



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUÍ
LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

AURICÉLIA APARECIDA ROCHA DE MENEZES

**ANÁLISE DE INDICADORES QUALITATIVOS DE POTABILIDADE NA ÁGUA
PARA CONSUMO HUMANO NA CIDADE DE URUÇUÍ - PI**

**URUÇUÍ
2020**

AURICÉLIA APARECIDA ROCHA DE MENEZES

**ANÁLISE DE ALGUNS INDICADORES QUALITATIVOS DE POTABILIDADE
NA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA CIDADE DE URUÇUÍ - PI**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado como exigência parcial para a obtenção do diplomado Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí.

Orientador: Prof. MsC Diogo Augusto Frota de Carvalho.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

M541a Menezes, Auricélia Aparecida Rocha de
Análise de alguns indicadores qualitativos de potabilidade na água para
consumo humano na cidade de Uruçuí-PI / Auricélia Aparecida Rocha de
Menezes. - 2020.
21 p.: il., color.
Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) -
Instituto Federal do Piauí, Campus Uruçuí, 2020.
Orientador : Prof. Me. Diogo Augusto Frota de Carvalho.
1. Qualidade da água - Uruçuí/PI. 2. Água - potabilidade. 3. Água -
consumo humano. I.Título.

CDD - 570

Elaborado por Aldeide Costa dos Santos Sousa CRB 3/1423

AURICÉLIA APARECIDA ROCHA DE MENEZES

**ANÁLISE DE INDICADORES QUALITATIVOS DE POTABILIDADE NA ÁGUA
PARA CONSUMO HUMANO NA CIDADE DE URUÇUÍ - PI**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado como exigência parcial para a
obtenção do diplomado Curso de
Licenciatura em Ciências Biológicas do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí.

Orientador: Prof. MsC Diogo Augusto Frota
de Carvalho.

Aprovada em: 29/07/2020.

BANCA EXAMINADORA

Diogo Augusto Frota de Carvalho
Instituto Federal do Piauí – IFPI Campus Uruçuí

Paulo Ragner da Silva Freitas
Instituto Federal do Piauí – IFPI Campus Uruçuí

Ícaro Fillipe de Oliveira Castro
Instituto Federal do Piauí – IFPI Campus Uruçuí

Lillian Rosalina Gomes
Instituto Federal do Piauí – IFPI Campus Uruçuí

**ANÁLISE DE INDICADORES QUALITATIVOS DE POTABILIDADE NA ÁGUA
PARA CONSUMO HUMANO NA CIDADE DE URUÇUÍ - PI**
**ANALYSIS OF QUALITATIVE INDICATORS OF POTABILITY IN WATER FOR
HUMAN CONSUMPTION IN THE CITY OF URUÇUÍ-PI**

Auricélia Aparecida Rocha de Menezes*

Diogo Augusto Frota de Carvalho**

Resumo: No Brasil, a qualidade da água para consumo humano é regulamentada pela Portaria nº 2914 de 2011, do Ministério da Saúde (MS), que define quais são os parâmetros e valores adequados para o consumo. Considerando que a maior parte das doenças registradas é causada por água contaminada, o presente trabalho possui como principal objetivo analisar se os índices de potabilidade da água utilizada para consumo humano em Uruçuí – PI estão em conformidade com a portaria 2914/2011, partindo do pressuposto de que a cidade enfrenta problemas sérios relacionados ao saneamento básico e pode fornecer uma água imprópria para o consumo humano, ocasionando doenças de veiculação hídrica. O estudo científico foi feito a partir da análise de informações obtidas nas tarifas de água de 10 (dez) famílias, assim como entrevistas semiestruturadas com 25 (vinte e cinco) famílias, com questionamentos de como armazenam a água bem como se filtram ou fervem antes do consumo. Foi ainda realizada uma visita à Vigilância Sanitária da cidade, com intuito de descrever como funcionam os métodos de coleta, transporte e análise dos principais indicadores físico-químico das amostras de água para consumo humano. Conclui-se que os valores qualiquantitativos disponíveis nas tarifas d'águas estão em conformidade com os valores preconizados com a portaria, porém mesmas não contemplam os principais indicadores físicos e químicos. Tal constatação difere da opinião dos moradores sobre a qualidade da água consumida, que não a consideram potável, por relatarem doenças após o consumo da água fornecida. Ressalta-se assim a importância da filtração e/ou fervura da água antes do consumo, bem como a limpeza cíclica dos reservatórios, o que promoveria uma maior saúde pública no acesso e consumo dos recursos hídricos para a população. Por parte do órgão gestor, sugere-se o acréscimo nas tarifas de mais indicadores qualitativos da água disponibilizada para consumo.

Palavras-chave: Água. Potabilidade. Consumo Humano.

Abstract: In Brazil, the quality of water for human consumption is regulated by Ordinance No. 2914 of 2011, from the Ministry of Health (MS), which defines the parameters and values suitable for consumption. Considering that most of the registered diseases are caused by contaminated water, the present work has as main objective to analyze if the potability indices of the water used for human consumption in Uruçuí - PI are in conformity with ordinance 2914/2011, based on the assumption that the city faces serious problems related to basic sanitation and can provide water that is unfit for human consumption, causing waterborne diseases. The scientific study was based on the analysis of information obtained from the water tariffs of 10 (ten) families, as well as

* Graduada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, IFPI – Campus Uruçuí. E-mail: auryrocha98@gmail.com.

** Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, IFPI – Campus Uruçuí. E-mail: diogo.carvalho2ifpi.edu.br.

semi-structured interviews with 25 (twenty-five) families, with questions on how to store the water as well as whether it is filtered or boiled before consumption. A visit was also made to the city's Health Surveillance, in order to describe how the methods of collection, transport and analysis of the main physical-chemical indicators of water samples for human consumption work. It is concluded that the qualitative and quantitative values available in the water tariffs are in accordance with the values recommended by the ordinance, however they do not include the main physical and chemical indicators. This finding differs from the opinion of residents about the quality of the water consumed, who do not consider it drinkable, as they report illnesses after consuming the water supplied. Thus, the importance of filtering and / or boiling water before consumption is emphasized, as well as the cyclical cleaning of reservoirs, which would promote greater public health in the access and consumption of water resources for the population. On the part of the managing body, it is suggested that more qualitative indicators of the water available for consumption be added to the tariffs.

Keywords: Water. Potability. Human consumption.

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO: 27 / 09 / 2020.

IDENTIFICAÇÃO E DISPONIBILIDADE: TCC

1. INTRODUÇÃO

A água teve papel fundamental no desenvolvimento da humanidade através de culturas e hábitos, ocupação de territórios, em batalhas e na evolução das espécies. Desta forma, observa-se que a água determina o futuro de gerações ou a extinção delas. Nosso planeta não teria se transformado em ambiente apropriado para a vida sem a água (BACCI; PATTACA, 2008)

O abastecimento populacional de água tem sido apresentado como um dos principais problemas do século XXI, pois 97,5% da água disponível na Terra é imprópria para consumo humano. Apenas 2,493% dessa água é considerada doce, porém estão localizados em geleiras ou regiões subterrâneas de difícil acesso, restando somente 0,007% que é encontrada em rios, lagos e na atmosfera, estando disponível para uso humano (YAMAGUCHI et al., 2013).

