2010).

No que diz respeito à economia, esta é baseada, majoritariamente, na agropecuária (47,96%), seguida de serviços (16,76%), administração e serviços públicos (14,75%) e, por fim, indústria (14,35%) (IBGE, 2013).

Segundo a classificação climática de Koppen Geiger, o clima predominante no município de Enéas Marques é o do tipo, Cfa, ou seja, clima subtropical, com temperatura média no mês mais frio menor que 18°C e no mês mais quente superior a 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e concentração das chuvas nos meses de verão, mas, sem estação seca definida (IAPAR, 2017).

No que se refere ao abastecimento público urbano, é realizado por meio de água subterrânea, extraída de dois poços do Aquífero Serra Geral, que estão localizados em área rural, revestidos com piso de cimento e protegidos com cercado. No entanto, as comunidades rurais se abastecem de água extraída do poço da própria comunidade, algumas residências possuem seu poço próprio ou utilizam nascentes. O sistema de tratamento é realizado pela SANEPAR, é composto pela desinfecção e fluoretação, logo após é destinada para toda população urbana do município (SANEPAR, 2018).

4.2 OBTENÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA E ÍNDICES DE PARASITÓSES.

Os dados das análises da água potável fornecida para o município de Enéas Marques e tratada pela Estação de tratamento de Água (ETA), foram obtidos junto ao escritório da SANEPAR, por meio de ofício (APÊNDICE A). Os parâmetros solicitados foram turbidez, cor, cloro residual, coliformes totais e *Escherichia coli*, do período de março de 2017 a março de 2018. A companhia usa a Portaria de consolidação nº 5 de 2017 como padrão de potabilidade (SANEPAR, 2018).

Os dados das análises referentes à água de abastecimento da área rural foram obtidos junto à Secretaria de Saúde, do mesmo período. Sendo a 8ª Regional de Saúde de Francisco Beltrão é responsável por realizar e disponibilizar essas análises mensalmente à secretaria do município.

O método STANDARD de análises é utilizado pelos dois órgãos. Para as análises microbiológicas da SANEPAR, foi usado o método de membrana filtrante, com formação de meio de cultura específica. No entanto, a 8ª Regional de Saúde

utiliza kits Colilert (IDEXX Laboratories). Nos exames físico-químicos são utilizados o peagâmetro para indicação do pH da água, o turbidímetro indicando o grau de turbidez das amostras, o método colorimétrico para indicar a cor e o teor de cloro residual livre.

Referente aos dados dos índices de parasitoses, estes foram obtidos junto ao Laboratório Municipal de Enéas Marques. Para análise dos mesmos, foram observados se o laudo do exame parasitológico foi positivo ou negativo, se positivo foi verificado qual o parasita encontrado, a idade e sexo do hospedeiro e se o mesmo reside em área urbana ou rural. Quanto aos dados de qualidade da água, estes foram comparados com o valor de referência da Portaria de consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017 (BRASIL, 2017).

4.3 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DA PERCEPÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DA POPULAÇÃO

Como forma de investigar o conhecimento da população de Enéas Marques acerca da qualidade da água fornecida pela rede pública, importância dos hábitos de higiene e sua relação com o índice de parasitose, foi aplicado um questionário (Apêndice B) composto por 11 questões, a uma parcela definida da população. O número de residências em que os questionários foram aplicados foi determinado a partir da Equação 1 (SANTOS, 2016).

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1-p) + e^2 \cdot (N-1)} \quad (1)$$

Em que:

n = Número de residências em que serão aplicados os questionários;

N = Número total de residências no município de Enéas Marques;

Z = Variável normal padronizada associada ao nível de 5% de significância;

p = Verdadeira probabilidade do evento (46,05%);

e = Erro amostral (5%).

O cálculo do tamanho da amostra baseou-se no cadastro das residências rurais junto a Secretaria Municipal da Saúde e no mapa de imóveis urbanos.

A aplicação do questionário deu-se por meio de entrevista, que se baseou na leitura das questões e anotação das respostas fornecidas por um único morador de cada residência, sendo necessário que o mesmo possuísse idade superior a 18 anos.

Os domicílios submetidos à entrevista foram definidos por meio de amostragem sistemática, considerando o mapa dos imóveis (Apêndice C) e a lista das famílias residentes na comunidade rural. Com o sistema de referência, foi determinado o intervalo de seleção, dado pela equação 2 (SANTOS, 2016).

$$K = \frac{N}{n} \quad (2)$$

Em que:

n = Número de residências em que serão aplicados os questionários;

N = Número total de residências no município de Enéas Marques;

K = Intervalo de seleção.

Nas residências em que se obteve ausência dos moradores, mesmo após três visitas em dias e horários alternados, entrevistou-se o morador da residência mais próxima à direita.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise estatística, foi feita análise descritiva dos dados de qualidade da água, ocorrência de parasitose e dados coletados com a aplicação do questionário. Foi utilizado o teste Qui Quadrado, ao nível de 5% de significância, para avaliar as possíveis interações entre as variáveis do estudo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 QUALIDADE DA ÁGUA

A turbidez analisada na água de consumo da população de Enéas Marques variou entre 0,31 uT e 0,65 uT (Apêndice D). A Portaria de consolidação nº 5, vigente no período das análises, estabelece um valor máximo de 5,0 uT tanto para saída do tratamento, quanto para o sistema de distribuição (BRASIL, 2017). Desta forma, os valores encontrados estão muito abaixo do limite máximo estipulado pela legislação, indicando que essa água possui pouco material particulado.

A presença de turbidez em excesso na água pode, além de causar rejeição por parte do consumidor, representar perigo à saúde, já que partículas em suspensão podem fornecer alimento na rede de distribuição, favorecendo a formação de biofilmes e servir de abrigo para microrganismos, aumentando os riscos de recontaminação da água tratada. Ou seja, em normas de potabilidade da água a turbidez assume, para além de significado estético, significado de saúde (TEIXEIRA et al., 2004).

A cor, outra característica física da água, pode ser definida como o produto da reflexão da luz em determinados constituintes, na água os sólidos dissolvidos são os constituintes responsáveis pela coloração (VON SPERLING, 2005). Sendo que decomposição da matéria orgânica e a presença de ferro e manganês são fatores naturais responsáveis pela coloração que, apesar de não representarem risco a saúde do consumidor pode causar rejeição (LIBÂNIO, 2010). Resíduos industriais, esgotos domésticos, atividades agrícolas são fatores antropogênicos que podem causar coloração, e podem atribuir toxicidade a água subterrânea (VON SPERLING, 2005).

Segundo a Portaria de consolidação nº 5, as amostras devem apresentar valor máximo de 15,0 uH, (BRASIL, 2017). Sendo que os valores das amostras analisadas se mantiveram constantes em 2,5 uH, estando assim de acordo com o preconizado na legislação vigente no período das análises.

