



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Campus de Araçatuba - Faculdade de Odontologia

PEDRO HENRIQUE BARROS DOS SANTOS

FLUORETAÇÃO DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO
PÚBLICO EM 23 MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA
MARANHENSE

Araçatuba- SP
2024

PEDRO HENRIQUE BARROS DOS SANTOS

**FLUORETAÇÃO DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO
PÚBLICO EM 23 MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA
MARANHENSE**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista (UNESP), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva em Odontologia.

Orientadora: Prof. Titular Dra. Suzely Adas Saliba Moimaz.

**Araçatuba- SP
2024**

Catálogo na publicação (CIP)
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

S237f Santos, Pedro Henrique Barros dos.
Fluoretação das águas de abastecimento público em 23 municípios da amazônia maranhense / Pedro Henrique Barros dos Santos. - Araçatuba, 2024
134 f.: il. ; tab.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia, Araçatuba
Orientadora: Profa. Suzely Adas Saliba Moimaz

1. Abastecimento de água 2. Saúde bucal 3. Fluoretação
4. Flúor 5. Vigilância em saúde pública I. T.

Black D5
CDD 617.601

Claudio Hideo Matsumoto CRB-8/5550

Para aquelas que SEMPRE apoiaram e intercederam por mim:

Mãe, não seria possível sem você;

Vó, obrigado por tanto.

Dedico este trabalho e essa vitória a vocês que na medida do impossível, abriram caminho para eu chegar até aqui.

Gratidão!

AGRADECIMENTOS

Ao **conhecimento e à ciência**, que nos permitem um aprendizado e desafios constantes na vida acadêmica.

Á **Deus**, santificado seja o vosso nome.

Á **minha família**, meu pai Raimundo Nonato; minha mãe Orlene Pires; minha irmã Thaynara Christine Barros e meus sobrinhos Davi Luiz e Max, vocês são luz na minha vida, me dão ânimo, acolhida, suporte e me impulsionam sempre, sou muito grato pelo carinho e suporte emocional e por estarem sempre vibrando comigo!

Á **Prof.^a Titular Suzely Adas Saliba Moimaz**, obrigado por todas as orientações nesse processo e seu tempo dedicado na produção deste trabalho, cresci muito intelectualmente e como pesquisador.

Á Coordenação do programa de pós-graduação em Saúde Coletiva em Odontologia, **Prof.^a Titular Tânia Adas Saliba** por todo seu afeto e acolhida.

À **Prof.^a Titular Nemre Saliba** e ao **Prof. Titular Orlando Saliba**, por todos os anos de empenho e zelo à área da Saúde Coletiva e ao Programa de Pós-graduação em saúde coletiva em odontologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, FOA/UNESP, os trabalhos de heterocontrole da fluoretação das águas inspiraram pessoas e impulsionaram a implementação da medida na região.

Ao **Prof. Associado Doutor Ronald Jefferson Martin** pelos bons debates em fundamentos de saúde coletiva e ao **Prof. Assistente Doutor Fernando Yamamoto Chiba** pelos ensinamentos estatísticos e laboratoriais, você se tornou um exemplo para mim.

A Diretoria da Faculdade de Odontologia de Araçatuba FOA/UNESP, **Diretor Prof. Titular Alberto Carlos Botazzo Delbem** e vice-diretor **Prof. Titular Luciano Tavares Ângelo Cintra**.

Ao funcionário **Nilton César Souza**, sua disponibilidade, carisma e palavras amigas foram essenciais durante a convivência no departamento de saúde coletiva. Aos funcionários da biblioteca, em especial para Ana Cláudia Martins Grieger Manzatti, e da Seção de Pós-Graduação Cristiane Regina Lui Matos.

A todo o **corpo docente e funcionários** do departamento de saúde coletiva, aos meus **colegas mestrando**s em especial Carol Brito, Beatriz Nascimento e Marcelo Anunciação que foram grandes amigos e suporte afetivo nesse período.

À **CAPES** (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001) pela concessão da bolsa de mestrado, sendo possível andar pelo “meu país Maranhão” para o desenvolvimento deste estudo.

Ao **Serviço único de saúde (SUS)** e as conquistas da **Política Nacional de Saúde Bucal** que me possibilitaram atuar como profissional nesse processo de reconstrução da saúde bucal da população maranhense, mesmo com todos os desafios na prestação dos serviços. Combater as iniquidades no acesso às políticas públicas de saúde bucal tornaram-se minha missão profissional.

*“A prisão não era o lugar, mas a perspectiva;
Não é o que olhamos que importa, mas sim o que vemos.”*

Thoreau

RESUMO GERAL

Santos PHB. Fluoretação das águas de abastecimento público em 23 municípios da Amazônia maranhense [dissertação]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista; 2024.

Um dos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) propostos pelas Nações Unidas é “alcançar até 2030 o acesso universal e equitativo à água potável”. No Brasil o íon flúor consta entre os indicadores físico-químicos de potabilidade sendo uma medida de saúde pública consagrada na prevenção de cárie dentária e regulamentada no país desde 1974. A política Nacional de saúde bucal define que “o acesso à água tratada e fluoretada é essencial para garantir saúde à população”, no entanto, a distribuição da medida é extremamente desigual entre as regiões do país. Diante desse cenário, os objetivos nessa pesquisa foram: Investigar e descrever as condições de oferta e distribuição de água potável e o órgão responsável pelo abastecimento público de água; analisar os teores de F das águas de abastecimento público e a vigilância desses teores, a cobertura das equipes de saúde bucal e o número de ações de prevenção com uso do flúor executadas no âmbito do Sistema Único de Saúde; verificar a percepção dos coordenadores de saúde bucal e dos diretores dos sistemas de abastecimento de água sobre a fluoretação das águas de abastecimento público nos municípios investigados. A amostra foi composta por 23 municípios da macrorregião de saúde IV na Amazônia maranhense. A coleta de dados secundários considerou aspectos de população servida por água tratada e encanada; fontes de água bruta; órgão responsável pelo abastecimento de água; o processo de fluoretação das águas e disponibilidade dos dados; cobertura das equipes de saúde bucal, procedimentos com uso do F e amostras de vigilância do íon na água realizadas pela rede SUS disponibilizadas em bases de dados de acesso público. Na pesquisa de campo foram coletadas amostras de água in loco (n=763), sempre na primeira quinzena durante os meses de maio, junho e julho de 2022, com o intuito de investigar os níveis de F na água da macrorregião. Dados primários foram coletados a partir de um inquérito semiestruturado aplicado por meio de entrevista aos Coordenadores de saúde bucal e aos diretores dos sistemas de abastecimento dos municípios. Verificou-se que apenas 38% da população da macrorregião IV têm acesso à água encanada e 44 % dessa é tratada minimamente com desinfecção simples. A dependência de águas subterrâneas é alta (92%); a grande quantidade de população rural e a extensão do estado do Maranhão constituem um desafio para ampliar o acesso à água potável, sendo que menos de 1% dos municípios realiza

a vigilância do F nas águas e apenas 9,9% das amostras registradas no SNIS estavam dentro do nível considerado ótimo para prevenção de cárie. O resultado das análises das amostras coletadas nos 23 municípios demonstrou não haver presença de flúor natural, estando abaixo do índice recomendado pelo CECOL para prevenção de cárie. A cobertura das equipes de saúde bucal foi de 81% na macrorregião, chegando a 100% em 11 dos 23 municípios. A proporção de aplicação tópica de flúor individual foi abaixo de 1 por habitante ao ano em todos os municípios; para as ações coletivas de aplicação tópica de flúor apenas 2 municípios tiveram uma proporção de pelo menos 2 por habitante ao ano, não havendo políticas públicas viáveis para a prevenção da doença cárie. O inquérito semiestruturado foi respondido por todos os coordenadores de saúde bucal e 18 diretores dos sistemas de abastecimento. A ausência de um mapa da rede de distribuição de água foi relatada por 95% dos diretores, que relataram não haver adição de flúor na água de abastecimento do seu município. Apenas 38% dos coordenadores de saúde bucal responderam corretamente sobre a regulamentação da fluoretação no Brasil, porém, todos reconhecem o benefício da medida na redução da prevalência de cárie e afirmaram ser favoráveis a medida. A região da Amazônia maranhense apresenta baixa cobertura de abastecimento de água e a população ainda não teve acesso a água fluoretada, embora a medida seja uma das principais dimensões de ação da Política Nacional de Saúde Bucal. A alta cobertura pelas equipes de saúde bucal nos municípios não refletiram no uso de produtos fluoretados coletivos ou individuais. Os coordenadores de saúde bucal afirmaram ser favoráveis a medida de fluoretação das águas e compreendem que a medida coletiva diminui a prevalência de cárie.

Palavras-chave: abastecimento de água; saúde bucal; flúor; fluoretação; vigilância em saúde pública.

GENERAL ABSTRACT

Santos PHB. Fluoridation of public water supplies in 23 municipalities in the Maranhão Amazon [dissertation]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista; 2024.

One of the Sustainable Development Goals (SDGs) proposed by the United Nations is to “achieve universal and equitable access to safe drinking water by 2030.” In Brazil, fluoride is one of the physical and chemical indicators of potability and is a public health measure used to prevent tooth decay and has been regulated in the country since 1974. The national oral health policy states that “access to treated and fluoridated water is essential to ensure the health of the population.” However, the distribution of this measure is extremely uneven across the country’s regions. Given this scenario, the objectives of this research were: To investigate and describe the conditions of supply and distribution of safe drinking water and the agency responsible for public water supply; to analyze the F levels of public water supply and the coverage of oral health teams and the number of prevention actions using fluoride carried out within the scope of the Unified Health System; to verify the perception of oral health coordinators and directors of water supply systems regarding the fluoridation of public water supplies in the municipalities investigated, the research was developed following these three stages. The sample is composed of 23 municipalities in the health macro-region IV in the Maranhão Amazon. The collection of secondary data considered aspects of the population served by treated and piped water; raw water sources; agency responsible for the water supply; the water fluoridation process and data availability; coverage of oral health teams, procedures using F and ion surveillance samples in water carried out by the SUS network made available in publicly accessible databases. In the field research, water samples were collected on site (n = 763), always in the first fortnight during the months of May, June and July 2022, with the aim of investigating the levels of F in the water of the macro-region. Primary data were collected from a semi-structured survey conducted in the form of interviews with oral health coordinators and directors of municipal water supply systems. Only 38% of the population in macroregion IV has access to piped water, and 44% of this population is treated with minimal disinfection. The dependence on groundwater is high (92%), the large rural population, and the size of the state of Maranhão pose a challenge to expanding access to drinking water, with less than 1% of municipalities monitoring F in water, and of the samples recorded in the SNIS, only 9.9% were within the level considered optimal for preventing tooth decay. The results of the analysis of the samples collected in the 23 municipalities demonstrated that there was no presence of natural fluoride, which was

below the level recommended by CECOL for preventing tooth decay. Oral health team coverage was 81% in the macroregion, reaching 100% in 11 of the 23 municipalities. The proportion of individual topical fluoride application was below 1 per inhabitant per year in all municipalities. For collective actions of topical fluoride application, only 2 municipalities had a proportion of at least 2 inhab. /Year, and there were no viable public policies for the prevention of dental caries. The semi-structured survey was answered by all oral health coordinators and 18 directors of the supply systems. The absence of a map of the water distribution network was reported by 95% of the directors, who reported that there was no fluoride added to the water supply in their municipality. Only 38% of the oral health coordinators answered correctly about the regulation of fluoridation in Brazil, however, all recognize the benefit of the measure in reducing the prevalence of dental caries and stated that they are in favor of the measure. The Amazon region of Maranhão has low water supply coverage and the population has not yet had access to fluoridated water, although the measure is one of the main dimensions of action of the National Oral Health Policy. The high coverage by the oral health teams in the municipalities did not reflect on the use of collective or individual fluoride products. The oral health coordinators stated that they are in favor of the water fluoridation measure and understand that the collective measure reduces the prevalence of caries.

Keywords: public water supply; oral health; fluorine; fluoridation; public health surveillance.

LISTA DE QUADROS

REVISÃO DE LITERATURA

- Quadro 1 – Documentos e legislações que tratam sobre a Fluoretação e abastecimento público de água no Brasil e no estado do Maranhão. 20
- Quadro 2 - Artigos científicos sobre fluoretação das águas de abastecimento público 23

CAPÍTULO 1

- Quadro 1. Classificação dos 23 municípios de acordo o número de habitantes, área, densidade demográfica e aspectos socioeconômicos. Maranhão, 2022 57
- Quadro 2 - Distribuição dos 23 municípios da macrorregião de saúde IV de acordo as características dos sistemas de abastecimento e população abastecida. Maranhão, 2022 59
- Quadro 3 – Distribuição relativa da população atendida sob aspectos de rede de água, tratamento, indicador 6 dos ODS, proporção de uso de águas subterrâneas e prevalência da esfera municipal na execução dos sistemas. Brasil, 2022 61

CAPÍTULO 2

- Quadro 1. Concentração de flúor (mgF/L) na água de abastecimento dos vinte e três municípios na Macrorregião de Saúde IV durante os meses de maio, junho e julho (média-dp), 2022 82
- Quadro 2. Quantidade de amostras de vigilância dos teores de flúor realizados pelo SUS nos anos de 2018-2022, Maranhão, 2022 83
- Quadro 3. Cobertura do abastecimento e índice de perdas de água, equipes de estratégia de saúde da família e cumprimento de vigilância da fluoretação das águas. Maranhão, 2022 84
- Quadro 4. População residente, cobertura das equipes de saúde bucal na Estratégia de saúde da família e ações com produtos fluoretados. Maranhão, 2022 86

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1 - Distribuição relativa dos Municípios com rede de distribuição de água por órgão responsável. Brasil, 2022 58

CAPÍTULO 3

Tabela 1. Distribuição de frequências absoluta e percentual das respostas dos Diretores dos sistemas de abastecimento de água em relação ao processo de fluoretação das águas e vigilância dos teores de flúor em seu município. Maranhão, 2023. 105

Tabela 2. Relação entre o conhecimento de Coordenadores de saúde bucal sobre a legislação do processo de fluoretação das águas e as respostas sobre o intervalo ótimo de fluoreto e benefícios do método. Maranhão, 2023. 106

Tabela 3. Distribuição de frequências absoluta e percentual das respostas dos Coordenadores de saúde bucal em relação ao processo de fluoretação das águas, vigilância dos teores de flúor, participação em Conferências de saúde e conhecimento sobre dados epidemiológicos de cárie dentária em seu município. Maranhão, 2023. 108

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1- Localização Geográfica e estratificação dos municípios segundo porte populacional: Macrorregião de saúde IV, estado do Maranhão, 2022	54
---	----

APÊNDICES

Figura 1- Sistema de abastecimento autônomo de água em Estreito do Maranhão	120
Figura 2- Sistema de Abastecimento Coletivo de água em São Pedro da Água Branca	120
Figura 3- SAAE do município Gov. Edson Lobão	120
Figura 4- Ponto de captação de água subterrânea em Itinga do Maranhão.	120
Figuras 5- Amostra de água coletada e acondicionada, registro em planilha com data/hora	121
Figura 6- Pesquisador com amostra de água coletada no povoado “Trecho Seco” do município de São Francisco do Brejão	121
Figura 7- Amostras de águas da rede de abastecimento do município de Buritirana acondicionada em frasco de polietileno de 20 ml	121
Figura 8- Amostra de água coletada na saída de bebedouro público no município de Governador Edson Lobão	121
Figuras 9,10,11,12 – Chegada e organização das amostras por município e mês no laboratório NEPESCO da FOA e análise dos índices de F pelo método eletrométrico	123

LISTA DE ABREVIATURAS

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APCD	Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas
ASB	Auxiliar de Saúde Bucal
TSB	Técnico em saúde bucal
ATF	Aplicação tópica de flúor
CAEMA	Companhia de abastecimento de água e esgoto do estado do Maranhão
CDC	Center for Disease Control and Prevention
CDs	Cirurgiões-dentistas
CECOL/USP	Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal da Faculdade de Saúde Pública
CFO	Conselho Federal de Odontologia
CSB	Coordenador de saúde bucal
DAS	Diretor do sistema de abastecimento
DATASUS	Sistema de informática do Sistema único de saúde
DMAE	Departamento municipal de água
DRS-II	Departamento Regional de Saúde II da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo
ES	Espírito Santo
ESF	Estratégia de saúde da família
ESFSB	Equipe de saúde bucal da Estratégia de saúde da Família
ETA	Estação de Tratamento de água
F	Flúor
FDI	Federação Dentária Internacional
FNS	Fundação nacional de saúde
FOA	Faculdade de Odontologia de Araçatuba
IADR	International Association for Dental Research
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
LACEN	Laboratório Central de Saúde Pública
MgF/L	Miligramas de Flúor por litro de água
MRS IV	Macrorregião de saúde IV
NEPESCO	Núcleo de pesquisa em saúde coletiva

ODS	Objetivos do desenvolvimento sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PE	Pernambuco
PLs	Projetos de Lei
PNAD	Pesquisa nacional por amostras de domicílios
PNSB	Política nacional de saúde bucal
ppm	Partes por milhão
SAA	Sistema de abastecimento autônomo de água para consumo humano
SAC	Serviço de Abastecimento Coletivo de Água
SAI	Serviço de Abastecimento Individual de Água
SESP	Serviço Especial de Saúde Pública
SISAGUA	Sistema de Informação de vigilância da água para consumo humano
SNIS	Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento
UBS	Unidade básica de saúde
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
VIGIAGUA	Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
VMP	Volume Máximo Permitido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	16
2 OBJETIVOS	20
2.1 Objetivo Geral	20
2.2 Objetivos Específicos	20
3 REVISÃO DE LITERATURA	21
4 METODOLOGIA EXPANDIDA	44
5 CAPÍTULO 1 - Fluoretação e disposição do abastecimento público de água na Amazônia Maranhense	50
5.1 Resumo	50
5.2 Abstract	51
5.3 Introdução	52
5.4 Metodologia	54
5.4.1 Coleta de dados	55
5.5 Resultados	57
5.6 Discussão	64
5.7 Conclusão	72
5.8 Referências	72
6 CAPÍTULO 2 - Fluoretação das águas e iniquidades em saúde bucal coletiva no estado do Maranhão	76
6.1 Resumo	76
6.2 Abstract	77
6.3 Introdução	78
6.4 Metodologia	79
6.5 Resultados	81
6.6 Discussão	87
6.7 Conclusão	93
6.8 Referências	94
7 CAPÍTULO 3 - Perspectivas da Fluoretação das Águas de Abastecimento na Amazônia Maranhense: Um olhar das autoridades sanitárias e da saúde Bucal	99
7.1 Resumo	99
7.2 Abstract	100
7.3 Introdução	101

7.4 Metodologia	103
7.5 Resultados	104
7.6 Discussão	109
7.7 Conclusão	115
7.8 Referências	116
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
APÊNDICES	120
ANEXOS	167

1 INTRODUÇÃO GERAL*

A água integra uma das principais preocupações mundiais, considerando o respeito aos seus usos preponderantes e à sua manutenção como um bem de todos em quantidade e qualidade adequada. mais de 70% da superfície da Terra é coberta por água, porém menos de 1% é própria para consumo humano sendo que 97% das águas doces e líquidas do planeta se encontram na forma de aquíferos.

Os modelos de desenvolvimento industrial e capitalista, que não se preocupam com o aprimoramento do crescimento econômico e desenvolvimento com sustentabilidade ambiental, favorecem a perpetuação das iniquidades sociais e criam barreiras para os esforços para erradicação da pobreza (Valentim, 2021). Tais ações contribuíram de maneira significativa para o aumento da temperatura global em 1,5° C (The Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022), corroborando com o processo de redução da superfície de água no Brasil.

O acesso à água e ao saneamento é elementar para todos os aspectos da dignidade humana: da segurança alimentar e energética à saúde e preservação ambiental, é bem público insubstituível além de ser primordial para o bem-estar do usuário. Logo, o desafio é ainda maior do que garantir o acesso universal à água, pois não basta ter o bem disponível, é necessário que apresente níveis aceitáveis de potabilidade, que o acesso seja financeiramente possível e que possua um controle social que assegure a participação popular no debate (Nações Unidas Brasil, 2022).

O Objetivo do desenvolvimento sustentável 6 proposto pela Organização das nações unidas como parte da “Agenda 2030” trata da disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento. As metas criadas propõem assegurar a disponibilidade e gestão sustentável para todas e todos dentro das condições que o nosso planeta oferece sem comprometer a qualidade de vida das próximas gerações (Nações Unidas Brasil, 2018).

No Brasil, a vigilância e garantia da qualidade da água destinada ao consumo humano fica sob a responsabilidade das três esferas de governo, sendo competência do setor saúde conceber normas e verificar o padrão de potabilidade de água para consumo humano (Brasil, 1977) definido na prerrogativa constitucional: “gerir e executar ações de Vigilância sanitária e epidemiológica participando da formulação da política de saneamento além de fiscalizar e

* Lista de Referências no Anexo A

inspecionar as águas de consumo humano” (Brasil, 1988), estabelecendo uma relação indissociável entre abastecimento de água, direito sanitário e saúde pública.

O sistema de abastecimento de água para consumo humano (SAA) é definido como uma instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a captação, percorrendo as ligações prediais até chegar nos domicílios, destinado à produção e ao fornecimento coletivo de água potável por meio de rede de distribuição formada por tubulações e seus acessórios, destinados a distribuir água potável (Ministério da Saúde, 2021) em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população para atender a demanda de maneira universal, integral e sem intermitências (Brasil, 1977).

A distribuição de água potável favorece a fluoretação como condição necessária para cumprimento da política pública estabelecida pela Lei 6.050/74. A partir de então ficou definido que, os projetos destinados à construção ou a ampliação de sistemas públicos de abastecimento de água, onde haja estação de tratamento, devem incluir previsões e planos relativos à fluoretação, ficando determinado o teor de 1,5 mg F/L como Volume Máximo Permitido (VMP) de flúor na água para todo o território nacional (Brasil, 1974; Ministério da Saúde, 2021).

A fluoretação da água de abastecimento público é um método de prevenção da doença cárie recomendado por mais de 150 organizações de ciência e saúde, incluindo-se a Federação Dentária Internacional (FDI), a Associação Internacional de Pesquisa em Odontologia (IADR), a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) (Saliba *et al.*, 2007).

A medida surge como tecnologia de saúde pública em 1945 por meio de três estudos pilotos que realizaram avaliações médicas e de engenharia que demonstraram, na época, a eficácia e a segurança da medida (Saliba *et al.*, 2007). Considerada pelo CDC, o centro de controle e prevenção de doenças dos EUA que trabalha na proteção da saúde pública e da segurança da população, provendo informações para embasar decisões e promover saúde, como uma das 10 principais medidas de saúde pública do século XX a “fluoretação da água potável da comunidade é um dos principais fatores responsáveis pelo declínio da cárie dentária durante a segunda metade do século XX.” (CDC, 1999).

Embora a medida exista no Brasil desde 1953, quando Baixo-Guandu-ES teve suas águas fluoretadas pela Fundação SESP, a cobertura da fluoretação nos municípios tem sido

pouco documentada e há poucos registros em bases de dados nacionais, especialmente dados de vigilância dos teores de F, tornando inteligível o conhecimento sobre o acesso ao benefício nas diversas localidades do território brasileiro, mesmo sendo a ampliação deste acesso uma das prioridades da política nacional de saúde bucal (Ministério da Saúde, 2009; Ministério da Saúde, 2004).

Dentro do panorama nacional, existem determinados grupos populacionais que experimentam diferentes graus de severidade da cárie dentária, reflexo da desigualdade social, econômica e demográfica que são gritantes no Brasil. As políticas públicas deveriam existir justamente para diminuir essas iniquidades, porém, populações que apresentam condições socioeconômicas desfavoráveis e que, por isto, são as que mais necessitam de intervenções de saneamento básico, como o tratamento adequado de água, acabam sendo excluídas ou recebem tardiamente o benefício (Alves *et al.*, 2012; Frazão; Narvai, 2017).

A menor oferta de água tratada constitui uma das causas para a existência de diferenças inter-regionais na implantação da fluoretação no país (Alves *et al.*, 2012). Teores inadequados de flúor em águas têm implicações éticas, por isso é de fundamental importância conhecer o teor natural de flúor das águas de um determinado manancial antes de disponibilizá-las ao consumo humano, estabelecer medidas de vigilância e heterocontrole uma vez que a exposição da população a níveis baixos ou elevados de flúor diminuem seu fator preventivo à cárie e aumenta o risco de fluorose (Antunes; Narvai, 2010; Ferreira *et al.*, 2014).

A fluoretação das águas é uma intervenção que se alia ao combate as iniquidades e enfrentamento das desigualdades no acesso aos fatores determinantes sociais da saúde, e, ou seja, aqueles fatores que influenciam na ocorrência de problemas de saúde na população e as respectivas sequelas que poderiam ser prevenidas (Carmo *et al.*, 2010). Para que a medida tenha o resultado esperado os teores de F devem se manter nos níveis adequados.