Segundo Teodoro (2015), a água de torneira, mesmo tratada, fica muito vulnerável às contaminações e, por esta razão, o cloro é o principal agente saneante utilizado. Geralmente a tubulação utilizada para a distribuição da água é de cimento-amianto, sendo antiga e ocasionando perdas durante a distribuição. Tal tubulação ainda pode ocasionar danos à saúde, com a possível incorporação de metais pesados dentre outras partículas na água que chega às residências.

O Decreto Federal nº 5.440/2005 estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento público, instituindo mecanismos e instrumentos para divulgação de informações ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. Ainda segundo esse decreto, essas informações devem ser passadas aos consumidores de forma clara, correta e verdadeira; sendo que as empresas responsáveis pela distribuição de água devem ofertar diversos meios alternativos de oferta, por exemplo, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontais e verticais, dentre outros (BRASIL, 2005).

Todos os organismos vivos são prejudicados por conta da poluição: animais, plantas e seres humanos. Por isso, é importante que haja uma conscientização coletiva, através da educação e eficiência na gestão dos recursos hídricos, no sentido que o poder público garanta que esse recurso tenha a sua integridade assegurada em todas as suas etapas, da captação ao consumo, bem como todas as informações qualiquantitativa sejam de fácil acesso aos consumidores.

No Brasil, aproximadamente 35 milhões de brasileiros não tem acesso ao atendimento de água potável e 47,6% da população não dispõem de coleta de esgoto, o que representa quase 100 milhões de pessoas. Em relação ao tratamento, apenas 45% de todo o volume de esgoto produzido é tratado. Diariamente, cerca de 5.600 piscinas olímpicas de esgoto são despejadas diariamente na natureza, sem qualquer tipo de tratamento específico. Entre as principais consequências desse despejo irregular, estão as doenças por veiculação hídrica que atinge direta e indiretamente a população (TRATA BRASIL, 2019).

Segundo Hinrichsen (2020), as principais doenças que podem ser causadas por água contaminada ou água de esgoto não tratado incluem: hepatite A, giardíase, febre tifoide, cólera, ascaridíase ou lombriga e leptospirose, além da diarreia (sintomas de um agente infeccioso), que é a principal causa de morte por desidratação entre as doenças de veiculação hídrica.

Diariamente, cerca de 4.500 crianças morrem por não terem acesso à água potável. Por ano, cerca de 3,5 milhões de pessoas vão à óbito devido a doenças de veiculação hídrica (ONU BRASIL, 2019). No Brasil, cerca de 80% das diarreias são provocados por água contaminada, sendo que a Região Nordeste merece destaque nesse índice negativo. Nessa região, é alta a proporção de municípios nos estados do Piauí (24,3%) e Maranhão (21,8%) que não efetuaram nenhum tratamento na água distribuída à população (BRASIL, 2008).

Considerando essa tragédia hídrica, a educação ambiental vem como uma resposta à preocupação da sociedade em geral com as futuras gerações. Portanto, é válido ensinar corretamente meios de higiene com a água para consumo, como a filtração ou fervura (alguns microrganismos morrem expostos à altas temperaturas). Essas informações devem ser repassadas aos pais das crianças para que eles tomem os cuidados necessários e assim preservem a saúde de todos da família (MATTOS, 2009). A educação ambiental na gestão dos recursos hídricos propicia que a maior parte das doenças de veiculação hídrica seja evitada, por exemplo, através da filtração e/ou fervura, procedimentos básicos que podem ser transmitidos com eficiência à população através de campanhas de conscientização e de trabalhos científico-acadêmicos.

A legislação brasileira adota, para os padrões de potabilidade, a Portaria nº 2914 de 2011, do Ministério da Saúde (MS), na qual são definidos os parâmetros e os seus respectivos valores normativos para a água ofertada ao consumo humano. A aplicação desta legislação é obrigatória para as empresas de saneamento (públicas ou privadas), que devem realizar análises periódicas da qualidade da água ofertada nos mais diversos pontos dos sistemas de captação, tratamento, armazenamento e distribuição. Muitos dos municípios piauienses e brasileiros não dispõem de locais eficientes para recebimento de reclamações e nem mantêm registros atualizados sobre a qualidade da água distribuída. Quando dispõem, trata-se de relatórios esporádicos e incompletos e pouco acessíveis à consulta pública.

Ainda conforme a Portaria MS 2914/2011, a água não deve oferecer riscos à saúde e deve estar destinada à ingestão, preparação, produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem. Deve-se assegurar que todos os

padrões qualitativos e quantitativos de potabilidade estejam em conformidade, preservando assim a saúde pública.

1.1 QUESTÃO PROBLEMA

A água é uma substância inorgânica fundamental para todos os seres vivos, uma vez que todas as reações metabólicas de transformação de energia para as atividades vitais ocorrem em meio aquoso. Entretanto, os recursos hídricos, como praticamente todos os recursos abióticos do planeta, vêm sofrendo interferências antrópicas negativas, o que acaba prejudicando em escala global e regional a saúde pública. Por exemplo, no Piauí, em 2017, houve 19.850 mortes relacionadas às doenças de veiculação hídrica. Em Uruçuí (PI), morreram 144 pessoas da mesma causa (BRASIL, 2017).

Diante de tal quadro e, considerando que o município de Uruçuí – PI apresenta-se com sérias deficiências em saneamento básico, faz-se necessário uma investigação científica para se avaliar se água distribuída para consumo humano é potável ou não. São necessários ainda alguns questionamentos inerentes à temática, tais como: como sensibilizar pais e alunos das escolas da rede municipal de Uruçuí sobre a qualidade da água para consumo? Quais as medidas preventivas podem ser adotadas para evitar possíveis doenças de veiculação hídrica? Quais as estratégias de conscientização estão sendo realizadas para garantir a segurança hídrica para a comunidade em geral, em especial as mais carentes?

1.2 OBJETIVOS

Geral: Analisar os principais indicadores de potabilidade na água (Coliformes totais, *E. coli*, pH, turbidez, cloro, cor e ferro) destinada ao consumo humano em Uruçuí - PI, verificando se estão em conformidade com a Portaria MS 2914/2011.

Objetivos específicos:

- Analisar os resultados dos dados analisados nas contas de água e dos questionários, e observar se estão de acordo com os padrões da Portaria.
- Identificar se há campanhas desenvolvidas pelo poder público municipal que visem à educação ambiental dos recursos hídricos, especificamente no controle da qualidade da água.
- Realizar ações de incentivo à conscientização ambiental através da educação ambiental para a comunidade em geral, através de mídias sociais e digitais, enfatizando quais cuidados devem ser tomados com relação ao consumo da água.