Porém, a cor apresenta-se constante diverge dos dados apresentados na literatura, pois, como citado anteriormente, fatores naturais e antropogênicos, alteram a cor aparente da água subterrânea (VON SPERLING, 2005). Segundo

Manzano et al (2016), outro fator que altera a coloração da água é a presença de nitrato, oriundo de contaminações por fossas sépticas, visto que o município em questão não conta com uma estação tratamento de esgoto, apenas fossas sépticas domésticas, sendo que se as mesmas não forem bem projetadas podem contaminar o solo e a água.

Em relação ao pH, o mesmo variou entre 8,5 e 9,9, sendo que algumas comunidades tiveram o pH acima do valor máximo estipulado pela legislação que é de 9,5 (Apêndice E). Quando o padrão for violado, os responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água para consumo humano devem informar à autoridade de saúde pública e 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 (BRASIL, 2017). Porém essa informação não foi levantada, o que se sabe é que a Secretaria Municipal de Saúde do município, mantém o controle mensal dos dados de qualidade da água e os mesmos são lançados no SISAGUA.

No que diz respeito aos fluoretos presentes na água de consumo, os mesmos atenderam à legislação vigente no período em que as amostras foram analisadas, compreendendo valores entre 0,6 mg/L a 0,88 mg/L (Apêndice F). O padrão de potabilidade brasileiro vigente neste período estabelece um limite de 1,5 mg/L (BRASIL, 2017). Tal parâmetro é essencial na prevenção de cárie dentária em crianças, mas se estiverem presentes em grandes quantidades podem trazer prejuízos, como a deterioração dentária.

Referente ao cloro residual livre, a Portaria nº 5 estabelece que, após o processo de desinfecção, a água deve conter no mínimo 0,5 mg/L. Além disso, a legislação determina que a concentração máxima de 2,0 mg/L deve ser respeitada e que, durante toda a distribuição, o teor não pode ser inferior a 0,2 mg/L (BRASIL, 2017). A água em questão está dentro dos padrões estabelecidos, compreendendo valores entre 1,13 mg/L e 1,49 mg/L como mostra a (Apêndice G).

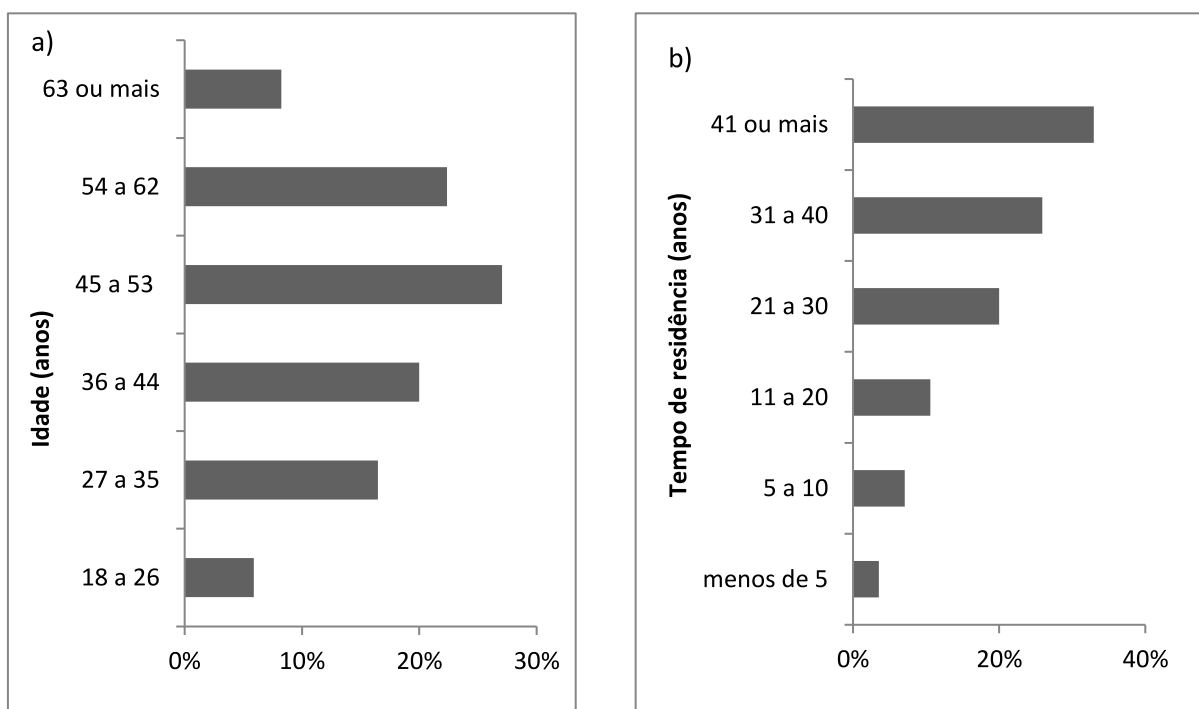
O atendimento ao padrão estabelecido é extremamente importante, pois o cloro residual livre evita que a água seja contaminada durante a distribuição e, deste modo, mantenha-se segura até às residências (SILVA e MELO, 2015).

Em vista disto, nas amostras analisadas na saída do tratamento e no sistema de distribuição, não houve presença de coliformes totais e *E. coli*, estando dentro dos padrões exigidos pela legislação que estava vigente no período das análises.

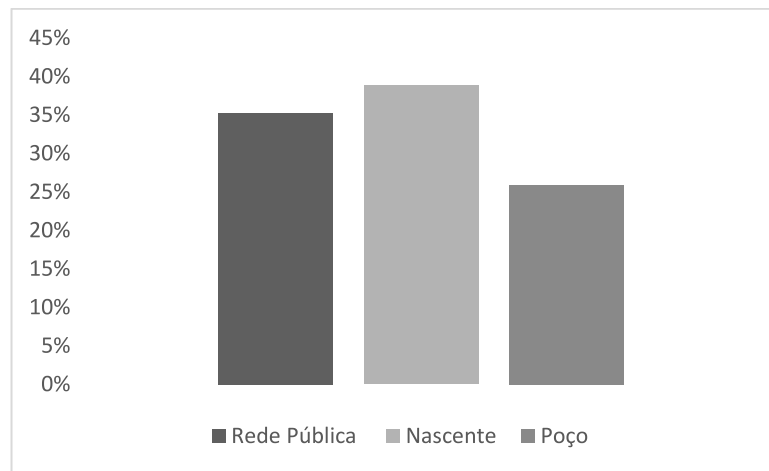
5.2 PERCEPÇÃO HIGIÊNICO SANITÁRIA DA POPULAÇÃO

A partir da equação (1), obteve-se o número de 71 residências a serem entrevistadas, com um acréscimo de 20% de margem de segurança, resultando em 85 residências, destes 67% são do sexo feminino, a idade predominante dos entrevistados foi entre 45 a 53 anos (27%) (Figura 3a). Referente ao tempo de residência dos entrevistados, cerca de 33% dos residem em Enéas Marques há mais de 41 anos (Figura 3b).