O heterocontrole é uma estratégia que auxilia os serviços públicos de saúde a adequarem os níveis de F nas águas de abastecimento, garantindo que a população receba um produto de qualidade que possibilite prevenção de cárie dentária. Isso acontece a partir do controle e realização de amostras feitas pela vigilância sanitária, ambiental ou outras instituições acadêmicas que não sejam o órgão responsável pelo abastecimento (Moimaz *et al.*, 2020).

As pesquisas de monitoramento dos teores de flúor nas águas de abastecimento público, desenvolvidas pela área de Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Araçatuba (FOA-UNESP), tiveram início em 1991, sob a liderança da Profa. Titular Nemre Adas Saliba e do Prof. Titular Orlando Saliba. Em seus primeiros anos, as pesquisas eram realizadas por meio de um convênio firmado entre a Instituição e a Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas (APCD). O projeto visava atender aos pedidos da APCD Regional de Araçatuba-SP para mensurar os teores de flúor nas águas de abastecimento de algumas cidades da região que apresentavam elevada prevalência de fluorose dentária. A partir de 2004, iniciou-se uma nova etapa do projeto, na qual as análises dos teores de flúor passaram a ser realizadas de maneira contínua e sistemática, avaliando, mensalmente, amostras de água de abastecimento público dos 40 municípios pertencentes ao Departamento Regional de Saúde II-SP (DRS-II).

De acordo as Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal (Ministério da Saúde, 2004):

Entende-se que o acesso à água tratada e fluoretada é fundamental para as condições de saúde da população. Assim, viabilizar políticas públicas que garantam a implantação da fluoretação das águas, ampliação do programa aos municípios com sistemas de tratamento é a forma mais abrangente e socialmente justa de acesso ao flúor.

A inclusão das equipes de saúde bucal na Estratégia de Saúde da Família possibilitou a adoção de uma postura mais ativa na atenção primária em saúde bucal no Sistema único de Saúde nacional. Destaca-se que o serviço público odontológico não se limita ao atendimento clínico, mas inclui a atuação na comunidade, realização de levantamentos epidemiológicos, processo de trabalho com foco em ações preventivas e de educação em saúde (Alves *et al.*, 2012), estando as ações coletivas de aplicações tópica de flúor (ATF), escovação dental supervisionada e ATF individual dentre ações necessárias para prevenção de cárie dentária (Ministério da Saúde, 2009). Os coordenadores de saúde bucal têm importância na garantia das medidas de fluoretação das águas e o ordenamento do trabalho das equipes de saúde bucal, sendo fundamentais na execução da política pública.

Diante do exposto, objetivou-se nesse trabalho descrever as redes de abastecimento e fontes de captação de água dos 23 municípios da macrorregião de saúde IV do estado do Maranhão, analisar os teores de flúor presentes naturalmente nas águas na macrorregião e investigar o conhecimento sobre o processo de fluoretação a partir de um inquérito aplicado

aos coordenadores de saúde bucal e diretores dos sistemas de abastecimento de água de responsabilidade municipal.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a condição da fluoretação e mensurar os níveis de fluoretos nas águas de abastecimento público em 23 (vinte e três) municípios do estado do Maranhão.

2.2 Objetivos Específicos

- Investigar e descrever as condições de oferta e distribuição de água potável e o órgão responsável pelo abastecimento público de água;
- Analisar os teores de F das águas de abastecimento público, a cobertura das equipes de saúde bucal e o número de ações de prevenção com uso do flúor executadas no âmbito do Sistema Único de Saúde;
- Verificar a percepção dos coordenadores de saúde bucal e dos diretores dos sistemas de abastecimento de água sobre a fluoretação das águas de abastecimento público nos municípios investigados.

3 REVISÃO DE LITERATURA[†]

Quadro 1 – Documentos e legislações que tratam sobre a Fluoretação e abastecimento público de água no Brasil e no estado do Maranhão.

AUTOR	TÍTULO	DESCRIÇÃO
Brasil (1974)	Lei nº 6050, de 24 de maio de 1974	Todos os projetos destinados à construção ou ampliação dos sistemas de abastecimento, quando houver estação de tratamento, devem incluir planos relativos a fluoretação da água.
Brasil (1975)	Decreto no 76.872, de 22 de dezembro de 1975	Regulamenta a lei 6.050/74. Estabelece normas e padrões para a fluoretação da água, incluindo os níveis de fluoretos indicados, distribuindo entre as secretarias estaduais e municipais as atribuições de aprovar e executar a medida, podendo os dirigentes dos órgãos receberem sanções administrativas pelo não cumprimento da lei.
Brasil (2004)	Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal	Aponta uma reorganização da atenção à saúde bucal no âmbito do SUS e qualificação dos serviços, com objetivo de garantir ações de promoção, prevenção e recuperação da saúde bucal dos brasileiros, entendendo que esta é fundamental para a saúde geral e para a qualidade de vida da população.
Ministério da Saúde brasileiro (2004)	Portaria MS nº 518, de 25 de março de 2004	Dispõe sobre procedimentos e responsabilidades relativos à prestação dos serviços públicos de abastecimento de água entre as três esferas governamentais, sobre a vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
Ministério da Saúde brasileiro (2009)	Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil	Apresenta histórico, mecanismo de ação e principais meios de uso do fluoreto para prevenção de cáries, com recomendações de uso individual e coletivo e periodicidade segura e eficaz para prevenção de cáries.

[†] Lista de Referências no Anexo B

Quadro 1 – Documentos e legislação consultados que tratam sobre a Fluoretação e abastecimento público de água no Brasil e no Maranhão.

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO	DESCRIÇÃO
Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (2011)	Classificação das águas de abastecimento público segundo o teor de flúor	Apresenta um modelo de classificação das águas fluoretadas que considera as temperaturas máximas médias de cada localidade para definir um nível de Flúor na água para um máximo benefício preventivo e o mínimo risco de fluorose.
Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (2014)	Protocolo de coleta e análise da amostra de água	Define um modelo de coleta, plano de amostragem e análise de amostras de água a ser utilizado para verificar a cobertura e vigilância da fluoretação das águas nas cidades.
Fundação Nacional da Saúde (2012)	Manual de fluoretação para água de consumo humano.	Apresenta instalações, equipamentos e produtos a serem utilizados para implementação da fluoretação de acordo os parâmetros e tamanho da população e métodos de análise do íon fluoreto.
Ministério da Saúde (2021)	Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.	Portaria mais recente que dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, estando entre eles os níveis de Flúor.
Companhia de Abastecimento de Água e Esgoto do Maranhão (2023)	Relatório anual sobre qualidade da água produzida pelo sistema de abastecimento de água de Imperatriz.	Relatório com demonstrativo de análise dos parâmetros de potabilidade da água na macrorregião de Imperatriz, estando entre eles os níveis de Flúor.
World Health Organization (2003)	The world oral health report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century	Revisão de estudos e pesquisas sobre saúde bucal, análise de políticas públicas relacionadas e programação de medidas para o século XXI para o controle das principais doenças de acometimento bucal, com recomendações para continuidade da fluoretação das águas.
Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão (2020)	Plano Estadual de Saúde 2020-2023	Análise situacional das condições de saúde e sociodemográficas do estado, serviços ofertados e planejamento para expansão deles no período de 4 anos.

Quadro 1 – Documentos e legislação consultados que tratam sobre a Fluoretação e abastecimento público de água no Brasil e no Maranhão.

(Continuação)

Instituto Trata Brasil (2019)	Falta de saneamento básico prejudica potencial de uso das águas subterrâneas do país; recurso indispensável à segurança hídrica das cidades	Relatório técnico traz resultados sobre acesso a saneamento básico e destaca preocupações quanto a sua necessidade de expansão, com informações sobre águas subterrâneas com destaque a preservação ambiental
Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão (2011)	Resolução CIB/MA nº 44/2011, de 16 de junho de 2011.	A comissão intergestores bipartite do estado do Maranhão aprova a regionalização de saúde do estado em 19 regiões de saúde e 8 macrorregiões.

Fonte: Autor, 2024.

Foi realizada uma revisão de literatura sobre estudos de vigilância de teores de Flúor nas águas de abastecimento e seu papel na redução de iniquidades em saúde bucal e trabalhos que envolvam o conhecimento dos profissionais da Odontologia e diretores dos sistemas de abastecimento sobre o tema. A pesquisa foi conduzida nas bases de dados MEDLINE, SciELO, Google Scholar, LILACS e BVS utilizando os descritores “Fluoretação”, “Abastecimento de água”, “Cárie Dentária” e “Recursos humanos”, os artigos encontrados serviram de referencial bibliográfico para o estudo e estão demonstrados no Quadro 2.

Quadro 2 - Revisão dos artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público.

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Alves RX, Fernandes GF, Razzolini MTP, Frazão P, Marques RAA, Narvai PC.	Evolução do acesso à água fluoretada no Estado de São Paulo, Brasil: dos anos 1950 à primeira década do século XX	Cadernos de Saúde Pública / 2012.	Analisar a expansão da cobertura da fluoretação das águas no estado de São Paulo, de 1956, até o final da primeira década do século XXI.	Bases secundárias SISÁGUA e BVS utilizando os termos “fluoretação-estado”, “fluoretação-cidade”, “cobertura-fluoretação” no período de 1956-2009.	A fluoretação no Estado de São Paulo evoluiu de apenas um para 546 municípios, e a cobertura populacional chegou a 85,3% da população. Em 2009, dos 99 municípios que não executavam a medida 99% tinham menos de 50 mil habitantes.	A cobertura da fluoretação da água de abastecimento público no Estado de São Paulo evoluiu consideravelmente e tem se consolidado como diretriz de saúde pública.
Anjos GAS, Fernandes GF.	Fluoretação das águas de abastecimento público no estado de Pernambuco: um resgate Histórico	Odontologia Clínico-Científica. / 2015	Levantar aspectos sobre a fluoretação das águas de abastecimento público no estado de Pernambuco, identificando cobertura e interrupção	Pesquisa bibliográfica, levantamentos em bases científicas e bases de dissertações da UFPE, no período de 1974-2013 e análises documentais de acesso aberto e históricos no período de 1979-1990.	A capital Recife e outras cidades maiores realizaram sua fluoretação em dois momentos 1979-1982 e 1986-1990, sendo interrompida devido a problemas técnicos.	No caso do estado de Pernambuco, a totalidade das cidades não fluoretam suas águas. Apesar de ser política totalmente exequível a população tem sido negligenciada.

Quadro 2 - Revisão dos artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público.

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Antunes JLF, Narvai PC.	Políticas de saúde bucal no Brasil e seu impacto sobre as desigualdades em saúde	Revista de Saúde Pública / 2010.	Sistematizar o conhecimento quanto a efetivação das medidas de saúde bucal coletiva: fluoretação das águas, equipe odontológica no SUS e seu impacto sobre as desigualdades em saúde.	Uma discussão de dados sistematizados com base na literatura especializada. As bases de dados foram DATASUS e a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).	Mais de um terço (37,1%) dos dentistas habilitados pelo CFO mantinham vínculo empregatício com o serviço público, a maioria no norte e nordeste. Menos da metade (45%) dos 5.507 municípios brasileiros fluoretavam suas águas.	A fluoretação continua perpetuando a desigualdade social, a proporção maior de CDS que trabalham na rede pública no norte e nordeste indicam mais esforços onde há mais necessidade.
Arnold FA Jr, Dean HT, Jay P, Knutson JW.	Effect of fluoridated public water supplies on dental caries prevalence.	Public Health Reports / 1956.	Demonstrar efeitos do Flúor na redução da incidência de cárie após 10 anos de implementação da medida.	Levantamento epidemiológico de cárie em crianças que moravam em Grand Rapids criadas a beber água fluoretada, tendo como controle crianças que moravam na cidade vizinha Muskegon.	Redução da cárie nos escolares de 54% em dentes decíduos e 60% em dentes permanentes quando na concentração de 1 ppm de Flúor nas águas.	Recomenda-se a ampliação do uso da tecnologia uma vez que a eficácia da medida fica comprovada.

Quadro 2 - Revisão dos artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público.

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Belotti L, Esposti CDD, Cabral IM, Pacheco KTS, Oliveira AE, Santos Neto ETS.	Fluoretação da água de abastecimento público: Produção e disponibilidade da informação em questão	Revista Baiana de Saúde Pública / 2019.	Analisar a produção e disponibilidade de informações sobre o controle e heterocontrole da fluoretação de água de abastecimento público na região metropolitana do estado do Espírito Santo, Brasil.	Revisão bibliográfica nas bases BVS e LILACS, nas coordenações de graduação e pós, dados de heterocontrole, e de gestão na página da estatal responsável, prefeituras e CECOL, local: RMGV-Vitoria (n=7)	Não foi encontrado trabalhos desenvolvidos em pós que atendessem aos critérios de seleção do estudo. Nas bases da empresa responsável e prefeituras tinham 10 documentos, sendo 4 relatórios técnicos. no relatório CECOL foi encontrado dados de 6 dos 7 municípios.	Inexpressivas informações sobre o heterocontrole na região apesar de ES ter sido o primeiro estado brasileiro a fluoretar suas águas pouco se sabe sobre a execução da medida no estado.
Belotti L, Brandão SR, Pacheco KTS, Frazão P, Esposti CDD.	Vigilância da qualidade da água para consumo humano: potencialidades e limitações com relação à fluoretação segundo os trabalhadores	Saúde em Debate / 2019.	Descrever as potencialidades e as limitações relativas à vigilância da fluoretação da água em uma região metropolitana brasileira segundo a visão dos trabalhadores.	Entrevistas semiestruturadas com profissionais de sete municípios da região metropolitana do estado do Espírito Santo, Brasil, que foram gravadas, transcritas na íntegra e interpretadas segundo a Análise de Conteúdo Temática.	A maioria dos trabalhadores seguia as recomendações da legislação vigente no período das entrevistas (Portaria MS nº 2.914/2011), porém, notou-se a necessidade de adequações estruturais e organizacionais.	O processo de vigilância do fluoreto enfrenta problemas que envolvem a coleta da amostra, as análises e a divulgação dos resultados, deve-se priorizar a alocação de recursos para ampliação e qualificação da vigilância.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Braga R.	Água para dente são.	Jornal do Brasil / 1964.	Descrever os resultados de 10 anos de fluoretação das águas no município de Baixo Guandú – ES.	Examinou-se os escolares em 1953 antes do início da fluoretação e em 1964 dez anos depois considerando aqueles que nasceram e viveram no município.	62,3% menos de dentes cariados, índice ceo-d aos 6 anos caiu de 2,46 para 0,48, aos 14 anos de 11,02 para 4,90.	A fluoretação das águas demonstrou excelentes resultados no controle da cárie, sem nenhuma contraindicação, “por que não expandi-la?”
Burt BA.	Fluoridation and social equity	Journal of Public Health Dentistry / 2002	Avaliar a fluoretação das águas como meio de reduzir as desigualdades em saúde bucal.	Revisar a literatura associando a fluoretação com redução da cárie, especialmente como meio de reduzir custos com a saúde e as desigualdades sociais.	Dentro do contexto social dos Estados Unidos, a fluoretação da água é provavelmente o passo mais significativo que podemos dar para reduzir as disparidades na cárie dentária.	Deve manter-se a medida como uma prioridade de saúde pública.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Boing AF, Boing AC, Subramanian SV.	Inequalities in the access to healthy urban structure and housing: an analysis of the Brazilian census data	Cadernos de saúde publica / 2021.	Analisar os dados nacionais do censo IBGE-2010 e fornecer uma linha de base para estudos futuros e planejamento governamental associando acesso a saneamento básico, com fatores de cor, escolaridade, renda.	Foram considerados dados de água encanada em pelo menos um cômodo coleta de resíduo, sistema de coleta de esgoto ou de águas pluvial, habitação inadequada e variáveis relacionadas ao chefe de família com o acesso à água fluoretada.	Ausência de água encanada e coleta de lixo foram observadas em 4,8% e 9,8% dos domicílios, habitação inadequada em 39%, o acesso a todos os serviços é pior nos domicílios chefiados por pessoas de baixa renda e escolaridade, além dos pardos, pretos e indígenas em relação aos brancos.	A vigilância das desigualdades individuais e regionais é fundamental no Brasil e deve ser prioridade para o país alcançar os Objetivos do desenvolvimento sustentável e subsidiar políticas públicas.
Carmo CDS, Alves CMC, Cavalcante PR, Ribeiro CCC.	Avaliação da fluoretação da água do sistema de abastecimento público na Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil	Ciência e Saúde Coletiva / 2010	Analisar os níveis de fluoretação da água executados nas diferentes ETA que abastecem São Luís.	Coleta de amostras de água em out. de 2006 de 6 Estações de tratamento com e sem fluoretação.	Bairros cujas ETA têm adição de flúor variou entre 0,26 e 0,74 ppm e uma variação entre 0,06 e 0,07 ppm onde não há adição. Apenas 14,29% estavam em nível ótimo.	A fluoretação na Ilha de São Luís necessita de ajustes, devem ser implantadas nos bairros periféricos para garantir acesso universal.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Cesa K, Abegg C, Aerts D.	A vigilância da fluoretação de águas nas capitais brasileiras	Epidemiologia e Serviços de Saúde /2011	Estudar a vigilância do fluoreto nas águas de abastecimento público nas capitais brasileiras, em 2005	Estudo descritivo sob a vigilância da fluoretação nas capitais brasileiras, de jan. a dez. de 2005. As fontes de dados foram um inquérito autoaplicável e informações do vigiagua.	63% das capitais fluoretavam suas águas 9 das 17 faziam vigilância rotineiramente, 37% (n=10) não fluoretavam, sendo que 9 estavam na região norte e nordeste.	É necessário fortalecer a vigilância dos teores de flúor e comprometimento político e jurídico para a implementação da medida.
Fernandes GF, Martelli PJL, Marques MP.	Relação entre teores de flúor aferidos em municípios maiores de 50.000 habitantes na 4ª macrorregião de saúde de Pernambuco pela COMPESA e pelo VIGIFLÚOR	Tempus, Actas de Saúde Coletiva / 2020.	Analisar teores de flúor nas águas de abastecimento público da 4ª macrorregião de saúde de Pernambuco, em municípios com 50.000 habitantes ou mais.	A coleta de dados se deu a partir de amostras do VIGIFLUOR e as concentrações de fluoretos definidas de acordo os níveis estabelecidos pelo CECOL/USP e os resultados das amostras da COMPESA e SISAGUA.	Dos 4 municípios com mais de 50 mil habitantes, Salgueiro com 79% de acesso à água encanada tem a maior prevalência. Nenhum deles tinham dados de vigilância cadastrados no SISAGUA, ocorreu variância entre os resultados do SISAGUA e da COMPESA	Torna-se importante o cadastro dos municípios no SISÁGUA, e medidas de heterocontrole são necessárias ainda mais considerando os achados de flúor natural.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Ferreira MLG, Cury JA, Tabchoury CPM, Uchida TH, Fujimaki M.	Avaliação da fluoretação da água de abastecimento público da 15. ^a Regional de Saúde do Paraná	Revista de Saúde Pública / 2021.	Avaliar a fluoretação das águas de abastecimento público e sensibilizar os gestores sobre a importância da fluoretação para o controle da cárie dentária.	Pesquisa descritiva em 30 municípios na 15. ^o regional de saúde do Paraná, realizado inquérito com coordenadores de saúde bucal e coleta de amostras utilizando a normativa do CECOL para a classificação. Análises feitas pelo Método eletrométrico.	Dos municípios 72% realizavam fluoretação, 61% captavam água de poços. Das 286 amostras coletadas durante 3 meses, 58,0% estavam no melhor intervalo 55,6% dos municípios declararam terem feito algum levantamento epidemiológico de cárie.	Os municípios não fazem sistematicamente o monitoramento e a avaliação dos teores de F nas águas. Necessário expansão da medida e divulgação dos resultados de vigilância,
Ferreira RGLA, Marques RAA, Menezes LMB, Narvai PC.	Aspectos éticos e o uso de produtos fluorados na visão de lideranças de saúde	Physis - Revista de Saúde Coletiva / 2014.	Conhecer as percepções dos delegados na 13. ^a Conferência Nacional de Saúde sobre os aspectos éticos relacionados ao uso de substâncias e produtos fluorados, em especial sobre a fluoretação das águas.	Pesquisa descritiva de natureza qualitativa utilizando um questionário semiestruturado com 19 questões com foco na fluoretação das águas, nas fases municipais, estaduais e nacional da conferência de saúde.	Fatores éticos relacionados ao controle dos níveis de flúor contido nos produtos: deve ter-se controle das autoridades e cuidado do profissional dentista; Falta de informação aos usuários, aspectos éticos relacionados a interesses econômicos na medida.	Falta de “vontade política” para investir na fluoretação, privando a sociedade desse benefício. A mercantilização são questões éticas para os gestores, profissionais e usuários. Recomenda-se, que as pessoas sejam informadas sobre os benefícios da medida e seus possíveis riscos.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Freitas CMO, Martelli PJL, Figueiredo N, Fernandes GF, Brasil ML.	Teores de flúor em mananciais e na rede de abastecimento público de municípios de Pernambuco, Brasil	Ciência e Saúde Coletiva / 2021	Descrever e analisar os teores de flúor nas águas da rede pública de abastecimento da 2a macrorregião do estado de Pernambuco em municípios com 50.000 habitantes ou mais.	Utilizou-se dados secundários do vigifluor, sisagua e da Compesa (estatal de PE) em 4 municípios que aceitaram participar da pesquisa. Foram feitas duas coletas por ETA ou poço subterrâneo mais duas amostras de controle, durante 3 meses. Para definir o Teor de F utilizou-se método eletrométrico.	O acesso a água variou de 45-89%. Os teores descritos nos laudos Vigiflúor são inferiores aos valores máximos encontrados nos mananciais nos laudos da Compesa, apesar de presente nos mananciais, os valores de flúor não se mantêm constantes ao longo da rede de abastecimento de cada município.	Teores de flúor natural significativos nos mananciais, mas que não se sustentam nas redes, necessidade de vigilância e implementação da política de fluoretação artificial garantindo o máximo benefício e o heterocontrole.
Frazão P, Ely HC, Noro LRA, Pinheiro HHC, Cury JA.	O modelo de vigilância da água e a divulgação de indicadores de concentração de fluoreto	Saúde em Debate / 2018.	Descrever o modelo de vigilância da água e apresentar uma proposta de indicadores e disseminação das informações à população com relação ao parâmetro fluoreto.	Com base nas normativas do M.S. sobre vigilância da qualidade da água, sumarizam-se os conhecimentos e é apresentado um modelo de vigilância mais adequado.	Relevância de controle dos níveis de fluoreto na água, que pode ser feita a partir da auditoria de dados. A plataforma Vigiflúor pode garantir longitudinalidade da medida.	Face à necessidade de superar a precariedade das informações sobre a concentração de fluoreto na água de consumo humano é imprescindível dar prioridade à implementação do sistema em desenvolvimento. (Vigifluor).