2. JUSTIFICATIVA

A preocupação com saneamento remonta desde períodos antigos, principalmente na prevenção de doenças. O progressivo aumento populacional levou ao consumo excessivo de água, como também propiciou a produção e poluição industrial, em especial o descarte inadequado de resíduos tóxicos nos reservatórios hídricos (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

Acerca da água para consumo, Yamaguchi et al., (2013) salientam que:

A água contaminada associada à falta de saneamento básico mata anualmente cerca de 1,6 milhões de pessoas no mundo. A falta da potabilidade da água nem sempre é perceptível à visão ou olfato, sendo necessária uma análise laboratorial para detectá-la. Torna-se importante o controle microbiológico da água devido sua característica de veículo de transmissão de bactérias, dentre estas, coliformes totais e termo tolerantes, causadores de inúmeras doenças ao homem. Esses micro-organismos são responsáveis pela ocorrência de diarreias, disenterias, hepatites, cólera, entre outras enfermidades graves (YAMAGUCHI et al., 2013).

As autoridades responsáveis pela distribuição da água também precisam cumprir o compromisso jurídico de ofertar um serviço de qualidade para seus cidadãos. A análise da água para o consumo humano da região das cidades banhadas pelo rio Parnaíba, incluindo Uruçuí, é feita em um laboratório de controle de qualidade que funciona 24 horas por dia, todos os dias da semana, sendo que a cada duas horas são feitas coletas para averiguar a qualidade da água captada no Rio Parnaíba (que ocorre na capital do estado) além das análises físico-químicas inerentes (AGESPISA, 2017).

Ao terem consciência dos riscos que podem vir a ocorrer (doenças de veiculação hídrica), as pessoas tendem a se conscientizarem no sentido que a saúde pode ser preservada com ações relativamente simples, como o correto armazenamento da água para consumo nos reservatórios hídricos à nível de residências.

É incerto se a água disponibilizada para consumo humano em Uruçuí – PI atende aos padrões mínimos de potabilidade preconizados pela Portaria MS 2914/2011. Através de uma análise de caso, objetiva-se investigar tal hipótese, no sentido de promover a saúde pública bem como a educação ambiental para os recursos hídricos, em sintonia com o sexto objetivo do Desenvolvimento Sustentável (Agenda 2030).

2.1. HIPÓTESES

A água disponibilizada para consumo nas residências em Uruçuí – PI pode estar contaminada, devido ao fato da cidade ter um saneamento básico deficiente. A hipótese de investigação deste trabalho científico assenta-se nesse fato, onde será analisada, de acordo com os padrões de potabilidade da Portaria MS 2914/2011, se alguns indicadores físico e químicos (pH, coliformes totais, ferro, turbidez.) da água para consumo humano disponíveis nas tarifas de água estão em conformidade com a legislação vigente.

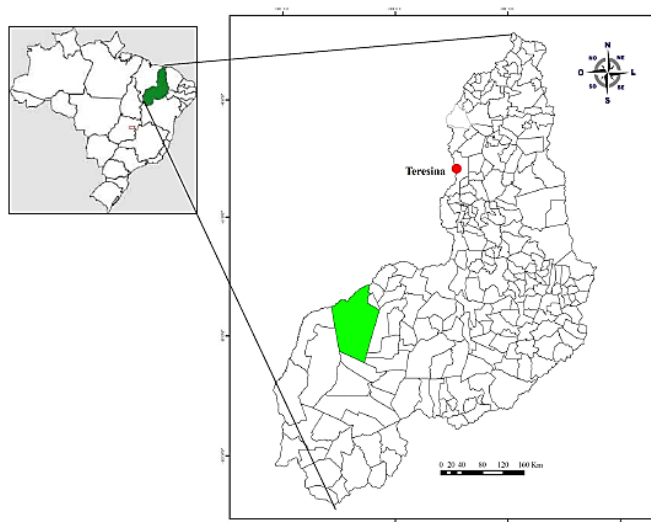
Outra fonte de contaminação da água pode ser a falta de higiene no consumo e no armazenamento desse recurso, que ocorre em reservatórios sem vedação adequada e/ou sem limpezas cíclicas. A pesquisa se propôs também a investigar tal hipótese.

3. METODOLOGIA

A cidade de Uruçuí (Figura 1) está localizada ao sul do estado do Piauí, com uma população de aproximadamente 22 (vinte e dois) mil habitantes, ocupando uma extensa área territorial de quase 9 (nove) milhões de km², possuindo um alto índice de

escolarização (97% das crianças). Também é conhecida como “a capital da soja”, sendo banhada pelo extenso Rio Parnaíba. A principal fonte de água potável no município são as águas subterrâneas (BRASIL, 2019).

Figura 1. Localização do município de Uruçuí – PI.



Fonte: CARVALHO, 2011

Inicialmente, foi feita uma coleta de dados quali-quantitativos da água através de 10 tarifas mensais (faturas) residenciais fornecidas pela AGESPISA (Águas e Esgotos do Piauí), durante os meses de dezembro de 2019 a março de 2020, ininterruptamente. Para a análise, foram selecionados os seguintes indicadores de qualidade disponíveis nas tarifas: coliformes, *E. coli*, pH, turbidez.

Em seguida, houve uma confrontação desses dados obtidos nas tarifas de água com os limites aceitos pela Portaria MS 2914/2011, verificando se alguns desses indicadores destoavam ou não dos preconizados pela legislação vigente. Também houve a comparação se os dados que constavam nas tarifas eram conflitantes ou não com as respostas obtidas através dos questionários aplicados aos consumidores (Apêndice I). Para uma melhor compreensão sobre a gestão dos recursos hídricos do sistema de distribuição de água da cidade, um questionário foi aplicado ao representante legal da Vigilância Sanitária Municipal (apêndice II). A proposta da visita à Vigilância Sanitária da Uruçuí – PI, órgão atualmente responsável por analisar e controlar os índices básicos da água consumida pela população local, tinha como intuito também a categorização sobre o modo como é realizada a coleta e análise das águas encontradas nos poços tubulares.

Escolheu-se 25 (vinte e cinco) famílias de bairros diferentes da cidade, selecionadas com o intuito de fazer um comparativo de como é o fornecimento da água em cada localidade. Os questionamentos foram direcionados sobre como essas famílias avaliam a qualidade do serviço público, como utilizam esse recurso, como o reservam para consumo posterior, se apresentaram problemas de saúde decorrentes do uso (exemplo: diarreias, vômitos, etc.) e se têm alguma sugestão de como o serviço poderia ser melhorado.

Devido ao fato de estar ocorrendo a pandemia de Covid-19 e os habitantes da cidade estarem em isolamento social na época da realização da pesquisa, em cumprimento aos decretos dos governos municipal e estadual, as entrevistas foram realizadas de forma eletrônica. As perguntas foram enviadas para os entrevistados por meio de um aplicativo de troca de mensagens, sendo por esse meio também

respondidas. Não houve coleta de dados pessoais específicos, somente a opinião dos participantes. Os participantes se propuseram a receber o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por via física, ao final do isolamento, concordando em responderem aos questionários cientes de antemão do teor do TCLE (Apêndice III).

Também seria investigado se existem campanhas de conscientização ambiental com a população, averiguando se há o incentivo de consumo consciente da água, por exemplo, abordando hábitos profiláticos de filtrar ou ferver a água antes da ingestão. Porém devido à pandemia, não foi possível visitar o local e, depois de sucessivos contatos com uma funcionária do órgão, não se obteve nenhuma resposta.