Figura 3 - Perfil dos entrevistados: a) idade; b) tempo de residência no município de Enéas Marques



Em relação à fonte de abastecimento dos entrevistados, 39% consomem água de nascente, seguido de 35% que se abastecem da rede pública, o restante dos entrevistados utiliza água de poço (Figura 4).

Figura 4 – Fonte de abastecimento dos entrevistados

Segundo Heller e Pádua (2010), a fonte utilizada para o abastecimento da população interfere na qualidade da água. Nesse contexto, testou-se a relação entre a opinião sobre a qualidade da água com a fonte de abastecimento dos indivíduos entrevistados (Tabela 1).

Tabela 1 - Relação entre a opinião sobre a qualidade da água com a fonte de abastecimento

Fonte de Abastecimento	Qualidade da Água			Total	p-valor*
	Ótima	Boa	Regular		
Rede Pública	3,53%	28,24%	3,53%	35,29%	0,000462
Nascente	14,12%	24,71%	0,00%	38,82%	
Poço	16,47%	9,41%	0,00%	25,88%	
Total	34,12%	62,35%	3,53%	100,00%	

* Teste Qui-quadrado com 5% de significância.

A associação significativa encontrada entre as categorias indica que a opinião em relação à qualidade da água está relacionada à fonte de abastecimento (p -valor $< 0,05$). A maioria dos entrevistados acha que a água tem uma qualidade boa, representando aproximadamente 63%, uma parcela de 34% diz que a água tem uma qualidade ótima e o restante diz que a mesma possui uma qualidade regular.

Foi possível observar que apenas os entrevistados que recebem água de rede pública classificam como regular, representando aproximadamente 3,5%. Pode-se observar que a maior parte dos entrevistados que classificaram a água como ótima, se abastecem de poços, representando um total de 16,5%, seguidos de 14% que se abastecem de nascentes e o restante se abastece de água fornecida pela rede pública.

A água de consumo humano é um dos importantes veículos de enfermidades diarreicas de natureza infecciosa, o que torna primordial a avaliação de sua qualidade microbiológica. O risco de ocorrência de surtos de doenças de veiculação hídrica no meio rural é alto, principalmente em função da possibilidade de contaminação bacteriana de águas que muitas vezes são captadas em poços velhos, inadequadamente vedados e próximos de fontes de contaminação, como fossas e áreas de pastagem ocupadas por animais (AMARAL et al 2003). Nesse contexto, testou-se a relação entre a opinião sobre doença/consumo da água dos indivíduos entrevistados (Tabela 2).

Tabela 2 - Relação entre a opinião sobre a doença/ consumo de água com a fonte de abastecimento

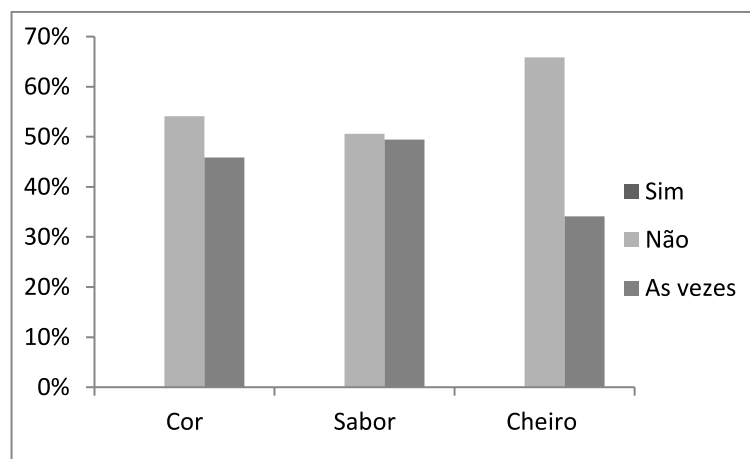
Fonte de Abastecimento	Doença/ Consumo de água		Total	p-valor*
	Sim	Não		
Rede Pública	25,88%	9,41%	35,29%	0,002776
Nascente	8,24%	30,59%	38,82%	
Poço	7,06%	18,82%	25,88%	
Total	41,18%	58,82%	100%	

* Teste Qui-quadrado com 5% de significância.

A associação significativa encontrada entre as categorias indica que a opinião em relação doença/ consumo de água está relacionada à fonte de abastecimento (p -valor $< 0,05$). Foi possível observar que aproximadamente 41% dos entrevistados acham que por meio do consumo de água é possível adquirir doenças. Destes, a maioria (26%) se abastece de água proveniente de rede pública, seguidos de 8% que se abastece de nascentes e o restante que se abastece de poços. Dos 59% dos entrevistados que acham que doença não tem relação com consumo de água, 30,5% se abastece de nascentes, seguidos de 19% que se abastece de poços e o restante que se abastece de água proveniente da rede pública.

A incidência de doenças de veiculação hídrica está relacionada à ausência de tratamento da água que é destinado para ingestão, que por sua vez tem relação com a percepção da qualidade da água por seus usuários. Tal fato causa preocupação, visto que os agricultores das comunidades estudadas mostraram desconhecer a potabilidade do recurso, associando qualidade e potabilidade da água apenas aos aspectos de cor, cheiro e gosto (Figura 5). Para o Ministério da Saúde, a água potável deve atender a parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos (BRASIL, 2017).

Figura 5 – Opinião dos entrevistados sobre as propriedades organolépticas da água



Referente à opinião dos entrevistados em relação à doença estarem associada ao consumo da água e sobre a importância de lavar as mãos e os

alimentos, foi possível observar que aproximadamente 59% acreditam que a água não tem relação com a transmissão de doenças, o restante acredita que sim, conforme apresentado pela (Tabela 3).

Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), lavar as mãos é um ato reconhecido como um dos principais instrumentos contra epidemias. Como as mãos estão sempre em contato com o meio ambiente, elas tornam-se mais vulneráveis à transmissão de microrganismos. A recomendação é de sempre lavar as mãos antes e após o preparo de alimentos, antes de comer e sempre depois de usar o banheiro.

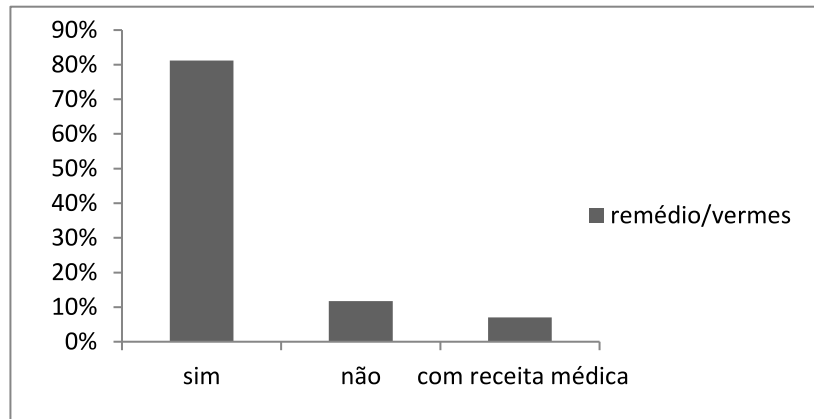
Tabela 3 – Opinião dos entrevistados em relação à doença/consumos de água e a importância de lavar as mãos e os alimentos.