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Frazão P, Narvai PC.	Fluoretação da água em cidades brasileiras na primeira década do século XXI	Revista de Saúde Pública / 2017.	Avaliar a cobertura da fluoretação da água de abastecimento público em municípios brasileiros na primeira década do século XXI, segundo o porte demográfico e o nível de desenvolvimento humano.	Dados da PNAD de 2000 e 2008, os municípios foram categorizados de acordo a implementação ou não da fluoretação e a manutenção até 2008 (não interrompida), cruzando com dados demográficos e dados de IDHM retirados do IBGE.	A cobertura relativa para o país como um todo aumentou em 8,6%. Dos 884 municípios que passaram a assegurar a política pública em 2008, 45,7% (404) eram municípios com alto IDH-M, 10% com IDH muito alto e 23,7% (241) com médio IDHM.	Houve expansão da fluoretação da água em todos os subgrupos populacionais com ampliação expressiva em municípios com menos de 10 mil habitantes (21,0 pp) e com IDH-M baixo e muito baixo (17,7 pp). A Fluoretação das águas operou no país como meio de proteção sanitária.
Frazão P, Soares CCS, Fernandes GS, Marques RAA, Narvai PC.	Fluoretação da água e insuficiências no sistema de informação da política de vigilância à saúde	Revista da Associação Paulista de Cirurgião-Dentista / 2013.	Analisar a adequação do instrumento utilizado pelo SISAGUA para registro de dados relacionados ao fluoreto e dimensionar sua cobertura no território brasileiro.	Análise documental na rede mundial de computadores e acesso aos dados do SISGUA datados de 2008, considerando SAA, SAC E SAI e os três módulos de entrada de dados: cadastro, controle e vigilância.	Cerca de metade dos municípios brasileiros (50,4%), não estavam cadastrados e 12,3%, embora cadastrados, não alimentavam o sistema ao menos quatro vezes por ano, o SISÁGUA deveria ter um diferencial entre flúor natural e agregado, a cobertura alcançou em 2008 apenas 40% dos municípios brasileiros.	O sistema de informação não tem sido eficaz sequer para cadastro dos municípios e a ausência dele está diretamente relacionado a piores índices de PIB e IDH.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Garbin CAS, Santos LFP, Garbin AJI, Moimaz SAS, Saliba O.	Fluoretação da água de abastecimento público: abordagem bioética, legal e política	Revista de Bioética / 2017.	Analisar aspectos bioéticos e questões legais e políticas da fluoretação de águas de abastecimento público, criando discussões baseadas em estudos consagrados e em novas pesquisas.	Pesquisa bibliográfica especializada nas bases de dados SciELO, PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Google Scholar, incluindo as publicações que abordassem os temas “fluoretação da água”, “bioética”, “intoxicação por flúor”.	68 artigos foram encontrados de 1950-2016, questões bioéticas consideram que a justiça sanitária deve prevalecer sobre direito dos indivíduos e problemas morais relacionados às restrições da liberdade individual podem surgir.	A fluoretação das águas é um método seguro, eficaz e barato, que vem ajudando a humanidade a controlar e prevenir a cárie, o que justifica seu uso dentro dos níveis recomendados.
Gomes JA, Albuquerque ALGA, Souto IPG, Melo MMDC.	A equipe de saúde bucal e as práticas de vigilância em saúde no território	Tempus, Actas de Saúde Coletiva / 2020.	Analisar as práticas de vigilância em saúde bucal no município de Jaboaão dos Guararapes para subsidiar o planejamento local de saúde bucal.	Foram convidados a participar os CD de 73 eSB, para a coleta de dados foi utilizado um questionário semiestruturado auto aplicado dividido em 4 blocos: identificação, vínculo com a comunidade, atuação das equipes de SB em vigilância, integração das equipes de saúde bucal com as ESF.	31 CD participaram da pesquisa, 70% do sexo feminino, 22% com 7-9 anos de formação, 30% com 10 a 14 anos de atuação. 77% relataram vínculo forte com a comunidade, 86% realizavam ações de prevenção, 51,9% relataram fazer levantamentos epidemiológicos.	As práticas de Vigilância ainda não permitiram o estabelecimento de vínculos com a comunidade, a maioria das eSB não realizam levantamentos epidemiológicos e as ações de promoção são voltadas na maioria para escolares.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Kuhnen M, Gamba B, Narvai PC, Toassi RFC.	Qualidade da água tratada: avaliação dos teores de flúor em 10 anos de heterocontrole no município de Lages, Santa Catarina.	Vigilância Sanitária em Debate / 2017.	Avaliar a situação da fluoretação da água de abastecimento público de Lages, sistematizando dados de 10 anos de heterocontrole (2004-2010).	Foram definidos 10 pontos de coleta diretamente da água da rede, duas coletas de cada ponto, as amostras foram classificadas de acordo a portaria N.635/75 e o plano amostral do CECOL, análises pelo método eletrométrico.	Os teores de flúor na água variaram de 0,22 a 1,91 mgF/L, 58,5% das 763 amostras estavam dentro do ideal, porém 34,7% tinham níveis mais altos chama a atenção o fato de 32,4% das amostras terem índices entre 0,95-1,24 e, 8,7% com resultados entre 1,25-1,44.	A população ficou exposta de maneira ininterrupta ao fluoreto proporcionando benefício na proteção de cárie, recomenda-se que o município desenvolva ações que aprimorem a vigilância sanitária para adequação e manutenção dos valores de melhor benefício.
Lacerda APAG, Oliveira NA, Pinheiro EHC, Assis KML, Cury JA.	Fluoretação da água dos dez maiores municípios do estado do Tocantins, Brasil	Ciência e Saúde Coletiva / 2020.	Levantar dados sobre a existência da fluoretação nas 10 maiores cidades do TO e coletar amostras de água e propor discussão com as autoridades municipais sobre a importância da vigilância e execução da medida.	Análise quantitativa, descritiva e transversa, aplicação de 2 questionário à secretaria de saúde do estado (2014 e 2017), as coletas de água foram feitas pelas secretarias municipais de saúde nos períodos de maio a agosto de 2017 e classificadas pelos parâmetros da lei 6.050 e CECOL.	A concentração média de flúor apresentou grande variação, de 0,03-1,07 ppm não houve continuidade da fluoretação que teve desvio padrão de 0,40 em Colinas. Apenas 31,6% das amostras apresentaram máxima benefício de proteção anticárie.	Do total, 8 municípios possuem flúor agregado a água, porém, 9 em cada 10 amostras não estão no padrão adequado de menor risco a fluorose dentária e maior proteção contra a cárie dentária, além disso apenas a capital tem realizado Heterocontrole.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Lisboa GM, Rabelo T, Sales AJR, Monteiro EMS, Silva Filho EA.	Análise microbiana e do teor de flúor adicionado à água de abastecimento em um estado do nordeste do Brasil.	Revista Brasileira de Promoção de saúde / 2015.	Analisar os teores de íons de fluoreto e o padrão microbiológico encontrado nas águas de abastecimento público dos municípios alagoanos que fluoretam suas águas.	Estudo transversal descritivo, analisando resultados das amostras feitas pelos LACEN no período de 2012-2014 em 11 municípios que fluoretavam suas águas, a coleta dos dados foram feitas por um único examinador.	Das 3.089 amostras para análise da água para consumo humano 16,5% (n=511), foi solicitada a análise dos teores de íons de fluoreto, Mais de 20% (n=128) das amostras coletadas no período, estavam fora do padrão microbiológico recomendado.	Ineficácia da medida de prevenção da cárie dental para a população dos municípios estudados. Ficou evidenciada, também, a necessidade de melhoria da qualidade da água ofertada.
Moimaz SAS, Saliba O, Chiba FY, Sumida DY, Garbin CAS, Saliba NA	Fluoride concentration in public water supply: 72 months of analysis.	Brazilian Dental Journal / 2012.	Analisar mensalmente a concentração de flúor na água de abastecimento público da cidade de Araçatuba durante 72 meses no período de 2004-2010.	Estudo longitudinal, a cidade tem três fontes de abastecimento, duas dela com flúor natural, totalizando 9 amostras mensais analisadas em duplicata.	67,2% das amostras estavam dentro do ideal (0,55-0,84), o valor máximo encontrado foi de 3,45 mgF/L. Apenas 12,2% das amostras apresentaram concentração de flúor acima dos parâmetros que oferecem a melhor combinação risco-benefício.	No município de Araçatuba, a adição de flúor na água potável ocorre de forma contínua e dentro dos parâmetros recomendados, destacando a importância da fiscalização e monitoramento constante para garantir a qualidade da água fornecida à população.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Moimaz SAS, Garbin CAS, Iglesias GF, Chiba FY, Sumida DH, Saliba O.	Dificuldades enfrentadas no processo de fluoretação das águas de abastecimento público	Rev. Bras. Pesq. Saúde / 2015.	Analisar, durante 12 meses, as análises dos teores de flúor nas águas de abastecimento dos municípios do Departamento Regional de Saúde II do estado de São Paulo.	Foram investigados 13 municípios que apresentavam oscilações nas concentrações de F e foi aplicado um questionário a esses municípios e feitas avaliações in loco para conhecer a estrutura física e equipamentos, amostras de água foram coletadas de julho 2013- junho 2014.	41% dos resultados estavam dentro do melhor intervalo, quanto aos problemas relatados foram: a faixa de adequação pequena, problemas na bomba dosadora e falta de um lugar para realizar as análises uma vez que só após conhecer os resultados poderiam ser feitos os ajustes.	O Heterocontrole é importante para manter os valores ideais. Os municípios demonstraram problemas e grandes oscilações dos níveis de F que foram justificadas pelo intervalo de concentração pequeno, problemas na bomba e falta de laboratório.
Moimaz SAS, Santos LFP.	Estudo longitudinal da fluoretação das águas em município com complexa rede de distribuição: dez anos de estudo	Archives Health Investigation / 2015	Realizar análises dos teores de flúor presentes nas águas de abastecimento público do município de Birigui, SP, no período de novembro de 2004 a dezembro de 2014.	Estudo longitudinal, coletas foram feitas mensalmente durante 10 anos, local: Birigui-SP. Definidos 3 pontos de coleta que totalizou 42 pontos por mês. Análises ocorreram no laboratório NEPESCO pelo método eletrométrico e classificadas de acordo com o consenso do CECOL.	22 pontos de coleta (52,38%) apresentaram teores médios de flúor acima do recomendado, e apenas 18 (42,86%) estavam dentro dos parâmetros considerados ideais. A média foi mais alta em poços profundos 1,06 mgF	A maioria das amostras de água do município está com níveis de flúor acima do recomendado, o que evidencia a necessidade de continuação do heterocontrole na localidade para se atingir o máximo benefício à cárie e o risco mínimo de fluorose.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Moimaz SAS, Santos LFP, Saliba TA, Saliba NA, Chiba FY, Saliba O.	Estudo de caso-controle em jovens moradores de regiões fluoretadas e não fluoretadas	Research Society and Development / 2021.	Verificar a prevalência e a severidade da cárie dentária em jovens de 12 anos de um município que realiza regularmente fluoretação das águas, desde 1972, comparando as condições de saúde bucal entre jovens nascidos e não nascidos no local.	Estudo de caso-controle com 162 escolares de 12 anos. A avaliação da condição dentária foi realizada utilizando-se o índice CPOD, o fato de ter nascido e vivido no município foi considerado fator de exposição.	A análise demonstrou que houve associação estatisticamente significativa entre não ter nascido e vivido sempre no município que realiza regularmente a fluoretação das águas e apresentar índice CPOD > 0.	Indivíduos não expostos durante toda a vida tem chance 3,0134 vezes maior de ter cárie dentária em relação aos que nasceram e viveram sempre no município, a medida demonstrou um fator de proteção à cárie.
Moimaz SAS, Santos LFP, Saliba TA, Saliba NA, Saliba O.	Vigilância em saúde: fluoretação das águas de abastecimento público em 40 municípios do estado de São Paulo, Brasil	Ciência e Saúde Coletiva / 2020.	Analisar os resultados dos teores de flúor das águas de abastecimento público de 40 municípios do estado de São Paulo, no período de novembro de 2004 a dezembro de 2016.	Estudo longitudinal realizado a partir dos resultados das amostras de análises feitas pelo laboratório NEPESCO, com método eletrométrico e a classificação das amostras de acordo o CECOL.	Analisou-se 32.488 amostras de água de abastecimento 50,94% delas estavam com resultados de máximo benefício. Apenas três dos quarenta municípios do DRS-II não atingiram o teor mínimo de flúor preconizado nas águas de abastecimento, em 2016 32 cidades estavam com F nos níveis ideais (80,00%).	A maioria dos municípios deste estudo possui flúor nos níveis recomendados em suas águas de abastecimento público. Os programas de heterocontrole são importantes estratégias que auxiliam na vigilância do método e manutenção do F nos níveis ideais.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Narvai PC.	Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX	Ciência e saúde coletiva / 2000.	Abordar aspectos históricos do emprego de flúor, algumas características epidemiológicas da cárie dentária no Brasil, e as perspectivas da continuidade do uso de produtos fluorados nas próximas décadas.	Revisão bibliográfica	Estima-se que o custo per capita/ano da fluoretação no Brasil seja da ordem de R\$1,00. É a melhor relação custo-benefício dentre todas as atividades específicas da prática odontológica por isso considerar “socialmente injusto” não realizá-la	Não há razões para temer o flúor e, por insegurança, deixar de usá-lo. Tendo eficácia na prevenção de cárie.
Nascimento CRE, Andrade BRB, Silva JSB, Martelli PJJ.	Fluoretação das águas de abastecimento público no estado de Pernambuco: do estado da arte à vigilância da saúde bucal.	Tempus, Actas de Saúde Coletiva / 2020	Analisar o acesso à água fluoretada na 3ª macrorregião de saúde do Estado de Pernambuco em águas de mananciais e na rede de abastecimento público.	Estudo descritivo analisando dados secundários das bases VIGIFLUOR, da estatal COMPESA e do SISAGUA na Macrorregião 3; em municípios com mais de 50.000 habitantes (n=3). Amostras foram classificadas de acordo os critérios do CECOL.	Os dados do SISAGUA demonstram que nenhum dos 3 municípios realizam vigilância dos teores de fluoretos, os dados de teores de flúor foram calculados de acordo amostras da COMPESA e do VIGIFLÚOR variando entre 0,0 - 0,2.	Os municípios têm amplo acesso a água tratada e poderiam ser beneficiados pelo fluoreto. Incentivos do poder público são necessários para garantir a vigilância e a fluoretação das águas.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	COLETA DE DADOS	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Romani CD, Stancari RCA, Nascentes GAN, Anversa L.	Fluoretação das águas de abastecimento público: 10 anos de monitoramento em 38 municípios do Centro-Oeste Paulista, São Paulo, Brasil	Vigilância Sanitária em Debate / 2018.	Avaliar a concentração de fluoretos na água de abastecimento dos municípios de abrangência do Grupo de Vigilância Sanitária de Bauru.	Pesquisa descritiva, utilizando dados secundários do Proagua, sistema de vigilância estadual, em 38 municípios do GVS XV- Bauru, no período de janeiro de 2007 a dezembro de 2016. Análises pelo método eletrométrico.	8.887 resultados de amostras foram investigados, considerando a Resolução SS no 250/1995 68,9% das amostras tiveram resultados satisfatórios (0,6-0,8 ppm. Nos últimos 3 anos houve um aumento nos melhores resultados.	Houve melhorias no sistema de vigilância e na execução da medida, mas ainda precisam ser aprimoradas, alguns municípios demonstraram oscilações nos teores de F que podem expor a população a risco de cárie e fluorose.
Saliba NA, Moimaz SAS, Barbosa TF, Casotti CA.	Análise do processo de fluoretação no noroeste paulista sob a ótica do coordenador de saúde bucal	Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo / 2007.	Verificar o processo de fluoretação das águas de abastecimento dos municípios que compõem a DIR VI estado de São Paulo	Em 40 municípios, no ano de 2005, foram elaborados questionários aberto e fechado entregue aos coordenadores de saúde bucal abordaram pontos de captação, flúor natural nas águas os resultados foram processados pelo EPinfo.	30 responderam aos questionamentos, 83% deles tinha flúor adicionado, 74% de captação de poços, o município com maior tempo de fluoretação foi 33 anos, 53% tinham administração da prefeitura, 17% houve paralisação da medida devido a problemas na bomba.	A maioria dos municípios fluoretavam suas águas 5 deles havia presença de flúor natural que não necessitava de tal medida sendo o órgão municipal responsável pelo abastecimento na maioria das cidades.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	COLETA DE DADOS	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Saliba NA, Moimaz SAS, Casotti CA.	Cárie dentária de residentes vitalícios em Baixo Guandu, Brasil, fluoretada desde 1953	UFES Revista de Odontologia / 2008.	Verificar a prevalência de cárie dentária em residentes vitalícios de Baixo Guandu, com idades entre 5, 12, 15 e 19 e 35 a 44 anos; comparar esses achados com os dados da pesquisa nacional, e antes do início da medida.	Levantamentos de índice CPOD foram feitos por um único examinador, incluindo as pessoas que atendessem os critérios de ter sempre ingerido água do sistema municipal não se ausentar mais de 30 dias e não ingerir outros meios de flúor.	Em todas as faixas etárias, as médias do ceo/CPO foram menores nos residentes vitalícios de Baixo Guandu do que na população brasileira em indivíduos aos 12 anos reduziu em mais de 80%, comparando antes e após a medida.	Os munícipes com morada vitalícia em Baixo guandu demonstraram menos índice CPO do que de outras áreas fluoretadas evidenciando os efeitos benéficos e positivos da fluoretação das águas.
Silva FBD, Antunes JLF, Frazão P.	Deprived areas and community water fluoridation in Brazil: a multilevel approach for refocusing public policy	Epidemiology and Health / 2021.	Determinar se a localização geográfica, as condições socioeconômicas, a mortalidade infantil e a mortalidade por doenças diarreicas estão associadas à falta de oferta de água fluoretada.	Estudo ecológico transversal multinível envolvendo todos os municípios brasileiros a partir de informações de órgãos oficiais. Os municípios brasileiros foram distribuídos em 438 regiões de saúde.	Dos 5.565 municípios brasileiros, 60% possuíam serviços de fluoretação das águas. A ausência da medida foi mais frequente nos municípios com valores inferiores às medianas das variáveis de saneamento, bem como nos municípios com menos de 10.000 habitantes e naqueles em que o IDHM foi baixo/muito baixo.	A falta de oferta de fluoretação esteve associada a características municipais relacionadas à rede de esgoto, nível de desenvolvimento humano, PIB per capita e gastos com saneamento.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Continuação)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Sousa ET, Pinheiro YT, Araújo JSM, Araújo JM.	A questão social da fluoretação das águas e a efetivação do direito à saúde	Revista de Direito Sanitário / 2018.	Discutir as interfaces do direito que alicerçam a fluoretação das águas em território nacional como mecanismo básico e essencial para a promoção de saúde bucal integral, universal, plena e direito constitucional.	Abordagem hipotético-dedutiva sobre as legislações que tratam da fluoretação das águas alinhada as discussões de saúde pública e fluoretação como método de promoção e prevenção de saúde e uma garantia constitucional.	Mecanismos e promoção da saúde bucal devem ser ferramentas aptas a tornar plena a dignidade da pessoa humana, reconhecida como parte do exercício dos direitos humanos e que exige, por sua própria natureza de direito social, a atuação estatal.	A fluoretação é comprovada como método eficaz de redução das iniquidades em saúde bucal, o consumo humano ainda é objeto de não cumprimento o que se apresenta como violação direta aos direitos humanos e fundamentais.
Zilbovicius C, Ferreira RGLA, Narvai P.	Água e saúde: fluoretação e revogação da lei federal n. 6.050/1974	Revista de Direito Sanitário / 2018.	Analisar os argumentos que justificam o pedido de revogação da lei 6.050/74.	Análise qualitativa, tipo documental do PL n. 510/2003 e do PL n. 6.359/2013, cujos dados foram tratados por meio da análise de conteúdo como preconizado por Bardin. Após constatar semelhança entre os PLs, foram categorizados em 5 temas.	Os projetos apresentam imprecisão quanto aos benefícios do fluoreto e confundem uso tópico com efeito sistêmico e a fluoretação das águas é economicamente injustificável.	Os PLs apresentados expõe a necessidade de uma vigilância parlamentar, pois não há evidências científicas nos textos apresentados com ênfase a menção de cloro para redução de cárie.

Quadro 2 - Artigos científicos sobre Fluoretação das águas de abastecimento público

(Conclusão)

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	REVISTA/ANO	OBJETIVO	COLETA DE DADOS	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Yokoyama RT, Sousa MLR, Amaral RC, Wada RS.	Conhecimento dos Coordenadores de Saúde Bucal no Estado de São Paulo sobre a Lei 6.050 que regulamenta a fluoretação das águas em sistema de abastecimento público.	Odontologia Clínica-científica / 2011.	Verificar o conhecimento dos coordenadores de saúde bucal (CSB) da região Sudeste de São Paulo a respeito da Lei 6.050/74.	25 municípios da região Sudeste do Estado de São Paulo o instrumento de pesquisa foi um questionário aplicado aos coordenadores de saúde bucal buscando entender se o entrevistado conhecia/leu a lei 6.050/74	Dos entrevistados, 39% tinham menos de 6 anos de experiência no serviço público, 69,6% afirmaram ser obrigatória a fluoretação das águas no Brasil, mas só 34% desses haviam lido a lei 6.050/74.	O grau de conhecimento dos entrevistados sobre a lei 6.050/74 foi considerado baixo e não houve relação estatisticamente positiva quanto ao conhecimento da lei e responder corretamente as perguntas.

Fonte: Autor, 2023.

4 METODOLOGIA EXPANDIDA[‡]

Tipo de estudo

A dissertação está dividida em 3 capítulos. O primeiro capítulo trata-se de um estudo observacional, descritivo, com análise documental de dados secundários. No segundo capítulo foi realizada uma pesquisa de campo, com análise laboratorial e estudo documental de dados secundários. O terceiro capítulo trata-se de um estudo observacional, transversal e descritivo com aplicação de inquérito.

Local do estudo

O local da pesquisa fica na Região Nordeste do Brasil, sudoeste do estado do Maranhão, em região de Amazônia maranhense e foi selecionado devido a facilidade de acesso do pesquisador. Com sede na cidade de Imperatriz a Macrorregião de saúde IV é formada por 23 município e duas regiões de saúde. A região 2-Açailândia é constituída pelos municípios: Açailândia , Bom Jesus das Selvas , Buriticupu , Cidelândia, Itinga do Maranhão, São Francisco do Brejão, São Pedro da Água Branca e Vila Nova dos Martírios e outros 15 municípios formam a região de saúde 9- Imperatriz integrada pelas cidades: Amarante do Maranhão, Buritirana , Campestre do Maranhão , Davinópolis, Estreito, Governador Edson Lobão, Imperatriz, João Lisboa, Lajeado Novo, Montes Altos, Porto Franco , Ribamar Fiquene , São João do Paraíso, Senador La Rocque e Sitio Novo do Maranhão (Governo do Maranhão, Resolução CIBA-Maranhão N° 44/2011 de 16 de Junho de 2011).

O Maranhão tem quase 80% do seu território integrado a região da Amazônia Legal, sendo o estado brasileiro com maior número de municípios incluídos. A região amazônica estudada é chamada Zona Bragantina estendendo-se entre o norte do Estado do Pará e o oeste do Maranhão. Todos os municípios incluídos nesse estudo integram totalmente o bioma da Amazônia Maranhense (SOCIOAMBIENTAL. Unidades de Conservação no Brasil, 2022)

Na macrorregião prevalece o clima equatorial quente e úmido com alto índice pluviométrico, média de chuvas estimadas em 2500mm mais concentradas de novembro a abril, umidade relativa do ar 80% com temperatura média variando entre 25° a 29°C. A população estimada pelo IBGE no ano de 2022 para a macrorregião é de 824.818 habitantes, com população rural definida no último censo em 217.370 (SOCIOAMBIENTAL. Unidades de Conservação no Brasil: RESEX da Mata Grande, 2022; IBGE Cidades, 2010)

[‡] Lista de Referências no Anexo C

Coleta de dados

A partir da coleta de dados buscou-se avaliar o processo de fluoretação das águas na macrorregião e o conhecimento dos coordenadores de saúde bucal e diretores do sistema de abastecimento sobre a medida.

A coleta de dados secundários foi realizada por meio de consulta as bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para obtenção de informações sobre as variáveis população urbana, área, densidade demográfica e aspectos de desenvolvimento econômico utilizando-se dos índices de produto interno bruto (PIB) e desenvolvimento humano municipal (IDHM).

Informações de cobertura do acesso à água foram coletadas da pesquisa nacional por amostras de domicílios-PNAD, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2017) e do Painel de monitoramento do ODS-6 desenvolvido pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA,2022).

Informações de região hidrográfica, caracterização da rede de abastecimento, quantidade e qualidade da água e dos serviços de abastecimento, órgão responsável pelo abastecimento, a eficiência na produção e distribuição e monitoramento de águas subterrâneas foram coletados nas bases de dados da Agência Nacional de Água (ANA,2022), além dos registros disponibilizados pela Companhia de abastecimento de água e esgoto do Maranhão (Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão, 2011) e pesquisa documental feita pelo pesquisador nas gerências de abastecimento municipais.

Também foi realizada a análise de variáveis presentes no banco de dados de acesso aberto disponibilizado pelo IBGE, na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2017), como número de municípios com rede geral de distribuição de água e existência da etapa de tratamento “fluoretação” e informações da vigilância dos teores disponibilizados no Painel do Sistema de informação nacional sobre Saneamento-SNIS do programa VIGIAGUA (Ministério da Saúde, 2022) através do “parâmetro Fluoreto” que foram extraídas avaliando o cumprimento dos indicadores básicos de potabilidade para o parâmetro no período de 2017–2022. Este intervalo de tempo foi definido para busca de informações a partir do período de realização da Pesquisa Nacional de saneamento básico, e foram analisados dados da macrorregião de saúde I -São Luís e da macrorregião IV, além da busca nos relatórios públicos disponibilizados na internet da Companhia de água e esgoto do Maranhão (CAEMA, 2022) e no relatório do projeto CECOL (CECOL, 2021).

Para consulta e estabelecimento dos parâmetros de potabilidade do F na água foi considerada a portaria ministerial n.º 888/2021 (Ministério da saúde brasileiro, 2021). A lei define a obrigatoriedade mínima de uma análise semestral de cada fonte de abastecimento de água onde não há fluoretação artificial ou desfluoretação.

A cobertura das equipes de Saúde Bucal na Estratégia de Saúde da Família no ano de 2022 foi extraída do Sistema de informação da atenção básica (e-gestor AB) Ministério da Saúde, 2023a). As ações coletivas de aplicação tópica de flúor (ATF) e escovação supervisionada foram extraídos do sistema DATASUS (Ministério da Saúde, 2023b), do período de janeiro 2013 a dezembro de 2022, utilizando-se o fator multiplicador 10 (número de ações coletivas x10), que seria o número mínimo de participantes para se considerar uma ação coletiva de promoção de saúde, analisando-se também o número de ATF individual, em consultório, estabelecendo nos dois casos uma proporção entre o número de ações registradas, o número de habitantes de cada cidade (IBGE, 2010) e as recomendações do Guia para uso de Fluoretos (Ministério da saúde brasileiro, 2009) para o uso de produtos fluoretados.