Devido ao atual quadro de pandemia COVID-19 e de isolamento social já mencionados, estratégias de conscientização ambiental para a conservação dos recursos hídricos serão divulgados para a população uruçuiense através de mídias sociais, pretendendo-se com isso sensibilizar a comunidade para que eles continuem ou passem adotar meios de prevenção de doenças de veiculação hídrica, esperando assim que surjam agentes multiplicadores de educação ambiental dos recursos hídricos. A divulgação dos panfletos digitais (Apêndice IV) contará com exemplos corretos e úteis de prevenção, reserva e consumo da água, como por exemplo filtrar ou ferver e a periodicidade da limpeza dos reservatórios hídricos, como a caixa d'água.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando o total de 10 (dez) tarifas que foram analisadas, nos meses de dezembro de 2019 a abril de 2020, os bairros analisados foram: Bela Vista, Vaquejada, Esperança, Aeroporto, Areias, Água Branca, São Francisco e Centro. Esses dados coletados foram tabulados e confrontados com os respectivos limites preconizados pela Portaria 2914/2011 (Tabela 1).

Quadro 1: Parâmetros de análise da água ofertada nas residências

Parâmetros		Turbidez	Cor	Cloro	pH	Ferro	Coliformes Totais	<i>E. coli</i>
Valor máximo permitido (Portaria 2914/2011)		5,0	15	5,0	6,0 a 9, 5	0,3	Ausente	Ausente
Valor encontrado nas tarifas.	médio	0,69 1,09	– –	0,78 0,79	7,25 7,28	– –	0,00	0,00

Fonte: a autora (2020)

Identificou-se que os valores dos indicadores disponibilizados pelas tarifas estavam em conformidade com os preconizados pela Portaria MS 2914/2011. Porém, em uma família (tarifa) foi constatada uma pequena alteração de turbidez, cloro e pH, que tiveram como resultados, respectivamente: 1,15; 1,00 e 7,33. Uma família relatou sentir o gosto ruim na água, sugerindo a possibilidade da presença em excesso de cloro e por esta razão, passou a consumir água mineral filtrada.

O cloro é uma substância química utilizada comumente como desinfetante, sendo considerado eficaz, pois age sobre os micro-organismos patogênicos presentes na água, não sendo nocivo ao homem na dosagem requerida para desinfecção. É considerado um meio econômico, pois não altera outras qualidades da água depois de aplicado, não requer operação complexa para sua aplicação e mantém um residual ativo na água, isto é, sua ação continua depois de ser aplicado (BRASIL, 2014). Entretanto, o excesso de cloro confere à água um sabor e cheiro mais forte, sendo rejeitado pelo consumidor.

A turbidez compreende a medida da dificuldade de um feixe de luz atravessar certa quantidade de água. É determinada por partículas sólidas em suspensão (como por exemplo silte, argila, coloides, matéria orgânica, etc.). O Turbidímetro é o aparelho que mede a turbidez, através da comparação do espalhamento de um feixe de luz ao passar pela amostra com o espalhamento de um feixe de igual intensidade ao passar por uma suspensão padrão. Quanto maior o espalhamento maior será o índice de turbidez. Os valores são expressos em UNT - Unidade Nefelométrica de Turbidez (CORREIA et al., 2008). A alteração da turbidez observada na tarifa provoca uma alteração organoléptica e visual na água (que fica “barrenta”), fazendo com o consumidor rejeite consumi-la.

O pH (potencial hidrogeniônico) representa a atividade do íon hidrogênio na água, de forma logaritimizada, resultante inicialmente da dissociação da própria molécula da água e posteriormente acrescida pelo hidrogênio proveniente de outras fontes, como efluentes industriais. A influência do pH sobre os ecossistemas dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das espécies, principalmente no tamponamento do sangue; ou indiretamente, podendo determinadas condições de pH contribuir para a precipitação de elementos químicos tóxicos, como metais pesados. As águas ácidas são corrosivas e as alcalinas são incrustantes. Por isso o pH da água final deve ser controlado, para que os carbonatos presentes sejam equilibrados e não ocorra alterações qualitativas (PIVELLI, 2006). Provavelmente, a alteração no pH seja a causa da rejeição organoléptica relatada pelo consumidor, pois o valor medido na tarifa foi ácido. A alteração sugere um sistema de tubulação antigo e de cimento-amianto e/ou uma fonte de contaminação antrópica.

Apesar de estar em conformidade com os valores padronizados pela referida portaria, há uma evidente deficiência de informações relacionadas a outros indicadores qualitativos, como por exemplo, a quantidade de ferro e a cor da água, que não são informadas nas respectivas contas. A agência responsável pelas análises da água poderia, inclusive, adicionar na fatura outros importantes indicadores, tais como: condutividade, compostos nitrogenados (nitrito, nitrato e amônia), alcalinidade, dentre outros. Desta forma, seria uma abordagem mais ampla e informaria melhor a população acerca da qualidade do produto ofertado, permitindo ainda uma fiscalização cidadã, como preconizam as legislações vigentes.

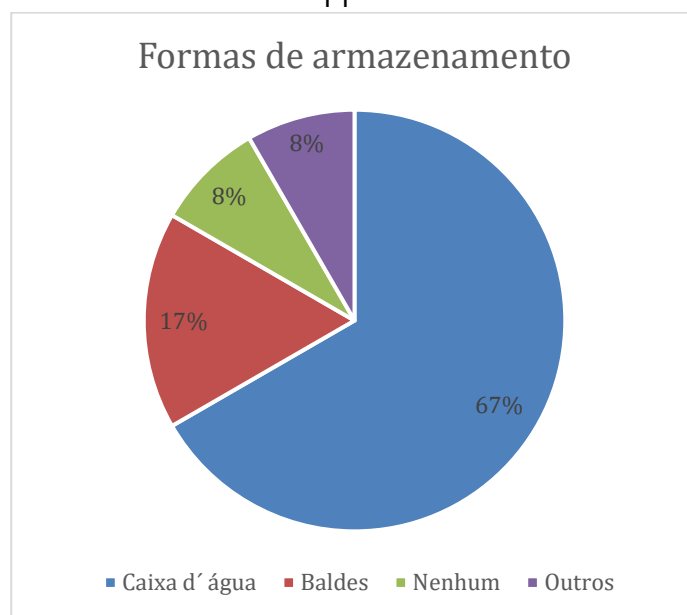
Durante a aplicação do projeto, constatou-se que a AGESPISA e a Vigilância Sanitária de Uruçuí são os órgãos públicos responsáveis por realizar o tratamento da água disponível em poços (localizados na zona rural ou na urbana) e águas residenciais. Segundo a Vigilância Sanitária, todas as amostras coletadas são enviadas para os laboratórios das cidades de Oeiras e de Floriano para serem testadas e analisadas, mensalmente.