Lavar as mãos ao usar o banheiro	Doença/ Consumo de água	
	Sim	Não
Muito importante	10,59%	14,12%
Importante	30,59%	44,70%
Pouco importante	0%	0%
TOTAL	41,18%	58,82%
Lavar as mãos antes de cozinhar		
Muito importante	8,24%	11,77%
Importante	29,41%	44,70%
Sem Importância	3,53%	2,35%
TOTAL	41,18%	58,82%
Lavagem das frutas		
Lavo com água	36,48%	49,41%
Deixo de molho na água	2,35%	5,88%
Deixo de molho na água com produto	2,35%	3,53%
TOTAL	41,18%	58,82%
Lavagem das saladas		
Lavo com água	24,71%	37,65%
Deixo de molho na água	14,12%	14,12%
Deixo de molho na água com produto	2,35%	7,05%
TOTAL	41,18%	58,82%

No que diz respeito ao uso de vermífugos, a grande maioria dos entrevistados faz uso, totalizando 75%, o restante não faz uso, como mostra a (Figura 6). Programas periódicos de desparasitação são recomendáveis para reduzir drasticamente problemas de saúde pública causados por parasitas intestinais, diz a Organização Mundial de Saúde. No

entanto, o tratamento não é a única solução. Também a higiene básica, o saneamento, a educação para a saúde e o acesso à água potável são fundamentais para resolver problemas de saúde causados por parasitas intestinais.

Figura 6 – Uso de vermífugos pela população entrevistada.



5.3 INCIDÊNCIA DE PARASITASES

Em relação ao índice de parasitose apenas 2,45 % da população procuraram o centro de saúde municipal para fazer exame parasitológico. Essa baixa procura pode ter relação ao alto índice de pessoas que declararam tomar vermífugo, sendo que com a utilização do medicamento as chances de ter parasitas intestinais são mínimas, pois o medicamento atinge um amplo espectro de parasitas (FERNANDES et al., 2011). Destes, apenas 3,35% foram positivos para *Entamoeba Coli* e *Ascaris lumbricoides*.

Fatores que podem ter corroborado esse índice tão baixo, foi à alta taxa de população que toma vermífugo e a baixa procura pela realização do exame parasitológico. Outro fator que pode ter influenciado é de que a excreção depende da fase do ciclo de vida em que se encontra o parasita e pode ser intermitente, tornando necessária a repetição da colheita em diferentes períodos (FERNANDES et al., 2011). A qualidade da água utilizada no município é outro fator que pode ter corroborado com esse índice tão baixo de parasitoses intestinais.

Através do presente estudo verificou-se que os resultados em relação ao índice de parasitose do município divergem de estudos realizados em diferentes regiões.

BIASI et al., (2010) realizou estudos em Erechim / RS, constatando que havia grande incidência de parasitoses, dentre elas *Ascaris lumbricoides* (35,9%), *Giardia lamblia* (29,7%), *Entamoeba coli* (28,9%).

SILVA e SANTOS (2001) realizaram um estudo na cidade de Belo Horizonte / MG, e constataram que os enteroparasitos de maior ocorrência foram *Ascaris lumbricoides* (17%), seguido pelos protozoários *Giardia lamblia* (19%) e *Entamoeba coli* (9%).

Pode-se perceber que percentual de incidência de parasitoses divergiu, no entanto, os parasitas encontrados foram os mesmos.

CONCLUSÃO

Este trabalho permite concluir que a água subterrânea de Enéas Marques - PR apresenta características que a tornam inadequada para o consumo humano, em algumas localidades e alguns meses, pois não está em conformidade com o estabelecido pela Portaria de consolidação nº. 5/2017 que institui o padrão brasileiro de potabilidade da água para consumo humano.

Foi possível concluir que a população do município tem baixa procura pelo centro de saúde para realização de exame parasitológico, sendo que, dos que procuraram o percentual de exames positivos foi baixo.

Foi possível perceber que a população percebe relação entre a qualidade da água e a fonte de abastecimento, assim como fonte de abastecimento ter relação com a transmissão de doenças pelo consumo de água. Sendo que o desconhecimento dessas relações é preocupante, pois, nesses casos, o consumidor não conhece os riscos à qual está exposto por meio da ingestão do recurso e, deste modo, tende a não se preocupar com a qualidade da água que está consumindo.

Não foi possível verificar associações entre os dados de qualidade da água e índice de parasitose. Pois o percentual de exames positivos foi baixo.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. A; FILHO. N. A; ROSSI, J. D. O; FERREIRA, A. L. F; BARROS, S. S. L. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais, **Rev Saúde Pública**, v. 37, n. 4, p. 510- 514, abril., 2003.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – Abrelpe. **Panorama de resíduos sólidos no Brasil 2016**. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/noticias_detalhe.cfm?NoticiasID=2563> Acesso: 20 setembro 2017.

BIASI, L. A; TACCA, J. A; NAVARINI, M; BELUSSO, R; NARDINO, A; SANTOLIN, J. C; BERNARDON, V; JASKULSKI, M. R. da. Prevalência de enteroparasitoses em crianças da entidade assistencial de Erechim, RS. **Perspectiva**, v. 34, n. 125, pp 173-179, mar., 2010.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília: Senado, 1988.

_____. Ministério da Saúde. **Política nacional de saúde ambiental para o setor saúde**. Brasília: Secretaria de Políticas de Saúde, 1999.

_____. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

_____. Informe especial febre amarela no Brasil nº 01/2017, 2017^a. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/marco/18/Informe-especial-COES-FA.pdf>> Acesso: 25 outubro 2017.

_____. Orientação para profissionais de saúde sobre febre amarela silvestre, 2017b. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/janeiro/13/NOTA-INFORMATIVA-N---02-2017-FA-FINAL.pdf>> Acesso: 20 outubro 2017.

_____. Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 11 jan. 2007. p. 3.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. **Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências**. Brasília: conselho nacional de meio ambiente; Diário Oficial da União 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>>. Acesso em: 10 outubro. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Portaria de consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. **Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde**. Diário Oficial da União, 2011. Disponível em: < <http://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: 13 jun. 2018.

_____. Fundação Nacional da Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS**. Brasília: Funasa, 2014.

CASALI, A. C; **Qualidade da água para consumo humano ofertada em escolas e comunidades rurais da região central do Rio Grande do Sul**. p. 173. Dissertação (Mestrado em ciências do solo) Santa Maria – RS. 2008.

CIMERMAN, B.; CIMERMAN, S. **Parasitologia humana e seus fundamentos gerais**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005, 390 p.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ – SANEPAR. **Relatório anual da qualidade da água 2016 sistema de abastecimento de Enéas Marques**. Disponível em: <http://relatorioqualidadeagua.sanepar.com.br/2016/093.pdf> Acesso: 20 setembro 2017.