Os dados coletados foram organizados em planilha de excel para melhor visualização e extração das informações necessárias e analisados utilizando técnicas de estatística descritiva. Por se tratar de dados secundários não foi necessária a aprovação em Comitê de Ética em Pesquisa.

Pesquisa de campo e coleta de amostras de água

Nesta etapa da pesquisa a coleta de dados ocorreu por meio de visitas aos 23 municípios e análise documental de registros obtidos nos sistemas de abastecimento de água. As informações coletadas foram revisadas nas gerências de abastecimento municipais além dos registros disponibilizados pela estatal CAEMA, limitadas quanto a disponibilidade de dados cartográficos, mas apresentando a caracterização da rede, distribuição das fontes de água e funcionamento dos serviços.

Para a pesquisa de campo foram realizados inicialmente contatos formais com a Secretaria de Saúde e Coordenação do Abastecimento Público de Água dos 23 municípios, a fim de estabelecer parcerias e obter informações sobre o sistema de distribuição de água dos municípios, além da consulta aos relatórios públicos da Companhia de água e esgoto do Maranhão (CAEMA). Diante da urgente necessidade do conhecimento sobre os teores de

flúor presentes naturalmente, foram feitas coletas de amostras de água *in loco*, sendo o critério de inclusão pertencer a Macrorregião de Saúde IV do estado do Maranhão.

Os pontos de coletas foram estabelecidos após análise da rede e mananciais e identificação da quantidade e localização das fontes de abastecimento presentes nos municípios. Todos os pontos foram em locais públicos (postos de saúde, escolas, praças, Unidades Básicas de Saúde) ou diretamente do cavalete na saída do poço. Na zona rural, devido a dificuldades logísticas, foram incluídas localidades com até 5 km de distância da sede do município ou situados as margens da rodovia. Um único agente realizou 95% das coletas, sendo acompanhado por autoridades municipais dos serviços de saúde e abastecimento de água.

A coleta das amostras foi realizada utilizando-se de frascos de polietileno de 20 mL previamente descontaminados com água deionizada e identificados com o local do ponto de coleta, cidade, data e nome do coletador. As amostras foram coletadas uma vez ao mês em dias úteis nos pontos previamente estabelecidos por 3 meses consecutivos no período de maio a julho de 2022, totalizando 254 pontos. As amostras foram transportadas para o laboratório do Núcleo de Pesquisa em Saúde Coletiva (NEPESCO) da Faculdade de Odontologia de Aracatuba (FOA-UNESP) para que se procedessem as análises dos teores de flúor no período máximo de 90 dias.

A análise da concentração de flúor nas amostras foi realizada utilizando-se um aparelho analisador de íons (Orion modelo EA 940; Orion Research Inc., Beverly, MA, USA) acoplado a um eletrodo específico para flúor (Orion modelo 9609BNWP; Orion Research Inc., Beverly, MA, USA). A calibração do equipamento foi realizada em triplicata, com a finalidade de reduzir a margem de erro, levando-se em consideração os valores esperados para as amostras com padrões variando de 0,1 a 2,0 mgF/L. Para tanto, utilizaram-se diluições a partir de uma solução padrão de fluoretos a 100 mg/L (Orion, 940907; Orion Research Inc., Beverly, MA, USA). De cada um destes padrões foi coletado um volume de 1 ml, posteriormente acrescido de 1 ml de “Total Ionic Strength Adjustor Buffer” (TISAB II; Orion Research Inc., Beverly, MA, USA); um tampão de ajuste de pH, força iônica e descomplexante, muito utilizado nas análises de flúor.

A análise das amostras de água considerou o manual desenvolvido pelo Centro Colaborador do Ministério da saúde para a vigilância de fluoretos (CECOL,2011) e a experiência dos trabalhos já desenvolvidos pelo Departamento de Saúde Coletiva da FOA-Unesp.

Para classificação das amostras quanto ao teor de F utilizou-se a recomendação do CECOL disponibilizadas em documento de consenso técnico (CECOL,2011), considerando a

vigência da Portaria MS-635/1974, o qual se baseia no princípio de maior benefício para prevenção da cárie e menor risco de desenvolver fluorose dentária para definir a concentração de fluoreto ideal na água associado à média das temperaturas máximas anuais. A concentração de fluoreto nas águas que oferece o benefício máximo para prevenir cárie dentária e risco mínimo para fluorose, para as localidades estudadas, com médias das temperaturas máximas diárias entre 26,3 °C e 32,5 °C, deve oscilar entre 0,55-0,84mgF/L.

Inquérito aos profissionais

A coleta dos dados foi realizada *in loco* por um único pesquisador, previamente treinado, no período de agosto a dezembro de 2023. As informações foram coletadas por meio de entrevista aos coordenadores de saúde bucal (CSB) e diretores do sistema de abastecimento (DAS), por meio da aplicação de um instrumento validado sendo o inquérito semiestruturado adaptado do trabalho de Saliba, NA (Saliba, 2007), as adaptações foram necessárias uma vez que já era sabido a inexistência da fluoretação das águas na macrorregião e precisou direcionar os quesitos para essa condição.

Os diretores dos sistemas de abastecimento de água dos municípios onde os sistemas de abastecimento de água tinham administração municipal foram entrevistados, com o objetivo de identificar as características dos sistemas de abastecimento e a existência de fluoretação das águas. Os DSA responderam a quesitos abordando as seguintes variáveis: características sociodemográficas, tempo de atuação no serviço, fontes de captação da água e população abastecida, presença de F na água, tratamento da água, vigilância dos teores de F, divulgação de relatórios sobre qualidade de água e grau de informatização dos órgãos municipais.

O questionário aplicado aos CSB da Macrorregional IV continha questões referentes as seguintes variáveis: conhecimento da legislação sobre a fluoretação das águas, níveis recomendados de F, vigilância e controle da qualidade da água, efeitos da medida, prevalência de cárie dentária no município nos últimos anos, tempo de experiência no serviço público odontológico e tempo de atuação na função de coordenador.

Os dados foram analisados empregando-se técnicas de estatística descritiva e os resultados foram apresentados em tabelas. A análise da associação entre o conhecimento dos coordenadores de saúde bucal sobre a fluoretação das águas e o conhecimento sobre o teor ótimo de flúor para a prevenção da cárie dentária e os benefícios do fluoreto foi realizada por meio de teste exato de Fischer com auxílio do software Bioestat versão 5.0 adotando-se um nível de significância de 5%.

Aspectos éticos

O estudo foi conduzido após ser aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual de São Paulo (FOA/UNESP) seguindo as recomendações de ética em pesquisa com seres humanos definidos na resolução nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde brasileiro, com o número CAAE:63660122.8.0000.5420. Os Termos de consentimento livre e esclarecido foram assinados pelos participantes do inquérito, respectivamente em concordância à participação da pesquisa e concessão de entrevista e acesso a informações dos órgãos.

5 CAPÍTULO 1 - Fluoretação e disposição do abastecimento público de água na Amazônia Maranhense[§]

5.1 Resumo

Um dos objetivos do desenvolvimento sustentável proposto pela ONU é “alcançar até 2030 o acesso universal e equitativo à água potável de forma segura”. No Brasil, a Política Nacional de Saúde Bucal define o acesso à água fluoretada uma garantia de saúde, entretanto essa diretriz constitui um desafio. O objetivo foi investigar o acesso a água nos domicílios, a vigilância da potabilidade e da fluoretação das águas de abastecimento público. Trata-se de uma pesquisa descritiva, documental direta, realizadas nos sistemas de abastecimento de 23 municípios da Amazônia maranhense que compõem a amostra e extração de dados secundários em bases de dados governamentais no ano de 2022, envolvendo esta macrorregião de saúde IV. Os aspectos investigados foram: população abastecida por água; fontes de água bruta; órgão responsável; fluoretação das águas e disponibilidade dos dados. Apenas 38% da população da macrorregião tem acesso à água encanada, desse total 44 % são tratadas minimamente com desinfecção simples. O serviço de abastecimento de água operacionalizado pela Companhia estadual e os gerenciados por órgão municipal foram equivalentes (48%). Foram identificadas 484 fontes de captação, 99% são subterrâneas abastecendo a 92% da população na macrorregião IV, essa dependência chega a 63% em todo o estado. A captação de água superficial ocorre apenas no município sede. A alta população rural e a baixa densidade demográfica constitui um desafio para a ampliação do acesso. Nenhum município realiza a fluoretação artificial e não há registros de teores de flúor em análises feitas pelos sistemas de abastecimento. Há relação direta entre um menor IDHM e acesso a água potável. Conclui-se que pequena parte da população tem acesso à água tratada, portanto a fluoretação não está garantida e o sistema de vigilância precisa ser aprimorado.

Palavras chaves: Abastecimento de água; Nascentes naturais; Fluoretação; Política de Saúde; Infraestrutura Sanitária.

[§] Formatado de acordo com a Revista Foco - <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/issue/view/53>

5.2 Abstract

One of the sustainable development goals proposed by the UN is to “achieve universal and equitable access to safe drinking water by 2030”. In Brazil, the National Oral Health Policy defines access to fluoridated water as a guarantee of health, however this guideline constitutes a challenge. The objective was to investigate socioeconomic characteristics, access to water in households, and monitoring the potability and fluoridation of public water supplies. This is a descriptive, direct documentary research, carried out in the supply systems of 23 municipalities in the Amazon region of Maranhão that make up the sample and extraction of secondary data from government databases in 2022, involving this health macro-region IV. The aspects investigated were population supplied by water; raw water sources; responsible agency; water fluoridation and data availability. Only 38% of the population of the macro-region has access to piped water, of which 44% are minimally treated with simple disinfection. The water supply service operated by the state company and those managed by a municipal agency were equivalent (48%). A total of 484 sources of water were identified, 99% of which are underground, supplying 92% of the population in macroregion IV; this dependence reaches 63% throughout the state. Surface water collection occurs only in the main municipality. The large rural population and low population density pose a challenge to expanding access. No municipality carries out artificial fluoridation and there are no records of fluoride levels in analyses carried out by the supply systems. There is a direct relationship between a lower HDI and access to drinking water. It can be concluded that a small part of the population has access to treated water, therefore fluoridation is not guaranteed, and the surveillance system needs to be improved.

Keywords: Water supply; Natural springs; Fluoridation; Health policy; Sanitary infrastructure.

5.3 Introdução

O Brasil possui 12% das reservas de água doce do mundo, mas já perdeu 15% desta superfície desde o começo dos anos 1990¹. A água utilizada para consumo humano é um bem imprescindível pois garante saúde e qualidade de vida à população, isso quando distribuída em quantidade suficiente e com qualidade que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido na legislação².

A degradação dos mananciais e a contaminação do solo, em especial no meio urbano, são intrínsecos ao contexto ampliado de impactos ambientais que agravam o acesso à água potável. Perpetuam-se iniquidades sociais³ em detrimento de um modelo de desenvolvimento industrial e capitalista que impedem os esforços para erradicação da pobreza, do crescimento econômico com sustentabilidade ambiental e que contribuiu de maneira significativa para o aumento da temperatura global em 1,5° C corroborando com o processo de redução da superfície de água no Brasil¹.

O acesso à água e ao saneamento é elementar para todos os aspectos da dignidade humana: da segurança alimentar e energética à saúde e preservação ambiental³, é bem público insubstituível além de ser primordial para o bem-estar do usuário. O Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 6 proposto pela ONU como parte da Agenda 2030 trata da disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento, as metas criadas propõem assegurar a disponibilidade e gestão sustentável para todas e todos dentro das condições que o nosso planeta oferece sem comprometer a qualidade de vida das próximas gerações⁴.

A meta é alcançar, até 2030, o acesso universal e equitativo à água para consumo humano, segura e acessível para todas e todos, estipulado no indicador 6.1.1 que a proporção da população que utiliza serviços de água potável disponível quando necessário, e livre de contaminação fecal ou química chegue a 100% de cobertura⁴.

No Brasil, a vigilância e garantia da qualidade da água destinada ao consumo humano fica a cargo das três esferas de governo sob responsabilidade do ministério da saúde⁵, que tem o papel de gerir e executar ações de vigilância sanitária e epidemiológica participando da formulação da política de saneamento além de fiscalizar e inspecionar as águas de consumo humano⁶ estabelecendo uma relação indissociável entre abastecimento de água, saneamento e saúde pública.

O sistema de abastecimento de água para consumo humano (SAA) é definido como uma instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a

captação percorrendo as ligações prediais até chegar nos domicílios, destinado à produção e ao fornecimento coletivo de água potável⁷ em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população para atender a demanda de maneira universal, integral e sem intermitências:

A distribuição de água potável favorece a fluoretação como condição necessária para cumprimento da política pública estabelecida pela Lei 6.050/74⁸. A partir de então ficou definido que os projetos destinados à construção ou a ampliação de sistemas públicos de abastecimento de água, onde haja estação de tratamento, devem incluir previsões e planos relativos à fluoretação⁸. A determinação do teor ótimo de fluoreto seria definida a partir de temperaturas máximas médias dos territórios, sendo 1,5 mg F/L o Volume Máximo Permitido (VMP) para todo o território nacional⁹.

A fluoretação das águas de abastecimento público constitui uma medida eficaz para prevenção e controle da cárie dentária, com amplo alcance populacional⁸. Foi considerada pelo CDC como uma das 10 principais medidas de saúde pública do século XX sendo a fluoretação da água potável da comunidade um dos principais fatores responsáveis pelo declínio da cárie dentária durante a segunda metade do século XX¹⁰.

Na perspectiva de saúde bucal coletiva, a Política nacional de saúde bucal (PNSB)¹¹ define a fluoretação das águas como importante medida de prevenção e proteção específica contra cárie dental, a ampliação de medidas de promoção e educação em saúde bucal passaram a ser prioridades no cenário nacional com espaço garantido da Odontologia no Serviço Único de Saúde. Apesar de estabelecido como política pública, com fortes evidências epidemiológicas na redução de cárie, especialmente em populações mais vulneráveis¹², quase 50 anos depois a implementação da medida tem sido negligenciada no Brasil e fortemente no estado do Maranhão.

O uso de fluoretos de maneira universal é um desafio diante a extrema desigualdade social no Brasil e suas dimensões continentais¹². O acesso desigual a políticas públicas, como a de Abastecimento e Fluoretação das águas, resulta desse aspecto, demonstrando possível relação de causa e efeito quando comparados a fatores socioeconômicos¹³, sendo uma medida negligenciada nos compromissos de saneamento e abastecimento de água elencados no plano estadual de saúde do Maranhão¹⁴.

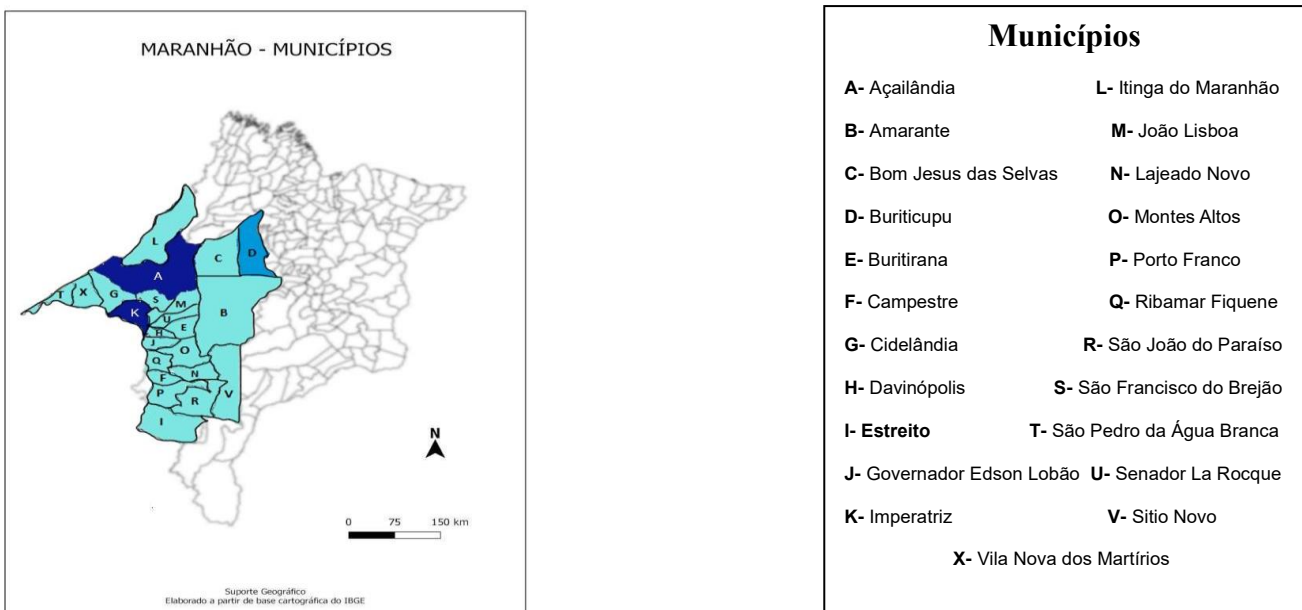
O objetivo neste trabalho foi investigar, diagnosticar e descrever as condições de oferta de água bruta, os elementos das redes de abastecimento, o órgão responsável e a etapa de fluoretação, considerando o acesso à água como direito à saúde⁶ e o pactuado na Agenda

2030⁴, analisando indicadores sociais e de saúde para planejamento e estabelecimento de políticas públicas eficazes, atentando para a dimensão continental do nosso país, as iniquidades e a falta de informação em algumas regiões, como de algumas cidades da amostra dessa pesquisa.

5.4 Metodologia

Foi realizado um estudo descritivo, observacional, sobre dados secundários extraídos de bases públicas governamentais. O local da pesquisa fica na Região Nordeste do Brasil, sudoeste do estado do Maranhão, na Amazônia maranhense¹⁵ e foi selecionado devido a facilidade de acesso do pesquisador à região. A capital São Luís está a 635 km de Imperatriz, segunda maior cidade do estado e sede administrativa da macrorregião IV objeto da pesquisa. (Figura 1).

Figura 1 - Localização geográfica e estratificação dos municípios da macrorregião de saúde IV segundo porte populacional. Maranhão, 2022.



Legenda: 1- Municípios de grande porte

2 - Médio porte

3 - Pequeno porte.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2022²⁰

A Macrorregião de saúde IV agrega 23 municípios¹⁶, sendo formada por duas regiões de saúde. A região 2-Açailândia é constituída pelos municípios: Açailândia, Bom Jesus das

Selvas , Buriticupu , Cidelândia, Itinga do Maranhão, São Francisco do Brejão, São Pedro da Água Branca e Vila Nova dos Martírios e mais 15 municípios formam a região de saúde 9-Imperatriz integrada pelas cidades: Amarante do Maranhão, Buritirana , Campestre do Maranhão, Davinópolis, Estreito, Governador Edson Lobão, Imperatriz, João Lisboa, Lajeado Novo, Montes Altos, Porto Franco, Ribamar Fiquene , São João do Paraíso, Senador La Rocque e Sitio Novo do Maranhão.

O Maranhão é o estado brasileiro com maior número de municípios incluídos na região da Amazônia Legal com território de 261.350,785 km² do estado integrados formando a Amazônia maranhense. Os municípios da amostra estudada pertencem a região amazônica chamada Zona Bragantina estendendo-se entre o norte do Estado do Pará e o oeste do Maranhão^{15,17}.

Na macrorregião prevalece o clima Equatorial quente e úmido com alto índice pluviométrico, com média de chuvas estimadas em 2500 mm mais concentradas de novembro a abril, umidade relativa do ar 80% com temperatura média variando entre 25° a 29°¹⁷. A população estimada pelo IBGE no ano de 2022 para a macrorregião é de 824.818 habitantes, com população rural definida no último censo em 217.370¹⁸.

As seguintes variáveis explicativas foram analisadas: Abrangência, distribuição geográfica e população servida por água tratada, fontes de água bruta encontradas nos municípios, órgão responsável e esferas de governo envolvidas na prestação dos serviços de abastecimento, estratificação municipal relacionada a índices de desenvolvimento econômico e renda, vigilância da qualidade considerando a fluoretação das águas de abastecimento público e quantidade de municípios que executam as ações.

5.4.1 Coleta de dados

Os dados populacionais foram obtidos dos censos demográficos do IBGE¹⁸ considerando população urbana e rural, área, densidade demográfica e aspectos de desenvolvimento econômico utilizando-se dos índices de produto interno bruto e renda per capita. Informações de acesso à água foram extraídas da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico¹⁹ e do Painel de monitoramento do ODS-6 desenvolvido pela Agência Nacional de Água e saneamento básico (ANA)²⁰.

Os números de população e domicílios atendidos pelos serviços de abastecimento de água e saneamento, ações de fluoretação e vigilância das águas foram extraídos dos sistemas

de informação e vigilância em saúde SISAGUA²¹, CECOL/USP²². Informações de região hidrográfica, quantidade e qualidade da água e dos serviços de abastecimento, órgão responsável e monitoramento de águas subterrâneas foram extraídos da ANA²⁰.

A coleta de dados também ocorreu por meio de análise documental nos sistemas de abastecimento dos municípios. As Informações coletadas foram revisadas pelas gerências de abastecimento municipal. Registros quanto a caracterização da rede, número e localização das fontes de captação foram disponibilizados pela estatal CAEMA²³, limitadas quanto a disponibilidade de dados cartográficos. Os dados foram analisados empregando-se técnicas de estatística descritiva e por se tratar de dados secundários não foi necessária a aprovação em Comitê de Ética em Pesquisa.

5.5 Resultados

A população rural apresentou-se maior que a urbana em 10 dos 23 municípios estudados. Com territórios extensos e densidade demográfica baixa, 28% da população da macrorregião IV vive em zona rural, mesmo índice da região nordeste. A densidade demográfica variou de 5,10 a 180,79 hab./km². Apenas o município sede da macrorregião, apresentou IDHM acima de 0,7 (0,731) com a maior densidade demográfica e número de habitantes e o segundo maior PIB per capita, em contrapartida o município com menor densidade demográfica (5,10) também teve o pior IDHM e o terceiro pior PIB e ainda uma população rural superior a urbana (Quadro 1).

Quadro 1. Classificação dos 23 municípios de acordo número de habitantes, área, densidade demográfica e aspectos socioeconômicos: Maranhão, 2022.

Município ¹	População		Área km ²	Densidade hab/km ²	PIB per capita R\$	IDHM 0-1
	URBANA	RURAL				
Nordeste	38.821.246	14.260.704	8.510.345,540	34,1	15.779,11	0,608
Maranhão	4.147.149	2.427.640	331.983	19,81	13.955,75	0,639
K Imperatriz	234.547	12.958	1.369,039	180,79	28.830,95	0,731
A Açailândia	78.237	26.170	5.805,159	17,92	20.961,74	0,672
D Buriticupu	35.789	29.448	2.544,857	25,63	7.574,26	0,556
I Estreito	25.778	10.057	2.720,266	13,18	22.463,64	0,659
B Amarante do Maranhão	15.004	22.928	7.439,615	5,10	7.408,64	0,555
C Bom Jesus das Selvas	13.431	15.027	2.676,980	10,62	8.183,84	0,558
L Itinga do Maranhão	17.640	7.223	3.583,423	6,94	12.635,63	0,630
P Porto Franco	16.866	4.664	1.429,510	15,19	21.679,84	0,684
M João Lisboa	15.336	5.045	1.137,104	32,00	9.070,72	0,641
J Governador Edison Lobão	6.957	8.938	615.957	25,81	14.545,11	0,629
V Sítio Novo	5.139	11.863	3.114,683	5,46	9.270,75	0,564
E Buritirana	4.146	10.638	820,968	18,06	6.234,83	0,583
G Cidelândia	6.036	7.645	1.462,809	9,34	9.867,16	0,600
F Campestre do Maranhão	10.621	4.639	613.529	21,72	13.748,25	0,652
U Senador La Rocque	8.739	9.259	738.187	14,55	10.238,41	0,602
X Vila Nova dos Martírios	6.188	5.070	1.190,008	9,47	8.789,23	0,581
H Davinópolis	10.487	2.092	332.249	37,46	33.784,18	0,607
T São Pedro da Água Branca	10.712	1.316	720,461	16,70	8.413,46	0,605
S São Francisco do Brejão	4.836	5.425	745.357	13,76	8.445,75	0,584
R São João do Paraíso	5.276	5.538	2.052,328	5,27	10.771,65	0,609
O Montes Altos	5.126	4.287	1.488,513	6,32	6.865,97	0,575
Q Ribamar Fiquene	3.677	3.641	733,458	9,75	12.107,01	0,615
N Lajeado Novo	3.194	3.729	1.063,619	6,61	9.808,65	0,589
Macrorregião de saúde IV	543.762	215.350	44.398,079	22,07	11.863,86	0,610

Legenda: 1- Municípios em ordem decrescente de acordo ao número de habitantes. Fonte: IBGE Cidades, 2022²⁰

O órgão responsável é aquele que executa os serviços de abastecimento de água. Nesse arranjo complexo houve prevalência equivalente na prestação do serviço de abastecimento de água executado pela companhia estadual e a nível municipal, sendo o sistema autônomo municipal com maior atuação exclusiva na prestação dos serviços na macrorregião IV,

enquanto no resto do estado e no Brasil há maior prevalência da atuação de Companhias Estaduais (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição percentual e número dos municípios com rede de distribuição de água de acordo com o órgão responsável. Brasil, 2022.