Uma das principais formas de contaminação da água por coliformes (um indicador biológico que provem de resíduos fecais) é o reservatório, quando não submetido às limpezas cíclicas e/ou entreaberto. Considerando que os coliformes não foram detectados nas amostras oficiais e que os reservatórios podem ocasionar a

contaminação, a pesquisa investigou como as famílias armazenam a água à nível de consumo doméstico (Gráfico 1). A maioria das famílias armazena a água para consumo em caixas d'água e baldes, o que aumenta o risco de contaminação por patógenos externos.

A aplicação dos questionários ocorreu em 25 (vinte e cinco) famílias seguintes bairros: Alto Bonito, Bela Vista, Aeroporto, Malvinas, Areias, São Francisco, Centro, Fogoso, Vaquejada, Esperança e Água Branca. A diferença que se observa por conta da contagem de famílias no questionário para a quantidade de famílias com as contas analisadas ocorreu porque, para uma amostra mais significativa, foi necessária uma análise mais abrangente da zona urbana. Em seguida, escolheu-se uma família de cada bairro, pois durante o estudo observou-se a frequência de resultados iguais.

Gráfico 1: Formas de armazenamento de água das famílias entrevistadas na zona urbana de Uruçuí-PI



Fonte: a autora (2020).

Aproximadamente 67% (16 famílias) utilizam caixas d'água para armazenarem a água utilizada em casa, porém, 29% (5 famílias), afirmaram que a última limpeza dos reservatórios ou de outros reservatórios ocorreu há mais de um ano (Gráfico 2). Tal dado é algo preocupante, pois todas as famílias que utilizam água da caixa consomem-na quando há a falta água encanada, podendo estar contaminada com microrganismos patogênicos.

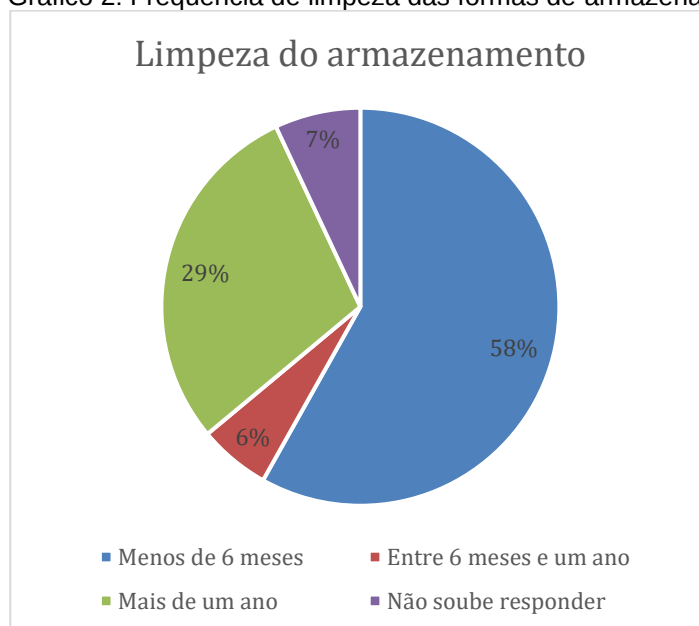
Ao analisarem cisternas em Campo Limpo (Goiás), Reis et al. (2010) constataram a presença de coliformes e *E.coli* provenientes de falta de higienização do reservatório hídrico. Carneiro (2009) realizou pesquisa direcionada para identificação dos parasitas

antes e após a água passar pelo reservatório, no município de Morrinhos (Goiás) determinando a frequência e a influência da limpeza encontrada nos locais de armazenamento residenciais de água. Do total de 100 amostras de 100 ml de água (50 coletadas antes e 50 coletadas após o reservatório), três estavam contaminadas com *E.coli* antes e treze contaminadas após passar pelo sistema de reservação.

Interessante apontar que, mensalmente, as residências recebem uma recomendação por escrito da AGESPISA, nas contas de água, sobre lavar os reservatórios semestralmente para preservar a qualidade da água.

Nos sistemas de armazenamento e distribuição de água potável a qualidade pode ser alterada negativamente, fazendo com que a qualidade da água na torneira do consumidor se diferencie da que deixa o reservatório. Essa alteração, geralmente, é ocasionada por variações químicas e biológicas ou por uma deterioração do sistema de tubulação, muitas vezes antigo e de cimento-amianto (FREITAS; BRILHANTE; ALMEIDA, 2001).

Gráfico 2: Frequência de limpeza das formas de armazenamento



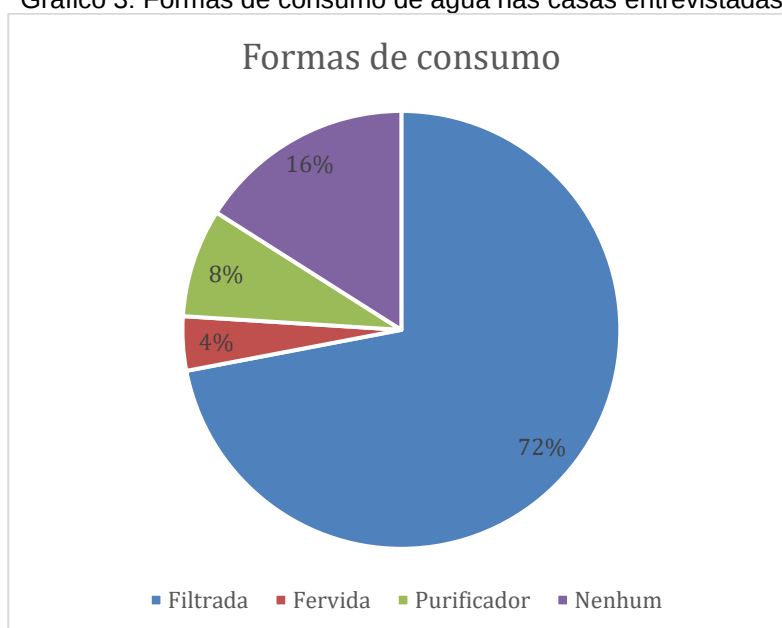
Fonte: a autora (2020)

É importante que haja um controle de limpeza pois, no decorrer do tempo, a água pode ser contaminada por excrementos de animais (por exemplos pombos, morcegos e ratos) se não armazenada corretamente, o que se torna um risco para a saúde, como por exemplos surtos de leptospirose. Apesar disso, apenas 4 (quatro) famílias afirmaram que não filtram nem ferver a água para consumir (Gráfico 3), sendo assim suscetíveis às doenças de veiculação hídrica.

Observa-se que, o fato das famílias não armazenar corretamente a água em suas residências, está relacionada essencialmente à falta de informação. Constata-se esse fato em alguns casos observados como também por escolha do próprio entrevistado, que não vê problema em consumir água sem filtrar ou ferver, ou não realizar a limpeza

periódica do armazenamento de sua casa, o que contribui diretamente para a ocorrência de patogenias de veiculação hídrica.