FERNANDES, S; BEORLEGUI, M; BRITO, J. M; ROCHA, G. Protocolo de parasitoses intestinais. **Sociedade Portuguesa de Pediatria Consensos e Recomendações**. v. 43, n. 1, p. 35-41, nov., 2011.

FERREIRA FILHO, S.S. Comportamento cinético do cloro livre em meio aquoso e formação de subprodutos da desinfecção. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.13, n. 2, p. 198–206, 2008.

FERREIRA, F. da S. P; MOTTA, C. P; SOUZA, de. C. T; SILVA, da. P .T; OLIVEIRA, de. F. J; SANTOS, P.S.A. Avaliação preliminar dos efeitos da ineficiência dos serviços de saneamento na saúde pública brasileira. **Revista Internacional de Ciências**, v. 06, n. 02, p. 214-229, 2016.

FOLADOR, K; PRADO, P. G; PASSOS, G. M; NOTHAFT, C. S. SANEAMENTO BÁSICO: MEIO AMBIENTE E SAÚDE. **Revista UNINGÁ**, Maringá, v. 23, n. 1, p. 24-28, 2015.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. de. **Abastecimento de água para consumo humano**. 2 Ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

INSTITUTO AGRONÓMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Cartas Climáticas do Paraná: Classificação Climática**. Disponível em: < <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863> >. Acesso: 03 outubro de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Atlas do Saneamento e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro. 2011.

Informações completas, 2010. Disponível em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=410740&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso: 20 setembro 2017

Infográficos: despesas e receitas orçamentárias e PIB, 2013. Disponível em:<

<https://cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?lang=&codmun=410740&search=para|eneas-marques|infogr%E1ficos:-despesas-e-receitas-or%E7ament%E1rias-e-pib>> Acesso: 20 setembro 2017.

Pesquisa

Nacional de Saneamento Básico – PNSB, 2008. Disponível em:

<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/multidominio/meio-ambiente/9073-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico.html?&t=resultados>>. Acesso: 20 setembro 2017.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno estatístico município de Enéas Marques.** Outubro de 2017. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85630&btOk=ok>> Acesso: 15 outubro 2017.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água.** 3 ed. Campinas, SP: Editora Átomo, 2010.

MANZANO, T. M. L; MULLER, A. V.C; MANTOVANI, L. E; FILHO, R. F. E; A importância do monitoramento de águas subterrâneas no abastecimento público de água: município de Campo Grande, MS. **XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**, 2016.

MACIEL, C. B. A; FELIPE, A. J; LIMA, C. M. Z; Os problemas de saneamento e seus impactos sobre a saúde pública do Município de Dona Inês / PB. **Rev OKARA: Geografia em debate**, v. 9, n. 3, p. 524-541, 2015.

MELO, M. C. B.; KLEM, V. G. Q.; MOTA, J. A. C.; PENA, J. F. Parasitoses intestinais. **Revista de Medicina de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v.14, (Supl. 1), p. S3-S12, 2004.

MIRANDA, de. P. A. M; MIRANDA, de. P. A. L; PICANÇO, A. de. R. M. O direito ao saneamento como fator social de saúde no Brasil. **Cad. IberAmer. Direito. Sanit.**, Brasília, v.2, n.2, 2013.

MORAES, R. G.; LEITE, I. C.; GOULART, E. G. **Parasitologia Micologia Humana.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008, 589 p.

NEVES, D. P; MELO, de. L. A; LINARDI, M. P; VITOR, A. W. R. **Parasitologia médica**. 11. ed. São Paulo: Atheneu, 2005, 494 p.

ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DE SAÚDE. **Água e Saúde**. Disponível em: <http://www.opas.org.br/ambiente/UploadArq/água.pdf>. Acesso em: 5 de novembro 2017.

PHILIPPI, Jr. A; MALHEIROS, T. F. **Saneamento e saúde pública: integrando homem e ambiente**. In: PHILIPPI, Jr. A. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri – SP: Manole, 2005. cap. 1, p.3-31.

PHILIPPI, Jr. A; MARTINS, G. **Águas de Abastecimento**. In: PHILIPPI, Jr. A. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri – SP: Manole, 2005. cap. 5, p.117-180.

REY, Luiz. **Bases da parasitologia médica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, 379 p.

RICHTER, C. A. **Água: métodos e tecnologia de tratamento**. São Paulo: Blucher, 2009.

SANTOS, G. E. O. **Cálculo amostral**: calculadora on-line. Disponível em: <<http://www.calculoamostral.vai.la>>. Acesso em: 14 abril. 2018

SILVA, C. G.; SANTOS, H. A. Ocorrência de parasitoses intestinais da área de abrangência do Centro de Saúde Cícero Idelfonso da Regional Oeste da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, Minas gerais. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 1, n. 1, p. 11, 2001.

SILVA, L. H. B; MELO, B, A, M. Trihalometanos em água potável e riscos de câncer: simulação usando potencial de interação e transformações de bäcklund. **Revista Química Nova**, v. 38, n. 3, p. 309-315, 2015.

SOUZA, M. S. Meio ambiente urbano e saneamento básico. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, v.1, n.1, p. 41-52, 2002.

TEIXEIRA, A.R.; SANTOS, E.P.C.; PÁDUA, V.L.; HELLER, L.; DI BERNARDO, L.; LIBÂNIO, M. **A confiabilidade analítica dos valores de turbidez da água filtrada e seu efeito no cumprimento do padrão de potabilidade**. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.9, n.1. Rio de Janeiro, RJ: jan-mar 2004. p.65-72.

TEIXEIRA, J. C.; HELLEER, L Fatores ambientais associados às helmintos intestinais em áreas de assentamento subnormal, Juiz de Fora, MG. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 9, n. 4, p.301-305, 2004.

UNICEF/WHO, **Diarrhoea: Why children are still dying and what can be done**, 2009. <https://www.unicef.org/media/files/Final_Diarrhoea_Report_October_2009_final.pdf> Acesso em: 25 outubro 2017.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3 Ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

WEIHS, M; MERTENS, F. Os desafios da geração do conhecimento em saúde ambiental: uma perspectiva ecossistêmica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 5, p. 1501-1510, 2013.

**APÊNDICE A - Ofício de solicitação dos dados de qualidade da água
distribuída em Enéas Marques – PR enviado a SANEPAR**



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Francisco Beltrão
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação de Engenharia Ambiental



Francisco Beltrão, 15 de novembro de 2017

Ao Celso Meurer
Gerente da SANEPAR de Enéas Marques

Assunto: Solicitação dos dados de qualidade da água, distribuída em Enéas Marques – PR

Considerando o curso de Engenharia Ambiental da UTFPR – Campus Francisco Beltrão, que tem como objetivo formar profissionais altamente capacitados para desenvolver suas atividades no decorrer da vida profissional e, tendo em vista o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso intitulado “Qualidade da água, dados meteorológicos e índice de parasitoses no município de Enéas Marques – Paraná”, sob autoria da discente Adrielle Zanoni e orientação da Prof.^a Dr.^a. Naimara Vieira do Prado, viemos através desse, solicitar os dados de qualidade da água distribuída em Enéas Marques, no período compreendido entre março de 2017 a março de 2018.