Órgão responsável	Percentual de municípios		
	Macrorregião IV	Maranhão	Brasil
Serviço autônomo	n=11 48%	15%	10,3%
Departamento Municipal	n=9 39%	57%	35,2%
Companhia Estadual	n=11 48%	63%	69,5%
Empresa Privada	n=0 0%	1,4%	3,6%
SAAE*	n=8 35%	-	-
DMAE*	n=4 17%	-	-
CAEMA*	n=3 9%	-	-

Fonte: Elaborada pelo autor de acordo Agência Nacional das águas, 2022²⁰. Legenda: * atuação exclusiva do órgão, - dado não disponibilizado. SAAE: Sistema autônomo de abastecimento de água e esgoto, CAEMA: Companhia e abastecimento de água e esgoto do estado Maranhão, DMAE: Departamento municipal de água e esgoto.

Apenas 38% da população da macrorregião IV têm acesso à água encanada, desse total 44% são tratadas minimamente com desinfecção simples. Todos os sistemas de abastecimento investigados têm fonte de captação de água bruta subterrânea, apenas no mais populoso há captação superficial e estação de tratamento de água, em contrapartida municípios de pequeno porte utilizam ainda de métodos como veículo transportador e sistema de abastecimento coletivo operando na zona urbana (Quadro 2). A distribuição dos municípios com relação a eficiência na produção e distribuição de água e vigilância da qualidade de água e saneamento estão apontados no quadro 3.

Quadro 2- Distribuição dos 23 municípios da macrorregião de saúde IV de acordo as características dos sistemas de abastecimento e população abastecida. Maranhão, 2022.

Município	Órgão responsável	Fonte de captação	Distribuição das fontes			Profundidade (m)	Hidrometração	D. Simples	Pop. Atendida	% Atendimento	% Água tratada
			Urbana	Rural	Total	Min -Máx	%				
A	CAEMA	Poços	10	0	59	80-260	28,05	S	64.444	61,7	100
	SAAE		36	13					37.703	36,1	90
B	CAEMA	Poços	2	0	2	250	0,84	S	5.024	13,2	100
	SAAE		-	-					-	-	-
C	SAAE	Poços	11	40	51	150-300	0	N	16.314	56,7	0
D	CAEMA	Poços	16	0	62	200-260	17,03	N	33.429	51,2	26
	SAAE		3	43					30.430	46,6	0
E	DMAE	Poços1	8	22	30	60-460	2,91	N	12.520	84,7	0
F	SAAE	Poços	8	4	12	52-220	6,07	N	14.453	96,5	0
G	CAEMA	Poços	2	0	14	180≅	2,36	S	5.055	36,9	100
	DMAE		2	10					8.626	63,0	20
H	CAEMA	Poços	6	0	6	-	3,24	S	10.381	82,5	83
	DMAE		-	-		-			-	-	
I	SAAE	Poços	9	7	16	-	38,73	S	35.830	99,8	71
J	SAAE	Poços	21	7	28	60-350	0	S	15.895	99,9	100
K	CAEMA	Poços2	25	2	27	-	25,93	S	226.497	91,1	91
L	SAAE	Poços	10	18	28	X	12,2	N	22.350	90,5	0

M	CAEMA	Poços	6	0	33	80-400	4,4	S	15.336	75,2	100
	DMAE		0	27		-	-	S	5.055	24,7	0
N	DMAE	Poços	6	5	11	X	x	N	6.450	93,2	0
O	CAEMA	Poços	3	1	4	36-450	40,87	S	6.582	89,9	100
P	SAAE	Poços	17	6	23	160-180	37,9	S	20.780	69,9	74
Q	DMAE	Poços	5	1	6	X	x	N	6.330	96,4	0
R	SAAE	Poços	9	6	15	150-220	0	N	8.461	78,2	0
S	CAEMA	Poços	3	0	14	150-180	8,71	S	3.772	36,8	100
	DMAE		1	10				N	6.453	62,9	0
T	CAEMA	Poços	3	2	6	64-240	1,6	S	10.712	89,0	50
	DMAE		1 SAC	0				N	1.316	10,4	0
U	CAEMA	Poços	3	3	16	382-400	16,48	S	8.739	48,5	40
	DMAE		0	11				S	9.259	51,4	20
V	SAAE	Poços	9	16	25	120-150	X	S	16.800	98,8	36
X	DMAE	Poços	4	10	14	60-110	X	S	11.250	99,2	29

Quadro 3 - Distribuição dos municípios de acordo características da produção de água, vigilância da fluoretação e existência de plano municipal de saneamento. Maranhão, 2022.

Município	Eficiência na produção %	Eficiência na Distribuição %	Fluoretação	Vigiflúor	Plano de Saneamento
A	Média	Mínima	N	N	N
			N	N	S
B	Média	Mínima	N	N	N
			-	-	N
C	Alta	Mínima	N	N	N
D	Média	Mínima	N	N	N
			N	N	N
E	Média	Alta	N	N	N
F	Máxima	Baixa	N	N	N
G	Média	Baixa	N	N	N
			N	N	N
H	Média	Baixa	N	-	N
			N	-	N
I	Máxima	Média	N	N	N
J	Alta	Alta*	N	N	S
K	Alta	Baixa	N	N	N
L	Alta	Alta	N	N	N
M	Média	Baixa	N	N	N
	-	-	N	N	N
N	Alta	Baixa	N	N	N
O	Média	Baixa	N	N	N

P	Média	Média *	N	N	S
Q	Alta	Baixa	N	N	N
R	Alta	Mínima	N	N	N
S	Máxima	Mínima	N	N	N
T	Média	Baixa	N	N	N
U	Alta	Baixa	N	N	N
V	Alta	Alta	N	N	N
X	Alta	Baixa	N	N	N

Abreviaturas: D: Desinfecção, E: eficiência, P: plano.. VF: Vigilância do fluoreto Legenda: SAC- Serviço de abastecimento coletivo. 1- Estação de tratamento de água operante; _ informação não fornecida; X informação inexistente. Fonte: Elaborado pelo autor de acordo informações da Pesquisa nacional de saneamento básico²¹ e Atlas nacional das águas e saneamento²², 2022

Quatro municípios da MRSIV (17,4%) estavam inadimplentes para abastecimento de água até a última atualização do SNIS bem maior que a prevalência nacional de 4,1%. Apenas 56,5% dos domicílios maranhenses são abastecidos por água encanada com dependência de uso de águas subterrâneas em 63% dos municípios cadastrados no SINIS, O Cumprimento do indicador 6.1.1 do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável número 6 demonstrou que apesar do pior resultado no acesso á água encanada no estado do Maranhão, 91,1% da população tem tido acesso à água potável (Quadro 4).

De acordo estudo divulgado sobre a fluoretação da água no país²⁴, 50% do total de municípios fluoretados com mais de 50 mil habitantes pertencem a região sudeste. O estado do Maranhão possui menos de 1% de municípios fluoretados e nenhum dos municípios da amostra realiza fluoretação artificial ou vigilância dos teores de F nas águas de abastecimento público (Quadro 4).

Quadro 4 – Distribuição relativa da população atendida e aspectos da rede de abastecimento de água, tratamento, indicador 6 dos ODS, proporção de uso de águas subterrâneas e prevalência da esfera municipal na execução dos sistemas. Brasil, 2022.

Variáveis	Brasil	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	SP	MA	Macrorregião IV
% População atendida por rede de água	84,1	90,9	74,9	58,9	91,3	91,0	96,5	56,5	38,0
% Volume água tratada	97,8	91,8	70,6	89,9	99,3	99,5	99,3	55,0	44,0
% Indicador 6.1.1 -ODS	97,4	99,8	93,4	91,9	99,7	99,9	99,8	91,1	-
% Proporção de uso de águas subterrâneas	18,0	27,8	29,6	36,9	8,0	13,6	18,0	63,0	92,0
% Órgão Responsável Administração local	45,7	33,1	11,9	26,7	30,8	26,7	41,0	23,5	52,0
% Municípios inadimplentes para água no SNIS	4,1	4,9	5,8	10,0	2,2	1,5	1,9	15,6	17,4
Municípios Fluoretados	449 ¹	27 ¹	91 ¹	7 ¹	225 ¹	99 ¹	98,9 ₂	1,0 ²	0*

Legenda: 1 - Informações do autor Roncalli et al. ²⁴ e 2 – Informações EM % de avanço na política de fluoretação desenvolvida pelo Cecol²⁴. Fonte: Adaptado pelo autor de acordo informações do SISÁGUA²¹, 2022.

5.6 Discussão

As condições socioeconômicas, culturais e ambientais de uma população geram uma estratificação dos indivíduos e grupos populacionais, conferindo-lhes assim diferentes posições sociais, as quais têm relação direta com as condições de saúde.

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (*PNAD*), 29,37 milhões de brasileiros vivem em área rural, 15% da população total do país. Na macrorregião IV 28,7% da população vive na área rural o que intensifica as dificuldades para garantia do acesso à água¹⁹ uma vez que em quase 40% dos municípios a população rural era maior que a urbana. O número maior de população rural teve relação direta com variação do número do PIB per capita, pois dos municípios com essa composição demográfica apenas um deles teve um PIB maior que a média da macrorregião.

A ONU estima que, atualmente, cerca de 40% da população mundial não tem acesso seguro à água potável⁶. Na perspectiva da população servida por rede de abastecimento de água, apenas 64,6% dos domicílios maranhenses recebiam água por sistema de abastecimento público e na macrorregião de saúde IV esse número cai para 38%. O estado de São Paulo obtém os melhores índices de abastecimento, onde 96,5% da população tem acesso à água encanada, no Brasil a média é de 84,13%. Há uma grande assimetria na disposição do serviço, isso em uma primeira análise inviabiliza o acesso à água potável com adição de flúor a grande parte da população das regiões norte e nordeste.

A extensão dos territórios da macrorregião estudada tem impedido evoluções no acesso à água potável encanada. Municípios de pequeno porte, com população rural maior que urbana e densidade demográfica menor que 10,5 hab./km² apresentaram uma quantidade significativamente maior de poços, mas, ainda assim não foram suficientes para cobrir 100% da população atendida por rede de água o que demonstra vulnerabilidade no serviço quanto mais rural e menos populoso o município.

Apesar de alguns municípios terem eficiência alta ou máxima na produção de água, apresentaram baixa eficiência na distribuição proveniente da falta de organização do serviço uma vez que apenas 13% dos municípios tinham um plano municipal de saneamento, as diversas fontes de captação de água oneram e dificultam a manutenção dos serviços, alguns municípios registram até 62 poços profundos operantes na zona urbana e rural. Além dessa rede mais complexa, com diversas fontes de captação a taxa

de hidrometração foi igual a zero em 13% da amostra e não ultrapassa o nível de 41% no melhor resultado demonstrando haver pouca cobrança da água fornecida.

O bom aspecto da água de poço proporciona aos usuários uma sensação de pureza, acredita-se que esse fato impeça que seus consumidores agreguem juízo de valor quanto a necessidade de tratar essa água, minimamente por um processo de desinfecção, o que certamente diminuiria o risco de veiculação de enfermidades^{25,26}. Dos 38% da população que têm acesso à água encanada apenas 44% têm recebido água tratada.

O estado do Maranhão tem o pior desempenho federativo de acesso à água tratada com 54,96%, compondo o índice de 70,63% na região Nordeste, em contrapartida temos o volume de água tratada de 99,32% no estado de SP e de 99,55% na região Sul, sendo os índices de acesso à água encanada maiores que 90%. O acesso e o tratamento adequado tem sido negligenciado na macrorregião IV refletindo a situação estadual.

Normalmente, as fontes de captação de água podem ser mananciais superficiais (rios, lagos), subterrâneos (poços semiartesianos artesianos) e água da chuva^{7,25}, sendo primordial identificar atividades possivelmente poluidoras próximo aos locais de captação e que sejam em quantidade e qualidades adequadas para atender a população²⁷.

A captação de águas subterrâneas foi de 92% da água ofertada na macrorregião, apesar de ser concebida como fonte complementar^{1,29}. Seus principais usos no Brasil são para abastecimento doméstico (30%), agropecuário (24%) e abastecimento público urbano (18%) e tem se tornado cada vez mais indispensável uma vez que 52% dos municípios brasileiros utilizam ao menos parcialmente águas subterrâneas no abastecimento público¹.

Apesar da alta disponibilidade de recursos hídricos no Maranhão a proporção de dependência das águas subterrâneas atendendo à demanda instalada é alta, estimada em 63%^{21,22}. Na Macrorregião de saúde IV todos os municípios têm fontes de captações subterrâneas profundas através de poços tubulares, são 92% na proporção de uso, apenas na cidade sede da macrorregião há captação superficial, a água é retirada do rio Tocantins e passa pela única estação de tratamento operante da região²⁹, a região sudeste e o estado de São Paulo apresentam apenas 8% e 18% de dependência de águas subterrâneas.

A MRS IV encontra-se na bacia hidrográfica estadual do Tocantins²⁴ com potencial hídrico de médio a alto, demonstrando capacidade para sustentar fontes de captação superficial apesar da crescente preocupação na relação do desmatamento com o déficit hídrico na região²⁶. Há uma assimetria na distribuição dos serviços, considerando que a captação superficial demanda mais tecnologias, ordem e planejamento esses resultados são reflexo das desigualdades socioeconômicas do país, sendo nas regiões norte e nordeste, historicamente, os piores resultados de acesso à água tendo maior proporção de uso/dependência de águas subterrâneas.

No Maranhão, assim como em todo o Brasil, a demanda por água tem crescido bastante nos últimos anos, reflexo da melhoria na qualidade de vida, crescimento populacional e desenvolvimento econômico²⁵, porém necessitam de um melhor planejamento dos serviços de abastecimento de água, pois mesmo quando há a captação máxima a distribuição e o tratamento tem sido negligenciado. A pesquisa aponta eficiência na produção de água entre alta e máxima em 56,5% dos municípios da macrorregião IV, porém, a eficiência na distribuição é alta apenas em 17,4% da amostra.

As águas subterrâneas são essenciais para o abastecimento de pequenas cidades²⁴, devendo ser exploradas de maneira racional com foco na conservação e proteção dos aquíferos contribuindo para cumprimento da proposta contida nos objetivos de desenvolvimento sustentável da “Agenda 2030”, no sentido de viabilizar ações indispensáveis para promoção da dignidade humana e acesso à água potável⁴.

O Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 6 é composto por 8 metas, pensadas para aumentar substancialmente a eficiência do uso e o acesso universal e equitativo à água para consumo humano de forma segura e acessível para todos⁶. As pessoas não assistidas pelos prestadores do serviço público de água e esgoto, somadas àquelas que contam com água encanada e que utilizam as águas subterrâneas por poços privados em centros urbanos, resultam em um número de usuários de água subterrânea muito maior que o reportado nas estatísticas oficiais²⁹ e possibilitam melhoras no alcance do indicador 6.1.1 dos ODS e disponibilidade de água potável⁵. O estado do Maranhão alcançou o índice de 91% em 2022 abaixo da média Nordestina de 93,4, índices que demonstram que quase 40% metade da população maranhense tem tido acesso à água potável, mesmo não sendo encanada.

Além da captação de poços profundos alguns municípios utilizam soluções alternativas coletivas, a população precisa buscar água em poços ou utilizam veículo transportador para subsidiar o abastecimento e levar água até os domicílios. Essas alternativas surgem devido a insuficiência da rede do sistema de abastecimento e uma malha de rede insuficiente. Alguns municípios utilizam dessas soluções para distribuir água para pelo menos 2% da população atendida na macrorregião, essas cidades (n=3) também figuram entre os 6 piores índices IDHM e entre os 4 piores PIB per capita.

Poços com até 460 m de profundidade foram encontrados na macrorregião, neste tipo de poço tubular profundo, artesiano, a água captada de grandes profundidades é filtrada naturalmente pela rocha e quase sempre é apropriada ao consumo humano⁵. Poços menos profundos, 27m-60m de profundidade, foram relatados em 13% dos sistemas de abastecimento e levantam preocupação quanto a contaminação dos mananciais⁵.

A falta de dados dificulta a organização do serviço, principalmente se não temos a capacidade de captação definida, da amostra 13% não disponibilizaram dados de profundidade e adução da água dos poços em atividade e outros 13% se querem tinham essas informações básicas arquivadas. Do total, 17,5% dos municípios encontram-se inadimplentes para água, todos com serviços sob responsabilidade municipal, no Maranhão o índice de 15,4% também é alto, comparado a região Sul que está no nível de 1,5%. Nenhum dos municípios continha um mapa da rede de abastecimento com a geolocalização dos poços, a falta dessas informações dificulta uma visão geral e desenvolvimento do serviço.

O serviço de abastecimento de água potável no Brasil conta com uma estrutura composta por prestadores de abrangência regional, microrregional e local^{20,21}. Os serviços locais de abastecimento atuam exclusivamente em um município, sendo os que têm maior variedade de arranjos institucionais, como autarquias com autonomia de atuação e departamentos municipais ligados diretamente ao poder executivo e empresas públicas e privadas (sob concessão)¹.

O Ministério da Saúde através da FNS deu início aos processos de regionalização para uma gestão local do abastecimento público de água como uma extensão do saneamento no fim da década de 90, a municipalização poderia ser capaz de adaptar-se às diversas realidades socioeconômicas brasileiras e proporcionar as

condições institucionais para sustentabilidade das intervenções^{1,28}. A caracterização dos órgãos responsáveis podem ser um Sistema Autônomo de abastecimento (SAAE) com administração local e autonomia, os DMAE departamentos municipais de água e esgoto, sem autonomia ligados diretamente a secretaria de saúde ou infraestrutura e ainda as conhecidas Companhias estaduais, que atendem um conjunto de municípios atuando em nível estadual e geralmente englobando regiões metropolitanas.¹⁴

Quanto ao órgão responsável, 52% dos serviços estão exclusivamente sob responsabilidade municipal, sendo atuação exclusiva do SAAE em 35%. A principal vantagem da autarquia (SAAE) em relação à administração direta é a autonomia administrativa e financeira, permitindo maior controle e desempenho operacional. No restante do estado, de acordo a pesquisa nacional de saneamento 72% dos serviços de abastecimento são de responsabilidade municipal, no Brasil somados DMAE e SAAE= 45,5% dos sistemas são operados exclusivamente pelas companhias locais. A iniciativa privada não tem atuação na macrorregião IV e pouquíssima relevância no estado (1,4%) e uma participação discreta (3,6%) a nível nacional^{22,23}.

A estatal CAEMA detém a titularidade da concessão do abastecimento público em quase metade dos municípios (48%) da macrorregião IV, entretanto a execução dos serviços tem sido deficiente, mais de 80% dos municípios sob gerência estadual necessitam de complementação nos serviços. A municipalização em curso surgiu da necessidade de atender a demanda e majoritariamente aconteceu sem um planejamento adequado, perpetuando os problemas encontrados pela FUNASA no século passado especialmente nos municípios de pequeno porte^{3,22}.

A presença de mais de um órgão responsável pelos serviços de abastecimento levaram a perda de informações sobre parte da capacidade do abastecimento de água produzido pelos DMAE, comprometendo os dados totais. Esses problemas foram recorrentes, do município com o maior PIB da macrorregião àquele com o pior IDHM e menor densidade demográfica. As posições são distintas, mas demonstram que na ausência do serviço que deveria ser executado pela CAEMA os departamentos municipais enfrentam dificuldades principalmente na zona rural onde há atuação majoritária dos serviços locais.

A dimensão financeira é fator determinante para prestação de um serviço de abastecimento com qualidade. A cobrança de tarifas proporciona uma fonte estável e

regular de recursos, que, geralmente, estimula a institucionalização, a organização e a profissionalização dos serviços de água e esgotos, independente do órgão operador³¹.

A hidrometração permite a medição do volume de água consumida e cobrança de taxas de consumo. Dos 19 municípios que tinham esses dados registrados no SNIS o índice médio de hidrometração foi de 13,01% chegando a ser zero em três municípios e menor que 5% em mais seis. Nesses casos a distribuição de água é feita e a cobrança pelos serviços, quando feita, obedece a uma taxa estipulada a partir do tamanho da propriedade e número de habitantes do domicílio, deste método pondera-se a dificuldade na medição, controle da água consumida e volume de água perdida gerando, secundariamente, desperdício e uso descontrolado^{21,30}.

A CAEMA apresenta hidrômetros instalados e cobrança do serviço pelo consumo em todos os municípios que atua, em contrapartida 33,3% dos municípios com administração local não realizam cobrança pelo abastecimento público de água e metade desses encontram-se formalmente inadimplentes no VIGIAGUA. Aparentemente, a falta de investimentos e cobrança adequada tem impossibilitado a execução de serviços de abastecimento de água que possam atender à demanda de maneira universal, além de que a falta de água tratada inviabiliza o acesso à água fluoretada.

A Portaria nº 635 de 26/12/1975¹³ estabeleceu padrões para a operacionalização da medida de fluoretação, incluindo os limites recomendados para a concentração do íon fluoreto em função da média das temperaturas máximas diárias. A fluoretação da água de abastecimento é considerada a estratégia mais custo-efetiva em termos de abrangência coletiva, sendo reconhecida como um fator importante para a redução da prevalência da cárie dentária em todo o mundo, conforme corroborado em diversos estudos e levantamentos epidemiológicos de saúde bucal, com redução de até 60% de dentes cariados^{12,14,15,32}.

A concentração do fluoreto em água para consumo humano é regulamentada, atualmente, por portaria⁹ que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Embora a OMS⁶ recomende a fluoretação das águas como estratégia de saúde pública, há dificuldades na execução. Analisando as gerências de abastecimento, fontes de captação, distribuição do abastecimento e a inexistência de estudos anteriores, a etapa

de fluoretação parece inviável no estado do Maranhão, onde apenas metade da população tem acesso à água encanada.

Dados levantados pelo Sistema VIGIFLUOR elaborado pelo Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal CECOL/USP²⁵ demonstraram que das 23 cidades maranhenses com mais de 50 mil habitantes incluídas no estudo apenas 2 procediam à fluoretação das águas de abastecimento público e nenhuma delas fazem parte da amostra incluída no projeto, resultando num índice de 0,98% de municípios fluoretados enquanto no estado de São Paulo temos um índice de 98,9%³³, demonstrando dois lados de uma mesma política pública, que tem negligenciado o acesso à água fluoretada àqueles que mais precisam da medida.

A vigilância dos teores de flúor nas águas é um problema maior, estudos apontam a necessidade de aumentar o acesso em alguns estados, principalmente as regiões norte e nordeste, e a vigilância deve ser aprimorada onde já se tem a política pública garantida. Na macrorregião de saúde IV a fluoretação é uma política inexistente assim como em quase todo o estado do Maranhão. Dos 449 municípios brasileiros considerados excelentes no acesso e vigilância 51% estão na região Sudeste, 20,2% no Nordeste e apenas 1,5% na região Norte^{30,32}.

A literatura descreve a existência de flúor nas águas de maneira natural principalmente quanto mais profunda a fonte de captação^{10,25}. Essa é a fonte bruta de captação de água no abastecimento de todos os municípios integrantes da amostra, no entanto, não há nenhuma informação quanto a presença natural e vigilância do íon flúor nos sistemas de abastecimento investigados, não havendo, portanto, cumprimento dos padrões de potabilidade estabelecidos⁸.

O abastecimento de água potável é uma das exigências do pacote de infraestruturas e instalações necessárias para garantia do saneamento básico, sendo a fluoretação um parâmetro avaliado. A proporção da população com acesso a saneamento é preocupante, principalmente quanto a coleta de esgoto. Apesar da necessidade, somente 13% dos municípios da macrorregião IV apresentaram um plano municipal de saneamento básico, na proporção que o uso das águas também deve considerar seu descarte e tratamento adequado falta incentivos e atuação do estado na macrorregião podendo levar a degradação dos aquíferos.

A utilização do abastecimento público de água potável como instrumento de promoção da saúde pressupõe a superação dos entraves tecnológicos, políticos e gerenciais que têm dificultado a extensão dos benefícios aos residentes em áreas rurais, municipais e localidades de pequeno porte³¹. Estudo relata³² que a política de saneamento ambiental ocupa um lugar marginal na agenda governamental do Estado do Maranhão, isso fica demonstrado pelo baixo volume de recursos aplicados e a pactuações sem metas definidas pelo plano estadual de saúde¹⁶ que não faz nenhuma menção a fluoretação das águas de abastecimento público.

A IADR (International Association for Dental, Oral, and Craniofacial Research) é uma organização sem fins lucrativos dedicada à pesquisa em odontologia, saúde oral e craniofacial promove a excelência científica e a disseminação de descobertas para melhorar a saúde bucal globalmente, em 2022 atualizou sua posição de apoio à fluoretação³⁴ da água de abastecimento público, os benefícios são maiores em populações mais abastadas, o que traria mais benefícios na prevenção de cárie a região, visto ainda os desafios no acesso aos serviços públicos de saúde bucal, considerando a manutenção e execução da política de fluoretação e o heterocontrole das águas de abastecimento público como meio de aprimorar os sistemas de abastecimentos municipais promovendo saúde e prevenindo cárie.