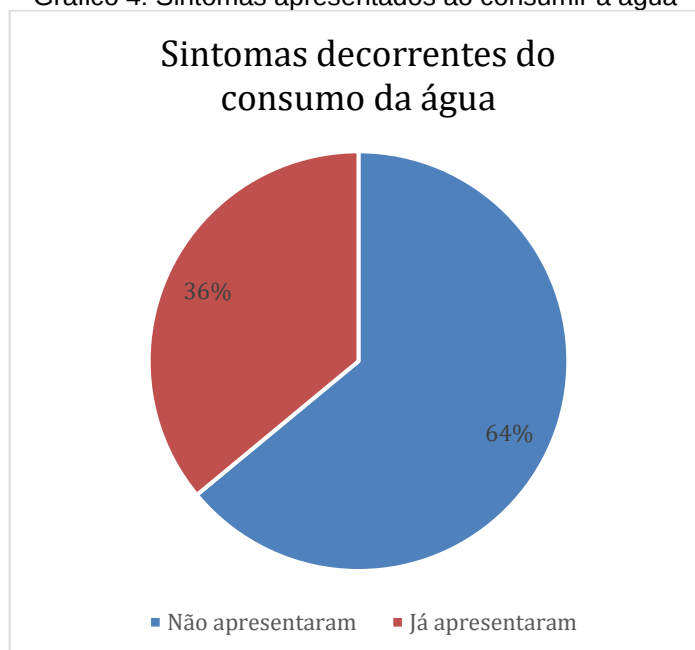
Gráfico 3: Formas de consumo de água nas casas entrevistadas



Fonte: a autora (2020)

Cerca de 50% das pessoas que relataram consumir água filtrada ou fervida, afirmaram que apresentaram sintomas (dor de barriga, diarreia, náuseas e vômitos) antes de filtrar ou ferver a água, mas esses sintomas desapareceram após tratar a água (Gráfico 4). Tal afirmação acaba por se tornar um fator positivo, pois estas pessoas se conscientizaram da importância de consumir água filtrada e, com isso, sua saúde foi mantida. Acerca disso, YAMAGUCHI et al. (2013) salientam que “os sistemas de saneamento básico adequado e água tratada podem reduzir em 20% a 80% a incidência de doenças infecciosas”.

Gráfico 4: Sintomas apresentados ao consumir a água



Fonte: a autora (2020)

Os gráficos 3 (três) e 4 (quatro) estão diretamente relacionados com a forma de como o consumo de água pelas famílias entrevistadas influenciou no fato de apresentarem ou não algum sintoma, visto que os 36% (nove famílias) que já apresentaram sintomas não consumiam água devidamente tratada. Por outro lado, obteve-se o percentual de 64% (15 famílias) que não apresentaram sintomas por filtrar, ferver ou purificar a água. Há exceções de pessoas que, mesmo sem tratar a água, não tiveram nenhum desconforto.

Ressalta-se a importância da limpeza correta e periódica das caixas d'água, pois a falta de higienização (ou sua higienização errônea) pode ocasionar várias doenças, dentre elas hepatite A, gastroenterite, leptospirose, giardíase e amebíase, dentre outros. Outro problema que ocorre dessa não limpeza são entupimentos decorrentes de sujeira acumulada no fundo dos reservatórios, até mesmo o surgimento de algas que podem liberar toxinas, ou bactérias e protozoários que provocam sérios problemas à saúde pública e a população precisa estar devidamente esclarecida disso. Portanto, há necessidade de cuidados nos reservatórios de água, como estratégia profilática face às doenças (SOUZA; SANTOS, 2019).

Por meio de amostras provenientes de 140 reservatórios residenciais urbanos do município de Lins (São Paulo), Lunardao (2008) afirmou que os resultados indicaram a presença de coliformes totais em 67,86% delas. Em 32,14% houve ausência deste grupo de micro-organismos. Esses resultados indicam que há falta de manutenção nos reservatórios, pois a presença de bactérias do grupo coliforme total é indicativa de poluição fecal, devendo os reservatórios ser submetidos à limpeza preventiva a cada seis meses, preconizado pela própria concessionária responsável pelo sistema de abastecimento.

Analisando amostras de água fornecida para a população de sete municípios piauienses (Teresina, Ipiranga do Piauí, Picos, Oeiras, Jerumenha, Guadalupe e Rio Grande do Piauí), entre os meses de outubro de 2010 e dezembro de 2011, Leal (2012) monitorou a qualidade das águas para consumo humano por meio de parâmetros físicos (temperatura, turbidez e sólidos totais dissolvidos), químicos (concentrações de sódio, magnésio, cálcio, estrôncio, bário, vanádio, molibdênio, ferro, alumínio, nitrato,

nitrito, amônia, alcalinidade e pH) e microbiológicos (coliformes totais e *E.coli*). De acordo com o autor, algo em torno de 70% das amostras coletadas no município de Teresina apresentou pelo menos um dos parâmetros analisados fora dos padrões de potabilidade exigido pelas legislações vigentes.

No estado do Piauí, dados do Programa de Vigilância Ambiental sobre a Qualidade de Água para Consumo Humano (VIGIÁGUA), da 3ª Regional de Saúde do Estado, da Secretaria Municipal de Saúde e da Agência Piauiense de Águas e Esgotos do Piauí (Agespisa), apontaram que em Piripiri (160 km da capital Teresina), houve 900 casos de diarreia de janeiro a março de 2013, baseado em 28 amostras contaminadas (num total de 85), de análises de água de poços tubulares para abastecimento humano. Tal dado é preocupante e corroboram a relação direta entre a não higienização do reservatório hídrico com o surgimento de patologias.

A qualidade da água de consumo humano depende de todas as fases do tratamento, desde a captação na fonte até o seu armazenamento domiciliar (CAMPOS; FARIA; FARACHE FILHO, 2003). Segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do estado de São Paulo – CETESB (2010), em relação à saúde pública, é de primordial importância que todo o sistema de abastecimento de água seja bem projetado, construído, conservado e mantido; ou seja, é necessário que uma série de providências seja tomada para evitar que a água se contamine, desde a captação até o momento de ser utilizada pelo consumidor. Tais providências envolvem a captação, a adução, o tratamento, o recalque e a distribuição, bem como as próprias instalações hidráulico-sanitárias adequadas (CETESB, 2010).

Como nas amostras obtidas dos parâmetros físicos e químicos selecionados para se analisar a qualidade de água de Uruçuí - PI estavam de acordo com os valores estabelecidos pela Portaria MS 2914/2011, supõe-se que a lenta percolação da água advinda do ciclo hidrológico, associado ao relativo isolamento geográfico do aquífero profundo que abastece a região (aquíferos Piauí e Pedra de Fogo), protege a água para consumo humano dos contaminantes de águas de mananciais terrestres.

Portanto, ao se analisar resultados obtidos, observa-se que não só as autoridades precisam fornecer mais dados aos populares do município, como também é preciso um aumento das campanhas públicas para incentivar ainda mais o consumo consciente da água, como meio de evitar problemas à saúde da população. Não somente as autoridades, mas a população em geral também precisa fazer sua parte na garantia efetiva de uma água em conformidade para o consumo, por exemplo, filtrar a água e buscar meios de não poluir a natureza.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os parâmetros qualitativos da água para consumo selecionados e analisados para se determinar a qualidade da água consumida na zona urbana de Uruçuí – PI, estavam em conformidade com as especificações da Portaria 2914/2011. Entretanto, a falta de higienização cíclica do reservatório, bem como o armazenamento em baldes por parte de algumas famílias, aumenta o risco de contaminação da água, gerando prejuízos na saúde pública.