Por ser verdade, firmo a presente declaração.

Prof.^a Dr.^a. Naimara Vieira do Prado

Departamento Acadêmico de Física, Estatística e Matemática – DAFEM

Apêndice B – Questionário para identificação da percepção higiênico-sanitária da população de Enéas Marques – PR

01) SEXO

F

M

02) IDADE

03) HÁ QUANTO TEMPO RESIDE NO MUNICÍPIO?

04) QUAL A FONTE DE ÁGUA UTILIZADA PARA SEU CONSUMO?

REDE PÚBLICA

POÇO. POSSUI CERCADO E LAJE? _____

NASCENTE.

COMPRA ÁGUA MINERAL

OUTRA. QUAL? _____

Se responder nascente:

4.1 ANIMAIS TEM ACESSO A ÁREA?

SIM

NÃO

NÃO SEI

4.2 POSSUI VEGETAÇÃO NATIVA AO REDOR?

SIM

NÃO

NÃO SEI

4.3 POSSUI OUTRO MEIO DE PROTEÇÃO?

- NÃO
- NÃO SEI
- SIM. QUAL? _____

05) A ÁGUA QUE VOCÊ CONSOME, POSSUI SABOR?

- NÃO
- SIM
- AS VEZES

06) A ÁGUA QUE VOCÊ CONSOME, TEM CHEIRO?

- NÃO
- SIM
- AS VEZES

07) A ÁGUA QUE VOCÊ CONSOME, POSSUI COR?

- NÃO
- SIM
- AS VEZES

08) QUAL SUA OPINIÃO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA CONSUMIDA?

- ÓTIMA
- BOA
- REGULAR
- RUIM
- INDIFERENTE

09) VOCÊ ACHA QUE, A QUALIDADE DA ÁGUA FORNECIDA, TEM LIGAÇÃO COM A CONTAMINAÇÃO POR VERMES?

- SIM
- NÃO
- NÃO SEI

10) VOCÊ UTILIZA ALGUM TRATAMENTO ADICIONAL NA ÁGUA PARA CONSUMO?

- NÃO
- SIM:
 - FILTRO DE BARRO
 - FILTRO DE CARVÃO ATIVADO
 - FERVE
 - OUTRO _____

11) COMO É FEITA A LAVAGEM DAS FRUTAS PARA CONSUMO?

- LAVO COM ÁGUA
- DEIXO DE MOLHO COM ÁGUA SANITARIA OU VINAGRE
- DEIXO DE MOLHO APENAS EM ÁGUA
- NÃO LAVO
- OUTRO. QUAL? _____

12) COMO É FEITA A LAVAGEM DAS SALADAS PARA CONSUMO?

- LAVO COM ÁGUA
- DEIXO DE MOLHO COM ÁGUA SANITARIA OU VINAGRE
- DEIXO DE MOLHO APENAS EM ÁGUA
- NÃO LAVO
- OUTRO. QUAL? _____

13) NA SUA OPINIÃO, QUAL A IMPORTÂNCIA DE LAVAR AS MÃOS AO USAR O BANHEIRO?

- MUITO IMPORTANTE
- IMPORTANTE
- POUCO IMPORTANTE
- SEM IMPORTÂNCIA

14) NA SUA OPINIÃO, QUAL A IMPORTÂNCIA DE LAVAR AS MÃOS ANTES DE COZINHAR?

- MUITO IMPORTANTE
- IMPORTANTE
- POUCO IMPORTANTE
- SEM IMPORTÂNCIA

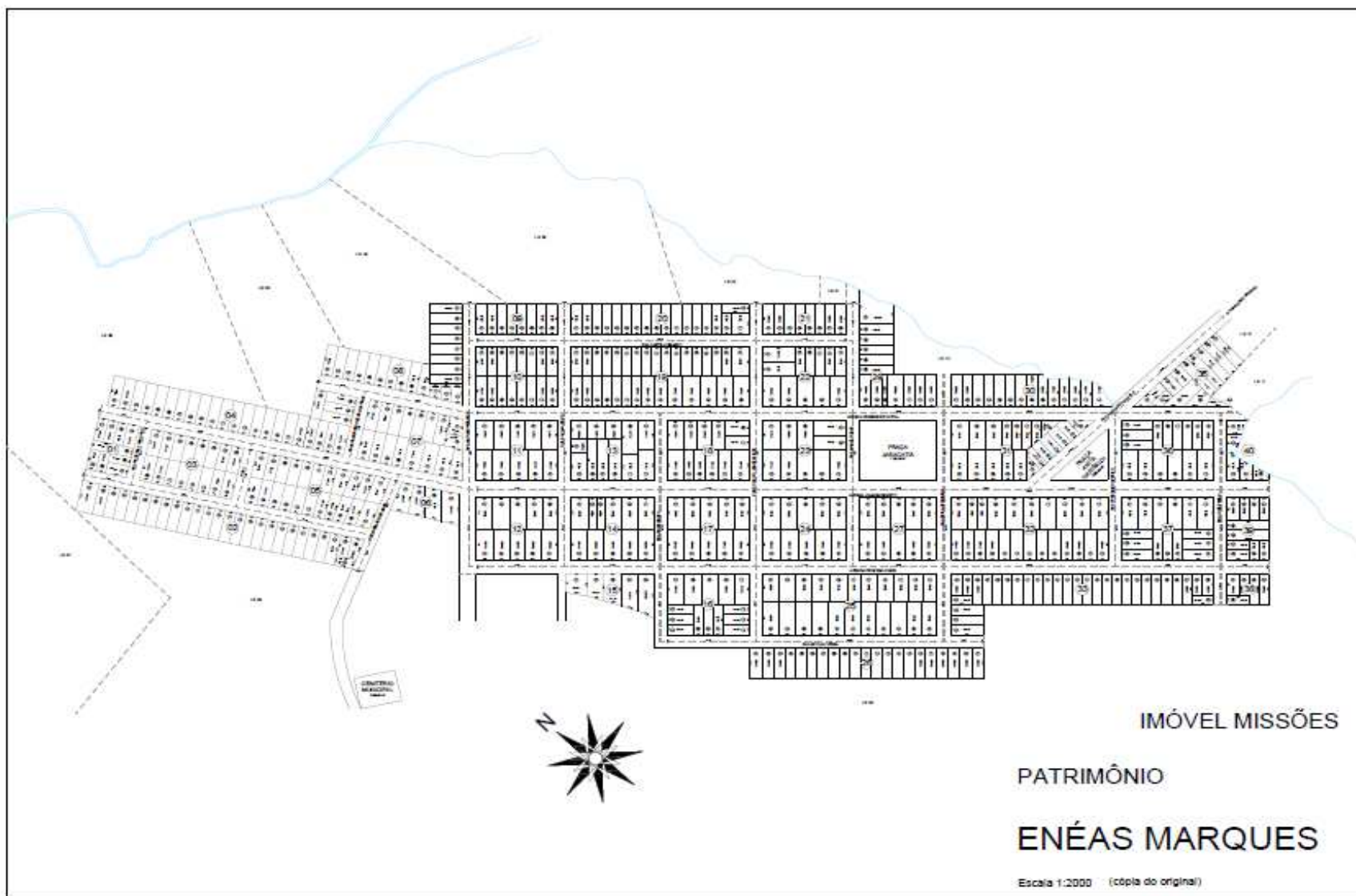
15) VOCÊ COSTUMA TOMAR REMÉDIO PARA VERMES?