O acesso à água tratada tem inviabilizado a fluoretação das águas de alcance universal na macrorregião de saúde IV, medidas afirmativas, com atuação do setor saúde, por meio da vigilância sanitária, possibilitarão maior alcance a água tratada e encanada, além de que a cobrança, justa e equivalente, pela prestação do serviço podem impulsionar o sistemas de abastecimento e capital que possa ser investido no aprimoramento do serviço, principalmente , implementando estações de tratamento de água nos municípios. O maior número de empresas locais administrando os serviços de abastecimento de água da macrorregião podem ser utilizados como melhor forma para aprimorar os serviços, devido a proximidade com os problemas locais.

São necessários elementos contundentes que visem o incentivo ou a coerção das empresas distribuidoras de água a zelar pelo alcance da universalização do acesso no meio urbano e de soluções adequadas no meio rural que garantam eficiência na distribuição da água, devendo ser regulados com uma gestão integrada de agências governamentais como a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, utilizando o sistema de informação VIGIAGUA incorporando e fortalecendo o Vigiflúor, apoiando a partici-

pação das comunidades locais e dos sistemas de abastecimento com intuito de melhorar a gestão da água e do saneamento.

5.7 Conclusão

É notória a insuficiência da rede para atender à demanda, especialmente rural, na medida em que os sistemas de abastecimento atendem apenas 38% da população da macrorregião de saúde IV. Considerando o órgão responsável, o serviço concedido a Companhia estadual do Maranhão tem sido prestado de maneira obsoleta fazendo-se necessário atuação complementar dos municípios quanto menor e mais campestre tornando caótico a gerência da execução dos serviços e escasso a vigilância da potabilidade da água independente do PIB e IDHM.

A região com grande capacidade hídrica superficial tem aderido quase exclusivamente a captação de águas superficiais devido a escassez de instalações como estação de tratamento e investimentos que possibilitem uma captação superficial. Nenhum município da Macrorregião de saúde IV-Imperatriz do Maranhão realiza a fluoretação das águas de abastecimento público e não há registros de teores de flúor presentes naturalmente, indicando que o sistema de vigilância deve ser aprimorado e mais investimentos devem ser feitos para garantir a execução da política pública.

5.8 Referências

1. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. 3rd ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde; 2006.
2. Mapbiomas Plataforma Mapbiomas Brasil.
<https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/> (acessado em 18/Out/2022).
3. Valentim LSO. Contaminação do solo e dos mananciais no Brasil: contextos e perspectivas. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2021.
4. Nações Unidas Brasil. Objetivos de desenvolvimento sustentável.
<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> (acessado em 19/out/2022).
5. Brasil. Decreto nº 79.637, de 2 de maio de 1977. Retifica a concessão de lavra outorgada à Empresa de Mineração Argical Limitada pelo Decreto nº 74.397, de 13 de agosto de 1974. Diário Oficial da União 1977; 3 maio.

6. Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm (acessado em 18/out/2022).
7. Ministério da Saúde (BR). Portaria GM/MS nº 888 de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562> (acessado em 19/out/2022).
8. Brasil. Lei nº 6050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6050.htm (acessado em 19/out/2022).
9. Ministério de Estado de Saúde (BR). Portaria nº 635/GM/MS, de 26 de dezembro de 1975. Aprova normas e padrões sobre a fluoretação da água de sistemas públicos de abastecimento. <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/MatrizesConsolidacao/comum/249408.html> (acessado em 19/out/2022).
10. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Achievements in Public Health, 1900-1999: fluoridation of drinking water to prevent dental caries. *MMW Morb Mortal Wkly Rep.* 1999;48(41):933-40.
11. Ministério da Saúde (BR). Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal. https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_brasil_sorridente.htm (acessado em 19/out/2022).
12. Saliba NA, Moimaz SA, Casotti CA, Pagliari AV. Dental caries of lifetime residents in Baixo Guandu, Brazil, fluoridated since 1953: a brief communication. *J Public Health Dent* 2008;68(2):119-21.
13. Frazão P, Peres M, Cury M. Parecer técnico-científico: padrões de potabilidade da água para consumo humano quanto ao teor de flúor: subsídios para a revisão da Portaria MS 518/2004. http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/fck/file/Subsidios_Concentra%C3%A7%C3%A3o%20de%20Fluoreto%20Revisao_Portaria%20518_Frazao_Peris_Cury.pdf (acessado em 19/out/2022).

14. Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão. Plano Estadual de Saúde 2020-2023. <https://www.saude.ma.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/Plano-Estadual-de-Saude-Versao-Modificado-em-08-de-julho-2021.pdf> (acessado em 20/out/2022).
15. Martins MB, Oliveira TG, editores. Amazônia maranhense: diversidade e conservação. Belém: MPEG; 2011. http://www.oeco.com.br/images/stories/file/Jan2012/Amazonia_Maranhense.pdf (acessado em 20/out/2022).
16. Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão. Resolução CIB/MA n° 44/2011, de 16 de junho de 2011. Dispõe sobre a conformação das regiões da saúde. https://www.mpma.mp.br/arquivos/COCOM/arquivos/RESOLUCAO_CIBMA_44_2011.pdf (acessado em 20/out/2022).
17. Instituto Socioambiental. Unidades de Conservação no Brasil: reserva extrativista da Mata Grande. <https://uc.socioambiental.org/arp/629#caracteristicas> (acessado em 24/out/2022).
18. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Índice de Desenvolvimento Humano: IDH: 2010. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/pesquisa/37/30255?tipo=ranking> (acessado em 20/out/2022).
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2017. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/pesquisa/30/84366> (acessado em 20/out/2022).
20. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Gestão das águas. <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas> (acessado em 20/out/2022).
21. Ministério da Saúde (BR). SISAGUA: cumprimento da diretriz nacional. https://infoms.saude.gov.br/extensions/sisagua_diretrizes/sisagua_diretrizes.html (acessado em 20/out/2022).
22. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. Apoio à Secretaria Executiva da Rede Vigifluor - Rede Brasileira de Vigilância da Fluoretação da Água. <http://www.cecol.fsp.usp.br/projetos/mostrar/159> (acessado em 20/out/2022).

23. Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão. CAEMA. <https://www.caema.ma.gov.br/index.php/a-caema/institucional/sobre> (acessado em 20/out/2022).
24. Roncalli AG, Noro LRA, Cury JA, Zilbovicius C, Pinheiro HHC, Ely HC, et al. Fluoretação da água no Brasil: distribuição regional e acurácia das informações sobre vigilância em municípios com mais de 50 mil habitantes. *Cad Saúde Pública* 2019;35(6):e00250118.
25. Agência Nacional das Águas. Atlas Nordeste mapeia abastecimento urbano de água. 2006. <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/atlas-nordeste-mapeia-abastecimento-urbano-de-agua>. (acessado em 20/out/2022).
26. Santos LCA, Leal AC. Gerenciamento de recursos hídricos no estado do Maranhão – Brasil. *Observatorium*. 2013;5(13):39-65.
27. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12212: projeto de poço tubular para captação de água subterrânea: procedimento. 2017. <https://www.normas.com.br/autorizar/visualizacao-br/5605/identificar/visitante>. (acessado em 20/out/2022).
28. Hirata R, Suhogusoff A, Marcellini SS, Villar PC, Marcellini L. As águas subterrâneas e sua importância ambiental e socioeconômica para o Brasil. (e-book) São Paulo: Universidade de São Paulo / Instituto de Geociências; 2019.
29. Moimaz SAS, Santos LFP, Saliba TA, Saliba NA, Saliba O. Heterocontrole do flúor nas águas de abastecimento público: resultados e experiência de 13 anos de vigilância. *Arch Health Invest*. 2018;7(7):262-8.
30. Sanchez MP, Noro LR, Belotti L, Zilbovicius C, Narvai PC, Frazão P. Assimetrias na implementação da vigilância da qualidade da água em relação ao fluoreto no Brasil. *RBPS*. 2022;23(4):17-2.
31. Reis JRM. Saneamento ambiental no Maranhão: uma análise do financiamento e do gasto público no período de 2009 a 2018. *Rev Pol Púb*. 2020;24(1):247-64.
32. Do LG, Cury JA, James P, Mossey PA, Zohoori FV, Fox CH, Charles-Ayinde MKS. Position statement on community water fluoridation. <https://www.iadr.org/science-policy/position-statement-community-water-fluoridation> (acessado em 26/out/2022).

6 CAPÍTULO 2 - Fluoretação das águas e iniquidades em saúde bucal coletiva no estado do Maranhão⁵

6.1 Resumo

O objetivo neste trabalho foi verificar teores de flúor nas águas de abastecimento público de 23 municípios da Amazônia maranhense e por meio de dados secundários, a vigilância da medida, a cobertura das equipes de saúde bucal e ações de prevenção em saúde pública com uso do flúor. Trata-se de uma pesquisa de campo com coleta e análises laboratoriais de amostras de água; dados secundários sobre a cobertura da fluoretação das águas, vigilância dos teores de flúor e cobertura das equipes de Saúde Bucal também foram coletados. As coletas de amostras de água ocorreram no período de maio a junho de 2022, em locais públicos previamente estabelecidos, enviadas no prazo de 90 dias para o laboratório NEPESCO e analisadas em duplicata. A classificação dos resultados foi realizada a partir do documento de consenso técnico do CECOL. Das 484 fontes de captação de água identificadas, 256 foram incluídas no plano de amostragem e todos os resultados demonstraram nível de flúor abaixo de 0,55 mgF/L. Apenas 1,3% das coletas de vigilância registradas no estado do Maranhão foram na macrorregião IV, ainda assim com teores de flúor insignificantes. A cobertura das equipes de saúde bucal variou entre 28,4 e 100%. Ações coletivas de aplicação tópica de flúor tiveram uma proporção de pelo menos 2 hab./ano apenas em dois municípios. O flúor presente naturalmente na água de abastecimento público na macrorregião é insignificante para prevenção de cárie. A vigilância dos teores não cumpriu o mínimo estabelecido na portaria 888/2021. Mesmo com a cobertura total pelas equipes de saúde bucal os números de ações de prevenção em saúde com uso de flúor foram baixos em toda a macrorregião.

Palavras-chave: Fluoretação, Abastecimento de água, Saúde bucal coletiva, Políticas Públicas.

⁵ Formatado de acordo com a Revista Ciência & Saúde Coletiva - https://cienciaesaudecoletiva.com.br/uploads/Atualiza%C3%A7%C3%A3o_CSC_portugues-2023-REV-Normas.pdf

6.2 Abstract

The objective of this study was to verify fluoride levels in the public water supply of 23 municipalities in the Amazon region of Maranhão and, through secondary data, monitor the measurement, coverage of oral health teams and public health prevention actions with the use of fluoride. Water samples were collected from May to June 2022, in previously established and public locations, sent within 90 days to the NEPESCO laboratory and analyzed in duplicate following the protocol established by the laboratory and the classification of the results based on the CECOL technical consensus document for the optimal level of Fluoride for caries prevention. Of the 484 water intake sources identified, 256 were included in the sampling plan, all results had a fluoride level below 0.55 mgF/L. Only 1.3% of the surveillance collections recorded in the state of Maranhão were in macroregion IV, even with insignificant fluoride levels. The coverage of oral health teams varied between 28.4 and 100%. Collective actions of topical application of fluoride had a proportion of at least two inhabitants/year in only two municipalities. The fluoride naturally present in the public water supply in the macroregion is insignificant for preventing tooth decay. The monitoring of levels did not meet the minimum established in ordinance 888/2021. Even with full coverage by oral health teams, the number of health prevention actions with the use of fluoride was low throughout the macroregion.

Key words: Fluoridation, Water supply, Public oral health, Public Policies.

6.3 Introdução

A água é essencial à vida, por isso, para livrá-la de qualquer substância ofensiva à saúde, buscaram-se meios de torná-la potável¹. A adição de flúor (F) nas águas de abastecimento público do Brasil é medida obrigatória desde 1974², dois anos após a implementação, o Ministério da Saúde aprovou os parâmetros para garantir a potabilidade da água, estabelecendo o flúor como um desses indicadores³.

A utilização de fluoretos representa uma tecnologia na prevenção da cárie dentária, e diversos veículos foram desenvolvidos para sua aplicação. Entre eles, a incorporação do F na água de abastecimento e em dentifrícios destacam-se como as estratégias mais recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Ministério da Saúde brasileiro, em virtude de seu amplo alcance populacional, segurança e boa relação custo-benefício^{4,5}. A medida é campo de ação da Saúde Bucal coletiva definida nas diretrizes de ação da Política nacional de saúde bucal “Brasil Sorridente”⁶.

Embora a medida exista no Brasil desde 1953, quando Baixo-Guandu-ES teve suas águas fluoretadas pela Fundação SESP, a cobertura da fluoretação nos municípios tem sido pouco documentada, tornando ininteligível o conhecimento sobre o acesso ao benefício em diversas localidades do território brasileiro, mesmo sendo a sua ampliação uma das prioridades para um “Brasil Sorridente”^{7,8}, devendo então ser garantida de acordo os princípios do Serviço único de saúde (SUS)⁹ de maneira universal, integral e com equidade no acesso.

Garantir a universalidade do acesso à água potável é um apelo global dos Objetivos do desenvolvimento sustentável propostos pela OMS para serem cumpridos até 2030¹⁰, além disso, é de fundamental importância conhecer o teor natural de flúor das águas de um determinado manancial antes de disponibilizá-las ao consumo humano e estabelecer medidas de vigilância, uma vez que a exposição da população a níveis baixos ou elevados do íon diminuem seu fator preventivo à cárie e aumenta o risco de fluorose dentária^{11,12}.

Dentro do panorama nacional, existem determinados grupos populacionais que experimentam diferentes graus de severidade da cárie dentária, como reflexo da desigualdade social, econômica e demográfica gritantes no Brasil. As políticas públicas deviam existir justamente para diminuir essas iniquidades, porém, populações que

apresentam condições socioeconômicas desfavoráveis e que, por isto, são as que mais necessitam acabam sendo excluídas ou recebem tardiamente o benefício^{8,11,12}.

As dificuldades envolvidas no acesso aos serviços de saúde e a cobertura das equipes de saúde bucal no SUS inferem diretamente no desempenho nas ações de promoção e prevenção em saúde bucal com uso de produtos fluoretados, apesar dessas medidas não atingirem a população de modo tão extenso e regular como a água fluoretada¹². Monitorar a cobertura das intervenções em saúde em subgrupos da população é essencial uma vez que mensurações de abrangência nacional podem ocultar importantes desigualdades loco regionais⁷.

O objetivo neste estudo foi analisar os teores de flúor natural nas águas de abastecimento público de 23 municípios da Amazônia maranhense e a vigilância desses teores, verificar a cobertura das equipes de saúde bucal e o número de ações preventivas com uso do F executadas pelas equipes de saúde bucal da estratégia de saúde da família (ESFSB) no Sistema Único de Saúde.

6.4 Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de campo com coleta de amostras de água, análise laboratorial e de dados secundários sobre a cobertura da fluoretação das águas, vigilância dos teores de flúor e cobertura das equipes de Saúde Bucal.

Os dados foram coletados da Macrorregião de saúde IV, em Imperatriz do Maranhão (MRS IV)¹³. Localizada a sudoeste do estado, no bioma amazônico maranhense e com temperaturas máximas médias em 29,8 °C¹⁴ a região é formada por vinte e três municípios, desses, vinte são de pequeno porte, três possuem mais de 50 mil habitantes, e o município-sede é o segundo mais populoso do estado com pouco mais de 273 mil habitantes. A macrorregião concentra 824.818 habitantes sendo que 28% deles vive em zona rural¹⁵.

Para a pesquisa de campo foram realizados inicialmente contatos formais com as secretarias municipais de saúde e coordenação do abastecimento público de água a fim de obter informações sobre o sistema de água dos municípios, além da consulta aos relatórios públicos da Companhia de água e esgoto do Maranhão (CAEMA)¹⁶,

sequencialmente foram realizadas coletas de amostras de água *in loco*, sendo o critério de inclusão pertencer à MRS IV.

Os pontos de coletas das amostras de água foram definidos após análise da rede e mananciais, de forma que pelo menos uma coleta de cada fonte de abastecimento urbana fosse feita. As amostras foram coletadas preferencialmente em locais públicos (postos de saúde, escolas, praças, Unidades Básicas de Saúde) ou diretamente do cavalete na saída do poço. Devido a dificuldades logísticas, foram incluídas fontes de captação em localidades rurais com até 5 km de distância da sede do município ou situados as margens da rodovia, percurso entre um município e outro. O pesquisador responsável realizou 95% das coletas, sendo acompanhado por autoridades municipais dos serviços de saúde e de abastecimento de água.

As amostras foram coletadas na primeira quinzena de cada mês, o local de coleta em cada cidade foram os mesmos durante 3 meses consecutivos, utilizando frascos de polietileno de 20 ml hermeticamente fechados e identificados previamente por um código para cada um dos municípios e fonte de abastecimento, sendo registrado em planilha a data e hora da coleta. As amostras foram transportadas para o laboratório do Núcleo de Pesquisa em Saúde Coletiva (NEPESCO) da Faculdade de Odontologia de Araçatuba (FOA-UNESP) para que se procedessem as análises dos teores de F no período máximo de 90 dias, pelo método de análise eletrométrico com eletrodo específico e considerando a experiência dos trabalhos já desenvolvidos pelo Departamento de Saúde Coletiva da FOA-UNESP¹⁸⁻²⁰.

Para classificação das amostras quanto ao teor de F utilizou-se a recomendação do CECOL disponibilizadas em documento de consenso técnico²¹, considerando a vigência da Portaria MS-635/1974³, o qual se baseia no princípio de maior benefício para prevenção da cárie e menor risco de desenvolver fluorose dentária, associado à média das temperaturas máximas anuais. A concentração de fluoreto nas águas que oferece o benefício máximo para prevenir cárie dentária e risco mínimo para fluorose, para as localidades estudadas, com médias das temperaturas máximas diárias entre 26,3 °C e 32,5 °C, deve permanecer dentro do intervalo de 0,55-0,84mgF/L. Os resultados das amostras foram organizados de acordo intervalo máximo e mínimo em cada município ao mês e o desvio padrão (dp) dos resultados de todas as coletas feitas mensalmente.

Dados sobre a cobertura da fluoretação foram consultados na Pesquisa Nacional de saneamento básico em todo o estado²² fornecidas em números totais de municípios no ano de 2017. Informações da vigilância dos teores foram extraídas do Painel do Sistema de informação nacional sobre Saneamento-SNIS²³ através do “parâmetro Fluoreto” avaliando o cumprimento dos indicadores básicos de potabilidade para o parâmetro no período de 2017–2022 e os resultados das amostras disponibilizados foram classificados de acordo os intervalos de concentração máxima e mínima estabelecidas pelo CECOL, além da busca nos relatórios públicos da Companhia de água e esgoto do Maranhão¹⁶, no relatório do projeto CECOL²⁴ esses dados foram apresentados para a macrorregião de saúde IV, e para estabelecer grau de comparação foi extraído dados da Macrorregião de saúde I da capital São Luís.

Para consulta dos parâmetros de potabilidade do F na água foi considerada a portaria ministerial n.º 888/2021 que de acordo os “demais parâmetros” define a obrigatoriedade mínima de uma análise semestral de cada fonte de abastecimento de água onde não há fluoretação artificial ou desfluoretação. O acesso à água encanada, além do desempenho nas perdas de água dos sistemas de abastecimento também foi considerado nesse estudo²⁶.

A cobertura das equipes de Saúde Bucal na Estratégia de Saúde da Família no ano de 2022 foi extraída do Sistema de informação da atenção básica (e-gestor AB)²⁷ proporcionando uma prevalência mais atual desta cobertura. As ações coletivas de aplicação tópica de flúor (ATF) e escovação supervisionada foram extraídos do sistema DATASUS²⁸, do período de janeiro 2013 a dezembro de 2022, utilizando-se o fator multiplicador 10 (número de ações coletivas x10), que seria o número mínimo de participantes para se considerar uma ação coletiva de promoção de saúde, analisando-se também o número de ATF individual, em consultório, estabelecendo nos dois casos uma proporção entre o número de ações registradas e o número de habitantes de cada cidade e as recomendações de frequência de uso das formas de aplicação estabelecido no Guia para uso de Fluoretos⁴.

6.5 Resultados

Do total de 484 fontes de captação de água identificadas nas gerências de abastecimento dos 23 municípios da Amazônia maranhense, 254 foram incluídas neste

estudo, apenas uma era Estação de tratamento (ETA) e as demais, poços subterrâneos. Foram coletadas 763 amostras nos meses de maio, junho e julho de 2022 e analisadas em duplicata, calculando os intervalos máximo-mínimo de F e o desvio padrão para cada mês. Os resultados variaram entre 0,01e0,51mgF/L, portanto 100% das amostras estavam abaixo da faixa de melhor recomendação para a macrorregião (Quadro 1).

O trabalho de Cobertura e Vigilância dos teores de F em cidades com mais de 50.000 habitantes²⁴ constatou não haver fluoretação das águas nem vigilância dos teores nos 3 municípios da macrorregião inseridos na pesquisa, os relatórios da CAEMA¹⁶ não disponibilizaram informações de controle operacional dos teores.

Quadro 1. Concentração de flúor (mgF/L) na água de abastecimento dos vinte e três municípios na Macrorregião de Saúde IV durante os meses de maio, junho e julho (média-dp), 2022.

Municípios	n	1º mês		2º mês		3º mês	
		mín.-máx	dp	mín.-máx	dp	mín.-máx	dp
Açailândia	33	0,02-0,06	0,01	0,05-0,08	0,009	0,04-0,08	0,03
Amarante	4	0,03-0,05	0,009	0,06-0,09	0,01	0,05-0,09	0,02
Bom Jesus da Selva	12	0,03-0,09	0,01	0,05-0,12	0,01	0,03-0,10	0,01
Buriticupu	16	0,04-0,20	0,04	0,04-0,13	0,03	0,05-0,15	0,03
Buriritirana	15	0,04-0,38	0,09	0,05-0,21	0,13	0,07-0,25	0,1
Campestre	9	0,04-0,05	0,005	0,05-0,02	0,008	0,05-0,07	0,007
Cidelândia	6	0,04-0,06	0,03	0,02-0,15	0,05	0,04-0,05	0,03
Davinópolis	8	0,05-0,11	0,01	0,07-0,18	0,04	0,08-0,14	0,04
Estreito	2	0,05-0,06	0,01	0,01-0,19	0,04	0,08-0,10	0,02
Governador Edson Lobão	19	0,03-0,12	0,02	0,05-0,19	0,1	0,03-0,13	0,08
Itinga do Maranhão	12	0,03-0,19	0,05	0,04-0,11	0,2	0,04-0,17	0,04
Imperatriz	25	0,06-0,14	0,07	0,07-0,14	0,01	0,04-0,51	0,07
João Lisboa	13	0,06-0,15	0,02	0,04-0,12	0,09	0,07-0,19	0,02
Lajeado	7	0,05-0,08	0,008	0,07-0,11	0,01	0,08-0,11	0,01
Montes Altos	3	0,10-0,15	0,02	0,13-0,14	0,005	0,13-0,14	0,03
Porto Franco	16	0,05-0,10	0,01	0,05-0,10	0,02	0,06-0,14	0,01
Ribamar Fiquene	6	0,05-0,07	0,008	0,04-0,07	0,01	0,06-0,10	0,01
São João do Paraíso	9	0,04-0,06	0,004	0,06-0,08	0,007	0,05-0,08	0,004
São Francisco do Brejão	9	0,03-0,04	0,003	0,05-0,08	0,08	0,05-0,08	0,08
São Pedro da Água Branca	4	0,24-0,28	0,02	0,33-0,41	0,032	0,27-0,31	0,03
Senador la Rocque	7	0,03-0,07	0,01	0,06-0,11	0,01	0,05-0,09	0,02
Sítio Novo	8	0,03-0,06	0,01	0,05-0,07	0,01	0,04-0,07	0,03
Vila Nova dos Martírios	11	0,07-0,21	0,01	0,00-0,26	0,01	0,05-0,19	0,01
MACRORREGIÃO IV	254	0,02-0,38	0,02	0,01-0,41	0,04	0,03-0,51	0,03

Legenda: dp: desvio padrão; n: número de fontes de água e amostras analisadas por mês. Fonte: Elaborada pelo autor de acordo os parâmetros de classificação do CECOL²¹

No período de 2017–2022 haviam 4.519 amostras registradas no SNIS para o estado do Maranhão e apenas 1,3% dessas (n=59) eram de cidades da macrorregião IV-Imperatriz sendo os resultados não foram superiores a 0,04 mgF/L. Menos de 10% das amostras de todo o estado estavam dentro do intervalo recomendado para máximo benefício e mínimo risco de F na água, e uma amostra teve resultado crítico quando estar acima de 25 mgF/L com risco elevado de malefícios e desenvolvimento de fluorose à comunidade local. Nos anos de 2021 e 2022 boa parte dos dados disponibilizados para o parâmetro fluoreto não havia valores atribuídos (Quadro 2).