Nas 25 (vinte e cinco) famílias entrevistadas, algumas relataram problemas de saúde, como dores de barriga, o que nos leva a supor uma alteração qualitativa da água consumida. Supõe-se que esse problema decorre da falta de saneamento e/ou das péssimas condições de reserva da água para consumo.

Ao confrontar os dados obtidos nas contas de água analisadas com os valores preconizados na portaria, observaram-se positivamente os resultados quanto a turbidez, cor, cloro, pH, além da ausência de Coliformes e *E. coli*, atendendo assim aos requisitos da Portaria 2914/2011. Porém, as tarifas são pouco esclarecedoras e deficientes quanto à outras informações, como por exemplo os compostos nitrogenados (amônia, nitrito e nitrato, principais indicadores de poluição pelo uso de fertilizantes). Para suprir essa deficiência, é necessário que a AGESPISA insira nas tarifas outros dados essenciais condutividade, compostos nitrogenados (nitrito, nitrato e amônia), alcalinidade, dentre outros. Sugere-se ainda que, através da matrícula da tarifa e uma senha, o usuário possa acessar esses dados mensalmente, além de visualizar o consumo e o valor a se pagar pelo serviço de coleta, distribuição e oferta da água.

Uma forma em que esta pesquisa espera contribuir, do ponto de vista de educação ambiental, foi através da divulgação on-line de panfletos digitais, enfatizando a conscientização ambiental no uso dos recursos hídricos, de modo que a população reflita acerca de métodos correto de armazenamento e consumo de água.

Portanto, cabe às autoridades municipais buscarem meios de melhorar o abastecimento da água para as casas, tomar medidas profiláticas para evitar a contaminação e, caso ocorra, disporem de metodologias eficazes para o tratamento, além de promover mais campanhas de conscientização do uso saudável da água.

REFERÊNCIAS

AGESPISA. **Agespisa conscientiza moradores da Santa Maria da Codipi sobre tratamento e uso racional da água.** 2017. Disponível em: <http://www.agespisa.com.br/site/pages/public/noticiaCompartilhada.jsf?id=552>. Acesso em: 02 mar 2020.

BACCI, D.C.; PATACA, E.M. Educação para a água. **Estudos avançados.** Vol.22, n.63, pp. 211-226. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a14.pdf>. Acesso em 18 jun de 2020.

BRASIL. **Decreto-lei nº 11.326 de 25 de julho de 2006.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm. Acesso em 10 de junho de 2020.

BRASIL. Decreto nº 5540 de 4 de maio de 2005. **Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.** Diário Oficial da União (DOU) de 05.05.2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5440.htm. Acesso em 07 jul. 2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Panorama das cidades, 2019.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/urucui/panorama>. Acesso em 10 de junho de 2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>. Acesso em março de 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS / Ministério da Saúde**, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014. 112 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38937/Manual+de+controle+da+qualidade+da+%C3%A1gua+para+t%C3%A9cnicos+que+trabalham+em+ETAS+2014.pdf/85bbdc-bc-8cd2-4157-940b-90b5c5bcfc87>. Acesso em 08 de julho de 2020.

BRASIL. Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Diário Oficial da União (DOU) de 11.1.2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 03 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. **Informações de saúde TabNet: estatísticas vitais**. 2017. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10pi.def>. Acesso em: 10 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, 14 de dezembro de 2011. Disponível em https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em 10 jun. 2020.

CAMPOS, J. A. D. B.; FARIA J. B.; FARACHE FILHO, A. qualidade da água armazenada em reservatórios domiciliares: parâmetros físico-químicos e microbiológicos. **Revista Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v.14, n.1, p. 63-67, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/49600098_qualidade_da_agua_armazenada_em_reservatorios_domiciliares_parametros_fisico-quimicos_e_microbiologicos. Acesso em: 18 jun. 2020.

CARNEIRO, L.C. Estudo Parasitológico em caixas d'água e torneiras residenciais na cidade de Morrinhos – GO. **Revista Vita et Sanitas**, Trindade-Go, n. 03, jan. /dez./2009. Disponível em: <http://fug.edu.br/revistas/index.php/VitaetSanitas/article/view/94>. Acesso em 18 de junho de 2020.

CARVALHO, D.C.M. **Agricultura familiar em Uruçuí – PI: multifuncionalidades e impactos ambientais**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Piauí. 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54614/1/AGRICULTURA-FAMILIAR-EM-URUCUI-CARVALHO-D-C-M-C.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. 2010. **Índices de Qualidade das Águas**. Secretaria do Estado do Meio Ambiente, São Paulo. Disponível em: <http://>

www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguasinteriores/documentos/indices/01.pdf. Acesso em: 18 jun. 2020.

CORREIA, A; BARROS, E; SILVA, J; RAMALHO, J. Análise da Turbidez da Água em Diferentes Estados de Tratamento. In: ENCONTRO REGIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL, 8., 2008, Natal-RN. **Anais [...]**. Natal-RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008. Disponível em: http://www.dimap.ufrn.br/~sbmac/ermac2008/Anais/Resumos%20Estendidos/Analise%20da%20turbidez_Aislan%20Correia.pdf. Acesso em: 7 jul. 2020.

FREITAS, M. B.; BRILHANTE, O. M. & ALMEIDA, L. M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 651-660, mai./jun, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csp/v17n3/4647.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

UNICEF. Fundo das Nações Unidas para a Infância. **Water Under Fire**. 2019. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/unicef-mais-criancas-morrem-por-agua-nao-tratada-do-que-por-violencia-no-mundo/>. Acesso em 10 de junho de 2020.

HINRICHSEN, S. O que pode acontecer se você beber água contaminada, 2020. **Tua Saúde**. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/consequencias-de-beber-agua-contaminada/>. Acesso em: 04 mai 2020

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Internações de doenças por veiculação hídrica no Brasil, 2019**. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2019/05/21/internacoes-de-doencas-por-veiculacao-hidrica-no-brasil>. Acesso em 29 mai 2020.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Importância do saneamento básico e seus principais benefícios, 2016**. Disponível em: <<http://saneamento.com.br/noticias/2016/05/22/a-importancia-do-saneamento-basico-e-seus-principais-beneficios.html>> Acesso em: 27 de fev. 2020

INSTITUTO TRATA BRASIL. Saúde, 2016. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-mundo/saude>> Acesso em: 29 de abr. 2020

LEAL, V.L. **Análise química e microbiológica de águas de sete municípios do Estado do Piauí**. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Piauí. 2012. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28597/18548>. Acesso em 18 de junho de 2020.

LUNARDAO, G. Análise microbiológica da água procedente de reservatórios residenciais do município de Lins-SP. **Mostra Acadêmica**. Unimep – SP. 2008. Disponível em: <http://WWW.unimep.br/ph/pg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/538.pdf>. Acesso em 08 de julho de 2014.