NÃO

SIM, PELO MENOS UMA VEZ AO ANO

SÓ COM RECOMENDAÇÃO MÉDICA

Apêndice C – Mapa dos imóveis da população de Enéas Marques – PR



Fonte: Prefeitura municipal de Enéas Marques, 2018

Apêndice D – Variação do parâmetro turbidez no período estudado

	Turbidez (uT)												
	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Alto Bela Vista	0,59	0,63	0,58	0,59	0,38	0,47	0,56	0,56	0,54	0,64	0,57	0,55	0,33
Alto Pinhal	0,51	0,56	0,49	0,34	0,48	0,56	0,6	0,45	0,51	0,56	0,54	0,53	0,45
Aparecida do Oeste	0,49	0,48	0,61	0,56	0,62	0,6	0,45	0,48	0,48	0,52	0,41	0,46	0,65
Arroio de Paula	0,55	0,64	0,46	0,59	0,47	0,57	0,47	0,36	0,4	0,48	0,59	0,6	0,43
Arroio Empossado	0,38	0,39	0,62	0,47	0,56	0,45	0,38	0,54	0,33	0,33	0,43	0,55	0,56
Bela União	0,42	0,47	0,39	0,38	0,48	0,52	0,5	0,62	0,46	0,41	0,47	0,39	0,43
Cristo Rei	0,48	0,52	0,65	0,51	0,63	0,54	0,57	0,58	0,63	0,55	0,33	0,4	0,34
Linha Antonio Rosa	0,57	0,5	0,55	0,4	0,42	0,33	0,51	0,45	0,58	0,58	0,45	0,48	0,54
Linha Felipe	0,51	0,47	0,47	0,48	0,37	0,42	0,43	0,49	0,51	0,38	0,56	0,37	0,48
Linha Gamelão	0,41	0,62	0,42	0,39	0,5	0,46	0,54	0,36	0,42	0,43	0,5	0,61	0,52
Linha São Pedro	0,49	0,57	0,53	0,5	0,56	0,5	0,6	0,52	0,47	0,52	0,49	0,52	0,57
Linha Três Coqueiros	0,59	0,48	0,58	0,63	0,56	0,61	0,57	0,58	0,61	0,56	0,37	0,53	0,38
Mata Fome	0,62	0,35	0,61	0,55	0,48	0,54	0,48	0,41	0,54	0,6	0,6	0,51	0,44
Pinhalzinho	0,56	0,43	0,59	0,46	0,54	0,48	0,38	0,6	0,57	0,49	0,55	0,6	0,39
Rio Areia	0,48	0,55	0,41	0,57	0,51	0,38	0,55	0,55	0,38	0,57	0,51	0,64	0,54
Rio Bocó	0,61	0,63	0,48	0,31	0,6	0,4	0,59	0,53	0,45	0,5	0,57	0,53	0,4
Rio Cachimbo	0,58	0,56	0,37	0,48	0,54	0,47	0,6	0,46	0,51	0,39	0,47	0,46	0,46
Rio Gamela	0,37	0,39	0,51	0,57	0,42	0,51	0,59	0,39	0,56	0,45	0,38	0,58	0,51
Rio Vitória	0,49	0,51	0,6	0,49	0,53	0,46	0,61	0,44	0,44	0,57	0,56	0,52	0,54
Sede	0,53	0,43	0,54	0,61	0,5	0,59	0,39	0,57	0,6	0,44	0,65	0,58	0,49
Vista Alegre	0,44	0,58	0,56	0,54	0,38	0,6	0,34	0,51	0,54	0,51	0,45	0,47	0,5

Apêndice E – Variação do parâmetro pH no período estudado

	pH												
	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Alto Bela Vista	9,5	9,1	8,7	9,1	8,9	8,8	9,5	8,9	9,5	9,5	8,8	9,5	9,3
Alto Pinhal	8,9	8,6	9,6	8,9	9,4	9,2	9,1	9,1	9,1	9,1	9,4	8,9	9,5
Aparecida do Oeste	9,8	9,4	9,3	9,4	9,1	9,5	9,9	9,5	9,7	8,9	9,7	9,1	8,8
Arroio de Paula	9,4	9,5	9,1	9,7	8,8	9,6	9,3	8,8	8,9	9,3	9,5	9,7	9,4
Arroio Empossado	9,1	8,9	8,8	9,5	9,8	9,3	8,9	9,7	9,8	9,9	8,8	8,7	9,8
Bela União	9,7	9,8	9,4	9,3	9,5	8,9	9,1	9,3	8,8	9,3	9,1	8,9	9,1
Cristo Rei	9,3	9,1	8,9	8,8	9,3	9,1	9,5	9,9	9,2	9,5	9,6	9,5	8,9
Linha Antonio Rosa	8,9	9,9	9,5	8,9	9,7	8,8	8,8	9,5	9,5	9,5	9,3	9,3	9,6
Linha Felipe	9,1	8,8	9,8	9,2	9,5	9,5	9,8	9,6	9,7	8,8	8,8	9,8	9,4
Linha Gamelão	8,5	8,7	8,5	9,5	9,1	9,8	8,7	9,1	9,4	9,3	9,9	9,5	9,1
Linha São Pedro	8,9	9,2	8,9	9,4	8,8	9,4	9,1	8,8	9,5	9,1	9,2	9,6	8,8
Linha Três Coqueiros	9,3	9,5	9,7	9,7	9,8	9,7	9,5	9,1	9,1	8,9	8,9	8,8	9,7
Mata Fome	9,5	9,7	9,1	8,6	9,3	8,8	9,8	9,5	8,8	9,4	9,3	9,1	9,5
Pinhalzinho	9,7	9,4	9,5	9,1	9,1	9,5	9,7	9,7	9,1	9,7	9,7	9,5	9,3
Rio Areia	9,2	8,9	8,7	9,3	8,8	9,3	9,3	9,8	9,5	9,5	9,5	9,8	9,1
Rio Bocó	8,8	9,3	9,8	9,8	9,6	8,9	8,9	9,5	8,9	9,9	9,2	9,3	8,8
Rio Cachimbo	9,1	9,5	9,4	8,8	9,3	9,8	9,3	9,7	9,4	9,4	8,7	8,9	9,8
Rio Gamela	9,7	8,8	8,8	9,2	9,7	9,4	9,1	9,4	9,1	9,1	9,1	9,4	9,5
Rio Vitória	9,5	9,5	9,8	8,9	9,1	9,6	9,5	9,1	9,8	8,9	9,8	8,9	9,2
Sede	9,8	9,2	8,9	9,1	9,4	9,1	9,1	8,8	8,5	9,5	9,5	9,9	9,8
Vista Alegre	8,9	9,7	9,5	9,8	8,9	8,9	9,3	8,9	9,2	9,3	9,7	8,8	8,9