Quadro 2. Quantidade de amostras de vigilância dos teores de flúor realizados pelo SUS nos anos de 2018-2022, Maranhão-2022.

Ano	Faixas de Classificação	Maranhão (n)	Macrorregião I (n)	Macrorregião IV (n)
2018	0.0	114	3	0
	<0,55	469	5	0
	0,55-0,84	2	3	0
	0,85-1,14	4	3	0
	>1,14	4	4	0
	Total	593	18	0
2019	0.0	193	11	0
	<0,55	518	20	0
	0,55-0,84	45	45	0
	0,85 -1,14	19	19	0
	Total	775	111	0
2020	0.0	492	11	0
	<0,55	116	2	0
	0,55-0,84	4	1	0
	0,85 - 1,14	8	1	0
	> 1,14	14	1	0
	Total	*631	15	0
2021	0.0	539	0	0
	<0,55	246	0	49
	0,55-0,84	0	0	0
	0,85 -1,14	0	0	0
	Total	**851	0	49
2022	0.0	537	0	0
	<0,55	50	0	10
	0,55-0,84	0	0	0
	0,85 -1,14	0	0	0
	> 1,14	1	0	0
	Total	***1.145	0	10

Legenda: * Do total, uma amostra teve resultado acima de 1,5; ** 66 amostras não constavam resultados; *** 1 amostra acima de 1,5 e 558 amostras não continham resultados. Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com dados do painel de monitoramento do SNIS²⁶ e classificado de acordo consenso técnico do CECOL²⁴.

A cobertura do abastecimento de água por rede geral alcançou índice de 67% no estado do Maranhão, na macrorregião IV as informações coletadas *in loco* e a última atualização do Atlas das águas²³ expressam uma taxa de cobertura de 77%, porém, o desempenho do serviço não tem sido eficiente, demonstrado pelas perdas de água registrados ao nível D na maioria dos municípios. A população abastecida por água fluoretada não chega a 7% em todo o estado. O cumprimento dos parâmetros de vigilância estabelecidos pela portaria ministerial MS. 888/2021 não ocorreu em nenhum dos municípios, nem mesmo na capital.

Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico apontam que dos 14 municípios com águas fluoretadas no estado do Maranhão em 2017 um deles pertencia a macrorregião IV, porém não há registros de amostras de vigilância dos teores. As investigações e coletas realizadas *in loco* permitem afirmar que não há execução da política pública no município (Quadro 3).

Quadro 3. População residente, cobertura do abastecimento e índice de perdas de água, e cumprimento de vigilância da fluoretação das águas. Maranhão, 2022.

Municípios	População Residente 2022	% Cobertura abastecimento água	Desempenho nas perdas	% Pop. água fluoretada	Cumprimento Portaria 888/2021
Maranhão	6.775.152	67,4	A2	6,4	NÃO
São Luís	1.477.302	88,1	D	0,0	NÃO
A- Açailândia	106.550	*88,0	D	0,0	NÃO
B- Amarante	37.091	30,3	D	0,0	NÃO
C- Bom Jesus das Selvas	28.599	*47,5	A2	0,0	NÃO
D- Buriticupu	55.507	*38,7	D	0,0	NÃO
E- Buritirana	12.918	92,7	A2	0,0	NÃO
F- Campestre	12.301	100,0	D	0,0	NÃO
G- Cidelândia	12.878	92,2	D	0,0	NÃO
H- Davinópolis	14.404	99,2	D	0,0	NÃO
I- Estreito	33.294	97,8	C	0,0	NÃO
J- Governador Edson Lobão	18.411	*95,7	D	0,0	NÃO
K- Imperatriz	273.110	89,4	D	0,0	NÃO
L- Itinga do Maranhão	22.513	100,0	A2	0,0	NÃO
M- João Lisboa	24.709	87,2	D	0,0	NÃO
N- Lajeado Novo	7.060	57,8	A2	0,0	NÃO

O- Montes Altos	9.107	86,5	D	0,0	NÃO
P- Porto Franco	23.903	91,4	D	0,0	NÃO
Q- Ribamar Figue- ne	7.420	91,6	D	0,0	NÃO
R- São João do Paraíso	9.904	65,4	D	0,0	NÃO
S- São Francisco do Brejão	9.051	68,2	D	0,0	NÃO
T- São Pedro da Água Branca	13.444	88,3	D	0,0	NÃO
U- Senador La Rocque	14.700	99,7	D	0,0	NÃO
V- Sítio Novo	17.074	99,2	A2	0,0	NÃO
X- Vila Nova dos Martírios	10.362	95,2	D	100,0	NÃO

Legenda: * cobertura aumentada devidos informações coletadas in loco. Fonte: Elaborada pelo autor de acordo informações do IBGE¹³, Pesquisa nacional de saneamento básico, atlas²¹ das águas²³, USP/CECOL,²⁴ SNIS²⁶ e e-gestor AB²⁸.

A cobertura das Equipes de Estratégia de Saúde da Família – Saúde Bucal (ESFSB) variou entre 28,36% e 100,0%, sendo a moda os municípios com cobertura total. A capital São Luís registrou uma cobertura de apenas 25,3%. Mesmo em municípios com 100% de cobertura das ESFSB os números de ações com uso de flúor foram iguais a zero, em 8,69% deles algum dos resultados não foram encontrados na base de dados e um município teve todas as ações zeradas.

Cruzando as informações extraídas do DATASUS e o número total de habitantes, apenas um município apresentou uma proporção média de 4 escovações ao ano, mas considerando que a atividade coletiva ocorra em ambiente escolar e restrita a uma faixa etária as ações são potencialmente suficientes em outro município.

A proporção de ATF individual foi abaixo de 1 por habitante ao ano em todos os municípios. Para as ações coletivas de aplicação tópica de flúor, apenas 2 municípios tiveram uma proporção de pelo menos 2 hab./ano (Quadro 4). Os dados de atividades de prevenção em saúde com bochechos fluoretados não estão apresentados na tabela, pois somente três municípios apresentaram registros no sistema.

Quadro 4. População residente, cobertura das equipes de saúde bucal na Estratégia de saúde da família e ações com produtos fluoretados. Maranhão, 2022

Municípios,	% Cobertura - ESFSB	Ação cole- tiva ATF	proporção/ hab.	Escovação dental superv.	propor- ção/ hab.	Aplicação individual ATF	propor- ção/hab.
Maranhão	71,2	6.464.761	9,54	4.031.529	5,95	1.716.320	0,25
São Luís	25,3	109.841	0,74	146.681	0,99	81.419	0,05
A- Açailândia	53,3	524	0,04	48	0,00	1.996	0,01
B- Amarante	82,6	12.840	3,46	31.333	8,95	2.351	0,06
C- Bom Jesus das Selvas	69,9	0	0	704	0,28	6	0,21
D- Buriticupu	28,4	789	0,14	2.384	0,42	1.721	0,32
E- Buritirana	100,0	25.997	21,66	26.188	48,58	18.932	1,47
F- Campestre	100,0	74	0,06	1	0,00	1.754	0,14
G- Cidelândia	100,0	3	0,00	20	0,01	1.823	0,14
H- Davinópolis	100,0	6.358	4,54	4.095	2,92	4.160	0,28
I- Estreito	100,0	0	0	157	0,04	27.316	0,82
J- Governador Edson Lobão	93,1	0	0	43	0,02	4	0,00
K- Imperatriz	33,2	43.949	1,6	63.160	2,45	73.602	0,26
L- Itinga do Mara- nhão	79,4	0	0	0	0	302	0,01
M- João Lisboa	100,0	835	0,34	1.907	0,77	12.643	0,51
N- Lajeado Novo	90,7	0	0	1.578	2,23	8.523	1,20
O- Montes Altos	100,0	0	0	5.293	5,81	6.135	0,67
P- Porto Franco	100,0	772	0,33	13.142	5,71	13.442	0,56
Q- Ribamar Figue- ne	100,0	0	0	48	0,06	195	0,02
R- São João do Paraíso	100,0	0	1,64	1.560	1,73	236	0,02
S- São Francisco do Brejão	86,7	0	0	1.187	1,32	600	0,06
T- São Pedro da Água Branca	54,2	0	0	0	0	0	0
U- Senador La Rocque	73,7	232	0,16	5.011	3,58	2.731	0,18
V- Sitio Novo	100,0	54.522	32,07	9.554	5,62	4.250	0,25
X- Vila Nova dos Martírios	50,7	61	0,06	0	0	0	0
Macrorregião IV	81,2	146.956	0,19	167.413	0,21	182.722	0,23

Fonte: Elaborada pelo autor de acordo informações do IBGE¹³, sistema de informação e-gestor AB²⁷ e DATASUS²⁸.

6.6 Discussão

A questão do acesso à água potável é um desafio global significativo, agravado pela desigualdade persistente na distribuição desse recurso “básico”, seis em cada dez pessoas enfrentam a ausência de serviços de saneamento seguro, isso reflete na crescente demanda por água em todo o mundo, aumentando cerca de 1% ao ano desde a década de 1980 agravado pelo crescimento populacional, desenvolvimento socioeconômico e mudanças nos padrões de consumo²⁹.

O direito humano à água e ao saneamento foi reconhecido na assembleia-geral das Nações Unidas em julho de 2010, buscando promover o desenvolvimento sustentável, equidade e justiça social^{29,30}. No Brasil, para a água ser considerada dentro do padrão de potabilidade, sem oferecer riscos à saúde dos consumidores, limites para parâmetros físico-químicos, microbiológicos e organolépticos são estabelecidos. Ao considerarmos o acesso à água tratada, o parâmetro fluoreto surge entre os indicadores físico-químicos e, por isso, a discussão em torno da fluoretação das águas no país se torna ainda mais relevante^{3,31}.

A descoberta do efeito preventivo do F ocorreu quando H Trendley Dean e seus colegas que trabalhavam nos Institutos Nacionais de Saúde dos EUA realizaram, em 1945, um ensaio comunitário controlado de fluoretação da água na cidade de Grand Rapids com a cidade vizinha Muskegon atuando como controle, concluíram após 15 anos da experiência que a prevalência de cárie foi reduzida em 50–63% em crianças de 12 a 14 anos, sem risco para a saúde geral do paciente^{32,33}.

O século XX foi marcado pela descoberta das possibilidades preventivas do flúor. Seu uso em larga escala possibilitou beneficiar milhões de pessoas, livrando-as da cárie ou diminuindo a severidade dessa doença. A luta dos dentistas sanitaristas contra a mutilação dentária teve no flúor um aliado fundamental, mas a continuidade do seu uso em ações de saúde pública requer medidas de vigilância sanitária cada vez mais precisas³⁴.

Embora a Fluoretação das águas de abastecimento público tenha iniciado no Brasil nos anos 50, a medida torna-se obrigatória apenas em 1974 “em todas as localidades que apresentem estações de tratamento de água”², nos municípios estudados apenas um possui Estação de Tratamento de Água e ainda assim não adiciona F nas

águas¹⁷, resultado da ausência de debate público e destaque a política pública como estratégias de governo local.

Os avanços da medida evidenciaram mudanças do perfil epidemiológico bucal, caracterizado pela redução na prevalência e gravidade da cárie dentária em crianças e adolescentes. A fluoretação das águas de abastecimento público se intensificou nos anos 1980 e, em 2006, beneficiava cerca de 100 milhões de pessoas, além disso, grande parte da população está exposta a múltiplas fontes de produtos fluorados⁴.

As informações extraídas do SNIS e os dados coletados *in loco* confirmam que boa parte da população da MRS IV tem acesso à água encanada, mas não há flúor natural ou artificial nessas águas. A ausência do F acaba privando aproximadamente 587.000 habitantes da MRS IV e 67% da população do estado, que tem acesso a água encanada, do benefício da tecnologia. Apesar das limitações, a ausência da fluoretação não se justifica, além disso, contribuiria para outra medida correlata, o acesso à água tratada, uma ação fundamental para a promoção da saúde pública³⁵.

Estudos indicam que, em sistemas de água que atendem a mais de 1000 pessoas, os benefícios econômicos da fluoretação da água superam os custos e aumenta com o tamanho da população, alcançando impactos financeiros e socioeconômicos expressivos pela diminuição da necessidade de tratamentos odontológicos^{5,36}.

O Brasil tem diversas fontes de abastecimento de água, sendo principalmente de rio e poços com fontes de captação superficiais e subterrâneas. Alguns sistemas mais complexos e a falta de estações de tratamento são entraves para a expansão da medida no país, mas considerando o seu relevo e abundância de fontes de captação a água é o veículo de maior alcance populacional, porém, o uso de fluoretos na água de abastecimento esbarra no debate sobre a legitimidade de ações sanitárias e restrições à autonomia individual^{12,36}. Em outros países, onde os sistemas de abastecimento não têm uma distribuição regular, o F foi adicionado especialmente no sal e no leite^{5,32,37}.

A Fluoretação das águas é uma tecnologia em saúde pública, garantir que ela seja implementada de maneira equitativa é essencial para alcançar benefícios na saúde bucal da população. Nos Estados Unidos, o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) identificou a medida como uma das dez principais tecnologias de saúde pública do século XX, além de ser o método mais custo-efetivo para fornecer flúor a todos os

membros da comunidade, independentemente de idade, escolaridade ou nível de renda³⁸.

Historicamente, as evidências sugerem que a fluoretação da água tem o efeito de reduzir as disparidades da cárie dentária entre os diferentes estratos sociais, tornando-se uma razão importante para manter a fluoretação da água como uma prioridade de saúde pública nos Estados Unidos³⁹.

As realidades são bem distantes, no Brasil, grande parte dos municípios sequer tiveram suas águas fluoretadas. A baixa cobertura por água encanada é o primeiro obstáculo para execução da medida, que tem sido historicamente menor na região nordeste^{7,22,24,31}.

A fluoretação artificial deve ser executada levando em consideração os teores naturais do fluoreto encontrados na água onde a medida será implementada. O volume máximo permitido em águas para consumo humano é de 1,5 mgF/L^{3,25}, podendo ser aceito como nível tolerável em águas para consumo humano cuja ocorrência de fluoreto seja natural⁴⁰, cabe então ir adicionando o composto até os níveis considerados ideais que variam entre 0,6 e 0,8 mg F/L. Para algumas cidades do Sul do País, até 0,9 mg F/L é admitido, por isso o estudo de concentrações de F in natura é considerado importante^{4,8,40}.

O CECOL, grupo de pesquisadores brasileiros colabores do governo federal^{21,25} têm-se esforçado para garantir a expansão da fluoretação no país, mas muitos brasileiros ainda não estão se beneficiando da medida. No início do século XXI elevou-se de 44,3% para 60,2% a quantidade de municípios nos quais a política pública estava implementada⁷. Em 2018, 73% da população dos EUA tinha acesso a níveis ideais de água fluoretada, dentro desse contexto social a continuidade da fluoretação da água resiste como uma medida prioritária de saúde pública³⁹.

A capital do Maranhão, São Luís, apresentava em 2006 quase 95% das suas águas fluoretadas³⁵, porém, em 2017 a cobertura estava zerada²⁴ e as amostras de vigilância dos níveis de F analisadas na macrorregião de São Luís também demonstram a descontinuidade da política pública²². Sendo a fluoretação obrigatória e havendo estações de tratamento operantes em toda a rede de abastecimento da capital não há justificativa legal para a interrupção da fluoretação. Na MRS IV, em 2022, a cobertura populacional da fluoretação das águas é igual a zero.

Em outro estudo realizado na capital São Luís, em 2008, as autoridades sanitárias locais trataram da não continuidade da fluoretação com a justificativa de ser uma medida já defasada, tendo agora dentifrícios fluoretados, e que a continuidade do serviço ficou oneroso para o governo tendo ainda o desperdício da água que não é ingerida⁴⁰. O custo-benefício da fluoretação tem sido amplamente documentado, especialmente em populações vulneráveis, a inércia do poder público local e o desconhecimento dos benefícios da medida inviabilizam a execução da fluoretação e ampliação do acesso.

Embora o Brasil possua o título de segundo maior sistema de fluoretação de águas de abastecimento público de todo o mundo⁷ há importante desequilíbrio macrorregional na oferta dessa política, visto que há avanços nas regiões Sul e Sudeste, que acumulam a maioria da riqueza do país, sendo insuficiente nas regiões Norte e Nordeste. Além de fluoretar, é essencial a vigilância dos teores, uma vez que, para ter efeitos preventivos, os teores na água devem manter-se constantes por anos¹¹.

A atuação do SUS por meio de ações da vigilância sanitária da potabilidade da água, além das pesquisas acadêmicas, são ferramentas importantes para garantir efetividade da medida, divulgação de informações e ampliação do debate sobre a medida. No estado do Maranhão há uma lacuna quanto aos trabalhos desenvolvidos sobre vigilância do flúor na água, reflexo do baixo nível de acesso à política pública, do fraco controle social e poucas iniciativas do poder público.

O estudo desenvolvido por Moimaz et al.²⁰ no estado de São Paulo, demonstrou a efetividade da vigilância em aprimorar os serviços de fluoretação, verificou-se em 2004, no início do projeto, que 21 cidades (50%) apresentaram teores médios de flúor dentro do parâmetro recomendado, passando, em 2016, para 32 cidades (80,00%), havendo execução e manutenção do flúor em níveis que possibilitem prevenção de cárie.

Embora exista previsão legal, nos relatórios públicos de 2018–2022 divulgados pela CAEMA¹⁶ consta “FLÚOR: é o teor de flúor que permanece após a fluoretação da água, para redução da incidência da cárie dentária”, porém não há informações disponíveis sobre níveis de flúor na água distribuída. A estatal é a responsável pelo abastecimento público de água em 10 dos 23 municípios estudados.

A Portaria 888/2021²⁵ define em seu anexo 14 que o número mínimo mensal de amostras para o controle da qualidade da água onde não haja fluoretação ou desfluoretação deve seguir as recomendações dos “demais parâmetros” e a frequência mínima de uma coleta na saída do tratamento a cada 6 meses. O descumprimento da portaria infringe um problema de natureza ética “não informar sobre o teor de flúor da água, antes de disponibilizá-la para a população”¹².

Apesar de uma crescente no número de amostras de vigilância registradas no Maranhão, há um prejuízo enorme na confiabilidade e prováveis problemas no cadastro e na vigilância desses dados. Das amostras analisadas menos de 2% tiveram resultados na melhor faixa, sendo igual a zero em 2021 e 2022. As cidades aparentemente pararam de executar a medida, além de quase metade dos registros estarem sem resultado no item Flúor, o que demonstra fragilidade no registro dos dados durante esse período de pandemia da Covid-19.

Apesar do respaldo substancial da eficácia da fluoretação da água proporcionado pela base legal²⁻⁶ e científica^{8,12,30,39} a realidade brasileira evidencia desafios significativos na distribuição equitativa dessa tecnologia de saúde pública, embora haja compromisso legalmente assumido com a saúde bucal de toda a população⁶, contudo, a implementação efetiva de maneira universal enfrenta barreiras que contribuem para aumentar disparidades regionais já resistentes⁴¹ e levanta questões fundamentais sobre equidade, acesso igualitário aos serviços públicos e prevenção de cárie³⁰.

Em um estudo realizado em 2016 nos Estados Unidos, a economia anual associada à prevenção da cárie dentária devido à fluoretação da água foi estimada em impressionantes US\$ 6,8 bilhões. Esse impacto econômico substancial, traduzido em US\$ 32,19 por pessoa, destaca não apenas a eficácia na saúde bucal, mas também os benefícios sociais e econômicos dessa prática⁴². Garantir a medida na MRS IV trará impactos diretos na atuação das Equipes de saúde bucal na atenção primária, reduzindo custos municipais na reabilitação e a demanda reprimida.

Além da implementação do método existem também dificuldades quanto a manutenção da fluoretação, a principal relatada pelos responsáveis pelo abastecimento de água em um estudo feito em municípios do noroeste paulista relatam que a manutenção dos teores recomendados de flúor foi relacionada ao fato de considerarem a faixa de

adequação pequena e os equipamentos dosadores quando apresentam defeitos interrompem os benefícios da medida⁴³.

A inclusão da equipe de saúde bucal na Estratégia de Saúde da Família, modelo de reorganização da saúde pública brasileira, possibilitou uma postura mais ativa na atenção primária. Destaca-se que o serviço público odontológico não se limita ao atendimento clínico, mas inclui a atuação na comunidade, levantamentos epidemiológicos, com foco em ações preventivas e de educação em saúde, estando as ações coletivas de aplicações tópica de flúor (ATF), escovação dental supervisionada e aplicação tópica de flúor individual dentre as ações necessárias para prevenção de cárie^{4,6,8}.

A proporção de cirurgiões-dentistas contratados pelo SUS é historicamente maior nas regiões Norte e Nordeste, esses dados indicam o esforço em propiciar maior provisão de atendimento odontológico público nas regiões em que são mais necessários⁴¹. Na MRS IV os municípios mais desenvolvidos e com maior densidade populacional tiveram menor cobertura das ESFSB.

Os dados encontrados nesse estudo revelam também uma significativa disparidade entre a cobertura das equipes de saúde bucal e a proporção de serviços preventivos com o uso do flúor. Há pouca evolução das práticas preventivas que interferem na distribuição da doença cárie na população, além de que os resultados foram piores nos anos de 2020-2022. A necessidade de isolamento social impactou diretamente no número de ações coletivas realizadas e destaca a importância da fluoretação das águas como medida coletiva de grande alcance populacional.

Para garantir efeito preventivo a ATF deve ocorrer ao menos semestralmente, utiliza-se o flúor gel, que é um método recomendado para populações nas quais há exposição à água de abastecimento sem flúor, sendo também recomendada para populações longe dos centros urbanos e/ou vulneráveis⁴. A escovação dental supervisionada é outro importante meio coletivo de acesso ao F, e possibilita a desorganização do biofilme dental, para isso recomenda-se enfaticamente que o biofilme dental seja evidenciado e que o sujeito seja incentivado a complementar a escovação. A técnica deve ser ensinada por um profissional da saúde, podendo ocorrer quatro vezes por ano⁴.

Apesar da alta cobertura das ESFSB, o número baixo de atividades preventivas na MRS IV indica hegemonia de um modelo assistencial já ultrapassado e pouco resolutivo com baixa atuação das equipes em ações de promoção e prevenção de saúde bucal. Essas situações de iniquidade refletem a falta de oportunidades e acesso a bens e serviços que atingem determinados grupos populacionais.

As doenças e agravos na cavidade bucal também são determinados contextualmente pelos espaços geográficos e ambientais³⁵. No estudo há limitação quanto a distinção entre quais indivíduos receberam ATF, mas há uma necessidade evidente do direcionamento da atuação das ESFSB para ações coletivas que promovam saúde e reduzam condições potencialmente críticas.

Os fluoretos são os principais responsáveis pelo declínio da cárie dentária em países desenvolvidos⁴ e considerado o único elemento capaz de promover redução da cárie⁸, analisando esse declínio considera-se que a fluoretação das águas de abastecimento público, a adição de compostos fluoretados aos dentifrícios, e a descentralização do sistema de saúde brasileiro são fatores que devem ser considerados para compreender a evolução da cárie entre as crianças brasileiras³⁴.

Promover saúde bucal significa a construção de políticas públicas saudáveis, desenvolvendo estratégias direcionadas a todas as pessoas, como garantir o acesso à água tratada e fluoretada, a universalização do uso de dentifrício fluoretado e escova dental, que assegurem a disponibilidade de cuidados odontológicos apropriados^{8,38,44}, além disso, não basta ter o serviço disponível é preciso eficácia com foco na educação em saúde e redução dos principais problemas orais de maneira resiliente e integral em todas as regiões do Brasil.

6.7 Conclusão

Os municípios da Amazônia maranhense não realizam a adição de flúor nas águas de abastecimento público e não possuem níveis de flúor naturalmente presentes relevantes para prevenção da cárie. As ações de vigilância da potabilidade devem ser intensificadas refletindo o compromisso dos países em atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030.

Embora a cobertura populacional pelas equipes de saúde bucal seja significativa, é alarmante a baixa implementação de ações preventivas com uso de produtos

fluoretados. A carência de estudos sobre a fluoretação das águas no estado do Maranhão é um assunto que merece atenção na comunidade para a implementação efetiva da política pública na região.

6.8 Referências

1. Maciel AC, Yonekubo F, Oliveira Filho PC, Rios, EM. Gerenciamento espacial do monitoramento da qualidade da água para abastecimento público da cidade de Irati/PR. Rev Eng Tecnol. 2014;6(1):92-101.
2. Brasil. Lei nº 6.050 de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento [acessado 2022 out 19]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6050.htm
3. Ministério de Estado de Saúde (BR). Portaria nº 635/GM/MS, de 26 de dezembro de 1975. Aprova normas e padrões sobre a fluoretação da água de sistemas públicos de abastecimento. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/MatrizesConsolidacao/comum/249408.html>
4. Ministério da Saúde (BR). Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: 189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia_fluoretos.pdf
5. World Health Organization. The world oral health report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century - the approach of the WHO Global Oral Health Programme. 2003 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/WHO-NMH-NPH-ORH-03-2>
6. Ministério da Saúde (BR). Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal. Brasília: Ministério da Saúde, 2004 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/diretrizes_da_politica_nacional_de_saude_bucal.pdf
7. Frazão P, Narvai PC. Fluoretação da água em cidades brasileiras na primeira década do século XXI. Rev Saúde Pública. 2017; 51:47.