MATTOS, F. H. T. **A educação ambiental e o uso racional da água na 5ª série do ensino fundamental no Colégio Pedro II em Santo Ângelo - RS**. 2009. Monografia

(Aperfeiçoamento/Especialização em Curso de Especialização em Educação Ambiental) - Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/3016>. Acesso em 07 de julho de 2020.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (ONU BRASIL). **1 em cada 3 pessoas no mundo não tem acesso a água potável**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/onu-1-em-cada-3-pessoas-no-mundo-nao-tem-acesso-a-agua-potavel/>>. Acesso em 05 mar 2020

OLIVEIRA, J. P. W et al. Genotoxicidade e Análises Físico-Químicas das águas do Rio dos Sinos (RS) usando *Allium cepa* e *Eichhornia crassipes* como bioindicadores. **BBR - Biochemistry and Biotechnology Reports**, v. 1, p. 15-22, 2012. DOI 10.5433/2316-5200.2012v1n1p15.

PIVELLI, R.P. **Qualidade das águas e poluição: aspectos físico-químicos**. 1ª edição. São Paulo – SP. ABES. 2006.

REIS, A.P.B; PEIXOTO, J. C; NUNES J. C; OLIVEIRA. L. S; SEGATO, N. R; PINTO, O. G. Análise microbiológica da qualidade da água armazenada em reservatórios na cidade de Campo Limpo, GO. 2010. **Revista Anápolis Digital**. Disponível em: <http://www.anapolis.go.gov.br/revistaanapolisdigital/wp-content/uploads/2011/07/ANALISE-MICROBIOLOGICA-DA-AGUA-ARMAZENADA-EM-RESERVATORIO-NA-CIDADE-DE-CAMPO-LIMPO-DE-GOIAS-GO.pdf>. Acesso em 08 de julho de 2020.

REIS, J.A.T; MENDONÇA, A.S.F. Análise técnica dos novos padrões brasileiros para amônia em efluentes e corpos d'água. **Eng. Sanit. Ambient.** vol.14 no.3 Rio de Janeiro July/Sept. 2009. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522009000300009>.

RIBEIRO, J.W; ROOKE, J.M.S. **Saneamento Básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora). 2010. Disponível em: <https://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCC-SaneamentoSa%C3%BAde.pdf>. Acesso em 07 jul 2020.

SOUZA, R.R.; SANTOS, M.M.C. Caixa d'água limpa: uma alternativa para garantia de saúde pública. **Revista Saúde e Meio Ambiente – RESMA**, Três Lagoas, v. 8, n.1, pp. 96-113, janeiro/julho. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/6295>. Acesso em 08 de julho de 2020.

SANTOS, V.S. Diferença entre água poluída e água contaminada"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/diferenca-entre-agua-poluida-agua-contaminada.htm>. Acesso em 05 de março de 2020.

SANTOS, V.S. Coliformes Fecais. **Mundo Educação**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/coliformes-fecais.htm>> Acesso em: 29 de abril de 2020.

TEODORO, F. Por que a qualidade da água que você bebe é importante. **Rais, Vida Saudável**. 2015. Disponível em: <https://raislife.com/blog/porque-qualidade-da-agua-que-voce-bebe-e-importante/>. Acesso em: 02 mar 2020.

YAMAGUCHI, M. et al. Qualidade microbiológica da água para o consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR. **O Mundo da Saúde**. São Paulo - 2013; 37(3):312-320. Disponível em: http://www.saocamilo.sp.br/pdf/mundo_saude/106/1827.pdf. Acesso em 07 jul 2020.

APÊNDICES

Apêndice I

Questionário realizado com as famílias, em diferentes bairros da cidade de Uruçuí-PI

1. Como é feito o armazenamento ou reserva da água na sua casa? Se for caixa d'água, qual a última vez que foi limpa?
2. Como é realizado o consumo da água? Existe o hábito de filtrar ou ferver antes de utilizar?
3. Você tem ou já teve algum sintoma de mal-estar relacionado ao consumo da água? Se sim, por que acha que isso ocorre?
4. Como a água é utilizada na sua casa? (Alimentação, para beber, lavar, animais domésticos)

Apêndice II

Questionário realizado na visita à Vigilância Ambiental/ Uruçuí-PI

1. Quem é o responsável pelas análises periódicas de qualidade da água consumida?
2. Quais são as causas mais frequentes de contaminação da água para o consumo humano?
3. Qual o papel dos Agentes Comunitários de Saúde no auxílio da população acerca do consumo da água de qualidade?

Apêndice III

Eu _____, estou sendo convidado a participar de um estudo denominado ANÁLISE DE ALGUNS INDICADORES QUALITATIVOS DE POTABILIDADE NA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NA CIDADE DE URUCUÍ – PI, cujos objetivos e justificativas são: analisar a qualidade da água consumida pela população.

A minha participação no referido estudo será no sentido de responder questionamentos sobre como a água é utilizada na minha residência e relatar possíveis problemas que posso vir a ter com a mesma.

Fui alertado de que, da pesquisa a se realizar, posso esperar alguns benefícios, tais como: *a sensibilização da comunidade sobre a importância de consumir água potável e o empenho das autoridades em ofertar um serviço de qualidade.*

Recebi, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Assim, participo desta pesquisa de cunho totalmente científico, ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo.

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Auricélia Aparecida Rocha de Menezes, vinculada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, campus Uruçuí e com ela poderei manter contato pelo telefone (89) 994473865

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da minha participação no estudo, serei devidamente indenizado, conforme determina a lei.

Uruçuí, ... de ... de 2020.

Nome e assinatura do sujeito da pesquisa

Nome(s) e assinatura(s) do(s) pesquisador(es) responsável(responsáveis).

Cuidados com a saúde através da água

Em uma pesquisa realizada na zona urbana da cidade de Uruçuí, com 25 famílias, observou-se que 64% dos entrevistados apresentaram sintomas decorrentes do consumo da água, porém, o ato de filtrar ou ferver a água fez com que os sintomas desaparecessem em 50% dos participantes.

Para evitar possíveis contaminação através da água é necessário:

1. Lavar as mãos após usar o banheiro.



4. Cortar e manter limpas as unhas.



2. Beber água filtrada, fervida.



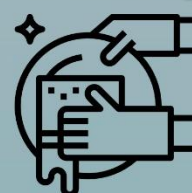
5. Lavar e cozinhar bem os alimentos



3. Evitar andar descalço.



6. Lavar os utensílios domésticos com água potável



AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre me proporcionar momentos felizes e me auxiliar nos mais difíceis. A minha mãe, tudo que sou hoje devo ao seu esforço e amor, que me serviram como exemplo de persistência, o que me recorda uma frase do meu programa favorito sobre não se conformar com seu destino e mudar o que você não quer. Aos meus amigos que sempre me motivam a continuar, e aos meus orientadores professor Diogo e professor Paulo, sem eles este trabalho não seria possível.

"Só porque você enfrenta adversidades e dificuldades, isso não é nenhuma razão para desistir deste mundo. Uma pessoa, disposta a jogar fora todas as memórias de seus amigos e companheiros, nunca vai encontrar paz de espírito. Se você perseverar e suportar, alguém vai estar lá para apoiá-lo." (Anime Naruto)