Apêndice F – Variação do parâmetro fluoretos no período estudado

	Fluoretos - mg/L												
	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Alto Bela Vista	0,79	0,67	0,65	0,65	0,76	0,81	0,8	0,66	0,8	0,76	0,76	0,8	0,81
Alto Pinhal	0,8	0,7	0,71	0,87	0,85	0,67	0,75	0,71	0,76	0,7	0,65	0,71	0,8
Aparecida do Oeste	0,65	0,75	0,78	0,8	0,8	0,65	0,84	0,78	0,65	0,69	0,78	0,76	0,77
Arroio de Paula	0,73	0,8	0,63	0,77	0,79	0,7	0,69	0,8	0,73	0,61	0,83	0,65	0,69
Arroio Empossado	0,84	0,6	0,86	0,61	0,68	0,85	0,6	0,75	0,86	0,85	0,81	0,7	0,83
Bela União	0,68	0,75	0,7	0,74	0,88	0,78	0,73	0,69	0,66	0,74	0,69	0,68	0,78
Cristo Rei	0,67	0,83	0,66	0,7	0,84	0,69	0,79	0,63	0,61	0,81	0,64	0,85	0,76
Linha Antonio Rosa	0,76	0,76	0,84	0,65	0,65	0,71	0,81	0,69	0,79	0,65	0,8	0,83	0,6
Linha Felipe	0,6	0,69	0,75	0,87	0,76	0,65	0,65	0,72	0,8	0,71	0,75	0,77	0,81
Linha Gamelão	0,67	0,83	0,67	0,63	0,73	0,76	0,71	0,77	0,75	0,84	0,79	0,67	0,85
Linha São Pedro	0,87	0,65	0,74	0,84	0,82	0,8	0,68	0,83	0,63	0,8	0,6	0,6	0,78
Linha Três Coqueiros	0,85	0,76	0,8	0,78	0,67	0,64	0,85	0,6	0,74	0,68	0,81	0,72	0,6
Mata Fome	0,67	0,71	0,74	0,64	0,7	0,78	0,67	0,84	0,78	0,75	0,73	0,85	0,73
Pinhalzinho	0,71	0,83	0,85	0,78	0,83	0,66	0,73	0,74	0,82	0,74	0,66	0,8	0,69
Rio Areia	0,65	0,76	0,71	0,71	0,61	0,61	0,7	0,65	0,85	0,83	0,87	0,68	0,84
Rio Bocó	0,74	0,78	0,69	0,85	0,77	0,79	0,81	0,61	0,78	0,6	0,65	0,71	0,63
Rio Cachimbo	0,79	0,67	0,72	0,6	0,68	0,73	0,76	0,84	0,73	0,64	0,76	0,78	0,72
Rio Gamela	0,84	0,75	0,7	0,77	0,8	0,82	0,67	0,7	0,7	0,71	0,84	0,84	0,81
Rio Vitória	0,75	0,71	0,68	0,84	0,76	0,74	0,81	0,77	0,66	0,7	0,7	0,87	0,75
Sede	0,85	0,84	0,82	0,79	0,71	0,65	0,68	0,67	0,75	0,87	0,76	0,72	0,82
Vista Alegre	0,67	0,74	0,75	0,8	0,63	0,79	0,8	0,82	0,81	0,83	0,63	0,69	0,7

Apêndice G – Variação do parâmetro cloro livre no período estudado

	Cloro Livre - mg/L												
	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18
Alto Bela Vista	1,15	1,46	1,4	1,45	1,41	1,37	1,15	1,23	1,36	1,35	1,3	1,2	1,4
Alto Pinhal	1,35	1,4	1,34	1,3	1,4	1,45	1,43	1,34	1,15	1,2	1,15	1,35	1,34
Aparecida do Oeste	1,4	1,39	1,29	1,25	1,26	1,39	1,36	1,45	1,23	1,18	1,29	1,43	1,27
Arroio de Paula	1,38	1,15	1,45	1,36	1,38	1,26	1,2	1,32	1,46	1,27	1,45	1,36	1,36
Arroio Empossado	1,13	1,29	1,43	1,4	1,42	1,33	1,38	1,15	1,29	1,43	1,27	1,2	1,29
Bela União	1,2	1,32	1,33	1,46	1,39	1,4	1,39	1,44	1,32	1,3	1,36	1,45	1,15
Cristo Rei	1,39	1,43	1,2	1,28	1,42	1,39	1,27	1,35	1,4	1,46	1,43	1,38	1,3
Linha Antonio Rosa	1,4	1,39	1,37	1,3	1,37	1,2	1,45	1,41	1,45	1,39	1,4	1,36	1,26
Linha Felipe	1,15	1,2	1,26	1,15	1,23	1,45	1,38	1,3	1,2	1,25	1,37	1,15	1,37
Linha Gamelão	1,45	1,16	1,43	1,18	1,45	1,49	1,4	1,26	1,37	1,4	1,3	1,27	1,38
Linha São Pedro	1,36	1,25	1,45	1,46	1,38	1,37	1,27	1,37	1,45	1,33	1,15	1,29	1,43
Linha Três Coqueiros	1,46	1,45	1,47	1,43	1,34	1,25	1,32	1,3	1,38	1,15	1,26	1,34	1,18
Mata Fome	1,34	1,48	1,15	1,2	1,2	1,48	1,37	1,15	1,15	1,42	1,37	1,46	1,23
Pinhalzinho	1,16	1,38	1,26	1,47	1,15	1,32	1,46	1,37	1,27	1,37	1,42	1,37	1,48
Rio Areia	1,26	1,15	1,3	1,38	1,34	1,4	1,4	1,46	1,34	1,28	1,46	1,4	1,3
Rio Bocó	1,47	1,29	1,45	1,27	1,48	1,45	1,27	1,4	1,4	1,2	1,4	1,25	1,45
Rio Cachimbo	1,45	1,3	1,34	1,25	1,43	1,34	1,35	1,27	1,15	1,35	1,35	1,15	1,26
Rio Gamela	1,37	1,41	1,41	1,36	1,36	1,37	1,37	1,48	1,36	1,15	1,15	1,47	1,38
Rio Vitória	1,2	1,38	1,38	1,14	1,4	1,43	1,4	1,3	1,38	1,35	1,3	1,34	1,42
Sede	1,45	1,3	1,4	1,4	1,15	1,45	1,38	1,38	1,45	1,23	1,4	1,38	1,15
Vista Alegre	1,29	1,23	1,2	1,35	1,38	1,36	1,25	1,45	1,25	1,43	1,25	1,25	1,47