8. Antunes JLF, Narvai PC. Políticas de saúde bucal no Brasil e seu impacto sobre as desigualdades em saúde. *Rev Saúde Pública*. 2010;44(2):360-5.
9. Brasil. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.html
10. Nações Unidas Brasil. Objetivos de desenvolvimento sustentável. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>
11. Ferreira RGLA, Marques RAA, Menezes LMB, Narvai PC. Aspectos éticos e o uso de produtos fluorados na visão de lideranças de saúde. *Physis*. 2014;24(2):491-505.
12. Alves RX, Fernandes GF, Razzolini MTP, Frazão P, Marques RAA, Narvai PC. Evolução do acesso à água fluoretada no Estado de São Paulo, Brasil: dos anos 1950 à primeira década do século XXI. *Cad Saúde Pública*. 2012;28:s69-80.
13. Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão. Resolução CIB/MA nº 44/2011, de 16 de junho de 2011. Dispõe sobre a conformação das regiões da saúde. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: https://www.mpma.mp.br/arquivos/COCOM/arquivos/RESOLUCAO_CIBMA_44_2011.pdf
14. Instituto Maranhense de Estudos Econômicos e Cartográficos (IMESC). Zoneamento Ecológico do Bioma Amazônico Maranhense: Temperatura média do ar. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <http://geoportal.zee.ma.gov.br>
15. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cidades e estados do Brasil. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>
16. Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA). Relatório anual sobre qualidade da água produzida pelo sistema de abastecimento de água de Imperatriz, 2023. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://caema.ma.gov.br/index.php/sustentabilidade/qualidade/relatorios-de-qualidade-da-agua?jjj=1717010706289>
17. Santos PHB, Moimaz SAS, Saliba O, Saliba NA. Fluoretação e disposição do abastecimento público de água na Amazônia Maranhense. *Rev Foco*. 2024;17(2):1-24.

18. Moimaz SAS, Santos LFP, Saliba TA, Saliba NA, Saliba O. Heterocontrole do flúor nas águas de abastecimento público: resultados e experiência de 13 anos de vigilância. Arch Health Invest. 2018;7(7):262-8.
19. Moimaz SAS, Santos LFP, Saliba TA, Saliba NA, Saliba O. Vigilância em saúde: fluoretação das águas de abastecimento público em 40 municípios do estado de São Paulo, Brasil. Ciênc Saúde Coletiva. 2020;25(7):2653-62.
20. Moimaz SAS, Saliba O, Chiba FY, Sumida DY, Garbin CAS, Saliba NA. Fluoride concentration in public water supply: 72 months of analysis. Braz Dent J. 2012;23(4):451-6.
21. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. Classificação das águas de abastecimento público segundo o teor de flúor. 2011 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1398177715_CECOL-USP-ClassificacaoAguasSegundoTeorFluor-DocumentoConsensoTecnico-2011.pdf
22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: Tabela 1794 - Número de distritos abastecidos cujas entidades prestadoras adicionam flúor na água por tempo de existência da fluoretação. Tabela 1364 - Número de municípios, total e os com serviço de abastecimento de água, por tipo de tratamento da água. Brasil, 2017. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnsb/pnsb-2017>
23. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS). Painel de indicadores: parâmetro água: Brasil, 2023. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: http://appsniis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa-agua
24. Frazão P, Narvai PC, organizadores. Cobertura e vigilância da fluoretação da água no Brasil: municípios com mais de 50 mil habitantes. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2017.
25. Ministério da Saúde (BR). Portaria GM/MS nº 888 de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. [acessado 2022 out 19]. Disponível em:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>

26. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Atlas das águas. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZDFhZDQ2YTUuOTIyZC00MDlmLWJmNGEtODdhODRjZDBIMzVmIiwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTY2N2ZjZDFiYWY4OCJ9>

27. Ministério da Saúde (BR). E-Gestor AB: cobertura de saúde bucal. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acesoPublico/relatorios/relHistoricoCoberturaSB.xhtml>

28. Ministério da Saúde (BR). DATASUS: Produção Ambulatorial do SUS por local de atendimento: Brasil, 2023 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sia/cnv/qama.def>

29. Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental. Água. 2019 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://unric.org/pt/agua/>

30. Burt BA. Fluoridation and social equity. *J Public Health Dent.* 2002;62(4):195-200.

31. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (BR). Panorama do saneamento básico no Brasil: 2021 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/produtos-do-snis/panorama-do-saneamento-basico-do-brasil>

32. Lennon MA. One in a million: the first community-based water fluoridation. *Bull World Health Org.* 2006;84(9):759-60.

33. McDonagh MS, Whiting PF, Wilson PM, Sutton AJ, Chestnutt I, Cooper J, Misso K, Bradley M, Treasure E, Kleijnen J. Systematic review of water fluoridation. *Br Med J.* 2000;321(7265):855-9.

34. Narvai PC. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2000;5(2):381-92.

35. Carmo CDS, Alves CMC, Cavalcante PR, Ribeiro CCC. Avaliação da fluoretação da água do sistema de abastecimento público na Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010; 15:1835-40.
36. Roncalli AG, Noro LRA, Zibovicius C, Ely HC, Pinheiro HHC, Narvai PC, Frazão P. Desafios à ampliação da cobertura da fluoretação da água em municípios brasileiros com mais de 50 mil habitantes na primeira metade do século XXI. *Tempus* 2020;14(1):161-73.
37. Arnold FA Jr, Dean HT, Jay P, Knutson JW. Effect of fluoridated public water supplies on dental caries prevalence. *Public Health Rep*. 1956;71(7):652-8.
38. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Achievements in Public Health, 1900-1999: fluoridation of drinking water to prevent dental caries. *MMW Morb Mortal Wkly Rep*. 1999;48(41):933-40.
39. Frazão P, Peres MA, Cury JA. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. *Rev Saúde Pública*. 2011;45(5):964-73.
40. Paredes SO. Heterocontrole da fluoretação da água em São Luís, Maranhão, Brasil [dissertação]. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba; 2009.
41. Silva FBD, Antunes JLF, Frazão P. Deprived areas and community water fluoridation in Brazil: a multilevel approach for refocusing public policy. *Epidemiol Health*. 2021;43: e2021031.
42. Murchio J, White ND. Maintaining good oral health with fluoridated water. *Am J Lifestyle Med*. 2022;16(2):176-9.
43. Moimaz SAS, Garbin CAS, Iglesias GF, Chiba FY, Sumida DH, Saliba O. Dificuldades enfrentadas no processo de fluoretação das águas de abastecimento público. *Rev Bras Pesq Saúde*. 2015;17(1):87-94
44. Neves M, Giordani JMA, Hugo FN. Atenção primária à saúde bucal no Brasil: processo de trabalho das equipes de saúde bucal. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2019;24(5):1809-20.

7 CAPÍTULO 3 - Vigilância, Conhecimento e Implementação da Fluoretação das Águas: Um Inquérito no Maranhão Amazônico⁶

7.1 Resumo

Objetivo: Investigar os sistemas de abastecimento de água, o processo de fluoretação e a vigilância dos teores de flúor na água e o conhecimento de coordenadores de saúde bucal (CSB) e diretores dos sistemas de abastecimento (DSA) sobre o tema. Metodologia: Trata-se de um estudo observacional, transversal e analítico. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas *in loco* com os CSB e DSA dos 23 municípios da macrorregião de saúde IV do Maranhão no período de agosto a novembro de 2023. Resultados: Entre os DSA, verificou-se que 100% relataram poços profundos como fonte de captação de água, ausência de fluoretação das águas e de vigilância dos teores de flúor; 95% relataram ausência de mapa da rede de distribuição de água. Entre os CSB, 100% são favoráveis a fluoretação das águas e reconhecem o benefício do método, entretanto, apenas 40% conhecem a legislação que trata da obrigatoriedade da fluoretação no Brasil e 39,1% não sabiam se a água do município era fluoretada; apenas um respondeu corretamente o nível ótimo de flúor nas águas para prevenção da cárie e somente 8,7% atuaram em ações de controle da água em seu município. Conclusão: Os sistemas de abastecimento de água da região da Amazônia Maranhense não possuem o processo de fluoretação das águas implementado e apresentam deficiências na vigilância dos teores de flúor. Existem lacunas no conhecimento e nas ações de supervisão das águas pelos CSB.

Palavras-chave: Fluoretação; Saúde Pública; Recursos Humanos.

⁶ Formatado de acordo com Cadernos de Saúde Pública - <https://cadernos.ensp.fiocruz.br/ojs/index.php/csp/instrucoes-para-autores>

7.2 Abstract

Objective: To investigate water supply systems, the fluoridation process and monitoring of fluoride levels in water, and the knowledge of oral health coordinators (OHC) and water supply system directors (SSD) on the subject. **Methodology:** This is an observational, cross-sectional and analytical study. Data were collected through on-site interviews with CSB and DSA of the 23 municipalities of the health macro-region IV of Maranhão. **Results:** Among the SSD, it was found that 100% reported deep wells as a source of water collection, absence of water fluoridation and monitoring of fluoride levels; 95% reported the absence of a map of the water distribution network. Among the OHC, 100% are in favor of water fluoridation and recognize the benefit of the method; however, only 40% know the legislation that deals with mandatory fluoridation in Brazil and 39.1% did not know whether the water in the municipality was fluoridated; Only one person correctly answered the optimal level of fluoride in water for preventing tooth decay, and only 8.7% took action to control water in their municipality. There was no significant association ($p=1.0$) between knowledge of the law that makes water fluoridation mandatory in Brazil and knowledge of the optimal fluoride range and the benefits of the method. **Conclusion:** The water supply systems in the Amazon region of Maranhão do not have the water fluoridation process implemented and have deficiencies in monitoring fluoride levels. There are gaps in knowledge and in the water, supervision actions by the CSB.

Keywords: Fluoridation, Public Health, Human Resources

7.3 Introdução

A fluoretação das águas de abastecimento público é um método de prevenção da doença cárie recomendado por mais de 150 organizações de ciência e saúde, incluindo a Federação Dentária Internacional (FDI), a Associação Internacional de Pesquisa em Odontologia (IADR), a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). O seu uso como tecnologia de saúde pública iniciou-se em 1945 por meio de três estudos pilotos que demonstraram a eficácia e a segurança da medida¹.

No Brasil, seguindo as recomendações internacionais, a medida também passou a ser implementada pela Fundação Serviços de Saúde Pública (FSESP)¹. A reportagem intitulada “Água para dente são” publicada em 1964, descreveu a experiência de Baixo Guandu, primeiro município a fluoretar suas águas no Brasil: “Os escolares nascidos e criados já bebendo água fluoretada foram examinados após 10 anos de execução da medida e observou-se 62,3% menos dentes atingidos pela cárie”².

Os resultados foram animadores e, a partir de 1974, a Fluoretação das Águas de abastecimento público tornou-se medida obrigatória no Brasil³, sendo a concentração de fluoretos na água uma das características físico-químicas de interesse normativo para definir os níveis de potabilidade da água, ficando a cargo do setor saúde a realização da vigilância e controle da qualidade da água⁴.

A medida foi elencada como prioritária nas ações de promoção de saúde bucal e prevenção da cárie dentária, estabelecida nas Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal (PNSB) em 2004⁵, sendo essencial que os profissionais dos serviços de saúde pública, principalmente da Odontologia, entendam, divulguem e fiscalizem a execução da medida, atuando como vigilantes da política pública.

O documento de consenso técnico publicado em 2011 pelo Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal da Universidade de São Paulo (CECOL/USP) indica que a avaliação da concentração de flúor (F) na água seja realizada baseada em intervalo de concentrações, considerando o benefício na prevenção da cárie dentária e o risco de desenvolvimento de fluorose dentária de acordo as médias das temperaturas máximas anuais do local⁶.

Recentemente, após a tramitação de projetos de lei contrários a fluoretação na Câmara Legislativa Brasileira, o CECOL emitiu um novo parecer técnico-científico,

estabelecendo como recomendações apoiar a continuidade da fluoretação das águas de abastecimento público no Brasil e fiscalizar o cumprimento da Lei Federal 6.050/74⁷.

O guia de recomendações para uso de fluoretos no Brasil, do Ministério da Saúde, evidencia que, quando corretamente aplicado, o F é um importante elemento estratégico nos sistemas de prevenção da cárie dentária, entretanto, pesquisas, encontros acadêmicos e experiências na gestão, coordenação e assessoria de programas, ações e serviços de saúde bucal revelam que boa parte dos profissionais de saúde não está suficientemente informada sobre aspectos fundamentais da utilização dos fluoretos⁸.

Garantir água potável e fluoretada em níveis cientificamente recomendados, é garantir o direito à saúde e seu regime jurídico estabelecido na Constituição, além de possibilitar a redução de iniquidades na distribuição e prevalência da doença cárie⁹. Faz-se necessário, no entanto, que os gestores municipais exerçam a vigilância da qualidade das águas de maneira sistemática e permanente e que o responsável pela operação do sistema de abastecimento esteja devidamente qualificado¹⁰.

Nesse cenário, é imperativo que as autoridades em saúde pública não apenas possuam, mas também apliquem seus conhecimentos sobre políticas públicas para assegurar um direito fundamental: “o acesso à água fluoretada, em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos”¹¹. Desse modo, o objetivo neste estudo foi investigar os sistemas de abastecimento de água, o processo de fluoretação das águas e a vigilância dos teores de flúor de uma macrorregião maranhense e o conhecimento dos coordenadores de saúde bucal (CSB) e diretores dos sistemas de abastecimento (DSA) sobre a política pública de fluoretação das águas.

7.4 Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, transversal e descritivo que avaliou o processo de fluoretação das águas em 23 municípios do sudoeste do Maranhão que compõem a macrorregião de saúde (MRS) IV, uma das 8 macrorregiões do estado do Maranhão, por meio da aplicação de inquéritos aos coordenadores de saúde bucal e gestores do sistema de abastecimento de água.

Imperatriz é o município sede da MRS IV, composta pelos municípios de Açailândia, Amarante do Maranhão, Bom Jesus das Selvas, Buriticupu, Buritirana, Campes- tre do Maranhão, Cidelândia, Davinópolis, Estreito, Governador Edson Lobão, Impera- triz, Itinga do Maranhão, João Lisboa, Lajeado Novo, Montes Altos, Porto Franco, Ri- bamar Fiquene São Francisco do Brejão, São João do Paraíso, São Pedro da água bran- ca, Senador La Rocque, Sítio Novo do Maranhão e Vila Nova dos Martírios.

A coleta dos dados foi realizada *in loco* por um único pesquisador, previamente treinado, no período de agosto a novembro de 2023. As informações foram coletadas por meio de entrevista, com aplicação de questionário semiestruturado.

Os diretores dos sistemas de abastecimento de água (DSA) dos municípios onde os sistemas de abastecimento de água tinham administração municipal foram entrevista- dos, com o objetivo de identificar as características dos sistemas de abastecimento e a existência de fluoretação das águas. Os DSA responderam a um questionário semiestru- turado com questões abordando as seguintes variáveis: características sociodemográfi- cas, tempo de atuação no serviço, fontes de captação da água e população abastecida, presença de F na água, tratamento da água, vigilância dos teores de F, divulgação de relatórios sobre qualidade de água e grau de informatização dos órgãos municipais.

O questionário aplicado aos CSB da Macrorregional IV continha questões refe- rentes as seguintes variáveis: conhecimento da legislação sobre a fluoretação das águas, níveis recomendados de F, vigilância e controle da qualidade da água, efeitos da medi- da, prevalência de cárie dentária no município nos últimos anos, tempo de experiência no serviço público odontológico e tempo de atuação na função de coordenador.

Os dados foram analisados empregando-se técnicas de estatística descritiva e os resultados foram apresentados em tabelas. A análise da associação entre o conhecimento dos coordenadores de saúde bucal sobre a fluoretação das águas e o conhecimento sobre o teor ótimo de flúor para a prevenção da cárie dentária e os benefícios do fluoreto foi

realizada por meio de teste exato de Fischer. A análise dos dados foi realizada com auxílio do software Bioestat versão 5.0 adotando-se um nível de significância de 5%.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 63660122.8.0000.5420) e foi conduzida de acordo com as recomendações de ética em pesquisa com seres humanos, definidos na resolução nº 510 de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

7.5 Resultados

Em todos os municípios da macrorregião investigada havia um sistema de abastecimento público de água operante. Dos 23 municípios, 21 tinham administração municipal, havendo um diretor responsável pelo sistema de abastecimento e gestão do órgão e, dentre estes, 18 aceitaram participar da pesquisa.

O grupo dos diretores dos sistemas de abastecimento com administração municipal teve maioria dos componentes do sexo masculino (n=17), com idade média de 49,7 anos (dp 10,5). Quanto ao tempo de atuação no cargo, 56% (n=10) tinham até 6 anos, 22% (n=4) tinham entre 7-14 anos, 17% (n=3) estavam no cargo há 15-30 anos e um dos diretores (5%) tinha mais de 30 anos de atuação no cargo. O grau de instrução ao nível de graduação foi relatado pela maioria dos participantes (n=14; 78%), enquanto 17% (n=3) tinham ensino médio completo e 5% (n=1) possuíam pós-graduação. Quanto à infraestrutura e à rede do órgão municipal, 95% (n=17) relataram não haver mapa da rede de abastecimento.

Quando questionados sobre a distribuição de água, todos responderam haver rede geral que leva água encanada aos domicílios, porém, o uso de poços comunitários e veículo transportador de água foi relatado por 16,6% (n=3) dos diretores. A ocorrência de interrupção na distribuição de água no último ano foi descrita por todos os DSA, com uma variação de tempo de 2 horas a 10 dias (dp 3,36). Verificou-se que 56% (n=10) dos coordenadores relataram haver informatização no seu local de trabalho, sendo descrito como “regular ou ruim” por 67% (n=7) dos entrevistados e como “bom” por 33% (n=3).

As principais respostas dos questionamentos feito aos DSA abordando aspectos de funcionamento da rede, vigilância e potabilidade da água, distribuição de água fluoretada, informatização do órgão e divulgação de informações do trabalho executado estão presentes na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição de frequências absoluta e percentual dos quesitos dos Diretores dos sistemas de abastecimento de água em relação ao processo de fluoretação das águas e vigilância dos teores de flúor em seu município. Maranhão, 2023.

Variáveis	n	%
Fonte de captação de água?		
Poços subterrâneos	18	100,0
Total	18	100,0
Existe Estação de Tratamento de Água?		
Não	17	94,4
Não sei	1	5,6
Total	18	100,0
Há adição de flúor na água do seu município?		
Não	17	94,4
Não sei	1	5,6
Total	18	100,0
Há presença de flúor naturalmente na água?		
Sim	8	44,4
Não	8	44,4
Não sei	2	11,1
Total	18	100,0
Há controle operacional da qualidade da água?		
Sim	17	94,4
Não	1	5,6
Total	18	100,0
Periodicidade do controle dos níveis de flúor nas águas?		
Não existe	18	100,0
Total	18	100,0
Divulgação de informações de vigilância da água em veículos local ou na internet?		
Sim	10	55,6
Não	6	33,3
Não sei	2	11,1
Total	18	100,0
O órgão tem sistema operacional informatizado?		
Sim	10	55,6
Não	8	44,4
Total	18	100,0

Fonte: Elaborada pelo autor.

Dos 23 coordenadores de saúde bucal da macrorregião de saúde IV, todos aceitaram participar da pesquisa. O grupo é formado por 18 cirurgiões-dentistas e 5 enfermeiros que exerciam a função de coordenar os serviços de saúde bucal nos seus respectivos municípios.

A maioria dos coordenadores era do sexo feminino (77%). Quanto ao tempo de atuação no serviço público, 31% (n=7) declararam ter menos de 3 anos de atuação, 35% (n=8) possuíam 3-6 anos de experiência, 26% (n=6) possuía tempo de experiência entre 7-10 anos e 8% (n=2) relataram mais de 10 anos. O tempo de atuação no serviço público variou entre o período máximo de 14 anos e o mínimo de 1 ano (dp 4,03). Em relação ao tempo de atuação como coordenador da pasta de saúde bucal, 30,5% (n=7) tinham menos de 2 anos, 12 deles atuavam entre 2-3 anos (52,1%) e 17,4% (n=4) tinham tempo de atuação de 3-5 anos no cargo, com um tempo mínimo de 2 semanas no cargo.

O conhecimento da lei que torna obrigatória a fluoretação das águas no Brasil foi relatada por 38% (n=8) dos entrevistados e todos responderam corretamente sobre o benefício preventivo na redução de cárie dentária a partir do método. Não houve associação estatística significativa (p-valor =1,0) entre o conhecimento da legislação que torna obrigatória a fluoretação das águas no Brasil e o conhecimento do intervalo da concentração recomendada de flúor e dos benefícios da fluoretação das águas, conforme observado na Tabela 2.

Tabela 2. Relação entre as variáveis conhecimento de Coordenadores de saúde bucal sobre a legislação do processo de fluoretação das águas e as respostas sobre o intervalo ótimo de fluoreto e benefícios do método. Maranhão, 2023.

Variáveis	Conhecimento da legislação						p-valor
	Sim		Não		Total		
Conhecimento do intervalo da concentração recomendada de flúor							
	n	%	n	%	n	%	
Sim	1	11,1	1	7,1	2	8,7	1,0
Não	8	88,9	13	92,9	21	91,3	
Total	9	100,0	14	100,0	23	100,0	
Conhecimento dos benefícios da fluoretação das águas							
	n	%	n	%	n	%	
Sim	9	100,0	14	100,0	23	100,0	1,0
Não	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Total	9	100,0	14	100,0	23	100,0	

Fonte: Elaborada pelo autor.

Aspectos sobre a cobertura da fluoretação das águas, benefícios e conhecimento dos coordenadores sobre a medida e sua participação em espaços deliberativos sobre políticas públicas de saúde, buscando meios de garantir à fluoretação das águas também foram investigados. Observou-se que 30,4% (n=7) dos CSB responderam desconhecer qual o principal fator deve ser considerado para definir a concentração de fluoreto nas águas de abastecimento público; enquanto 26,1% (n=6) associaram a concentração do íon a temperatura local; 17,4% (n=4) afirmaram ser o teor de flúor natural presente nas águas; 8,7% (n=2) creditaram a quantidade da população abastecida e 17,4% (n=4) disseram ser dependente das características do sistema de abastecimento relacionados a capacidade da prestação do serviço.

Dois coordenadores de saúde bucal (9%) responderam que 100% da população do seu município recebe água fluoretada, outro que a cobertura de água fluoretada era de 60% da população local, mesmo não havendo fluoretação artificial em nenhum dos municípios. A vigilância dos teores de F foi descrita por 43,5% (n=10) dos coordenadores como de responsabilidade do próprio órgão operacional, 30,5% (n=7) relataram ser da vigilância sanitária municipal, 21,7% (n=5) disseram ser responsabilidade da vigilância ambiental e um (4,3%) respondeu que a vigilância é de responsabilidade do conselho municipal de saúde.

A tabela 3 apresenta aspectos sobre existência de fluoretação e apoio a medida atuação dos CSB em espaços deliberativos de saúde pública e vigilância da potabilidade da água e epidemiologia da doença cárie a partir da resposta dado ao inquérito pelos 23 coordenadores de saúde bucal da MRS IV-Imperatriz do Maranhão.

Tabela 3. Distribuição de frequências absoluta e percentual de acordo resposta dos Coordenadores de saúde bucal em relação ao processo de fluoretação das águas, vigilância dos teores de flúor, participação em Conferências de saúde e conhecimento sobre dados epidemiológicos de cárie dentária em seu município. Maranhão, 2023.

Variáveis	n	%
A água do seu município é fluoretada?		
Sim	3	13,0
Não	11	47,8
Não sei	9	39,1
Total	23	100,0
Você é favorável a medida de fluoretação?		
Sim	23	100,0
Total	23	100,0
O excesso de flúor na água causa algum malefício?		
Sim	21	91,3
Não	2	8,7
Total	23	100,0
Existe conselho municipal de saúde em seu município?		
Sim	22	95,7
Não	1	4,3
Total	23	100,0
Já participou, alguma vez, de conferências municipais ou regionais de saúde em seu município?		
Sim	21	91,3
Não	2	8,7
Total	23	100,0
Ocorre vigilância da potabilidade dos níveis de flúor na água de abastecimento público?		
Sim	3	13,0
Não	14	60,9
Não sei	6	26,1
Total	23	100,0
Já participou, alguma vez, de ações de controle e supervisão da água em seu município?		
Sim	2	8,7
Não	21	91,3
Total	23	100,0
Você já teve acesso a relatórios sobre tratamento e qualidade da água?		
Sim	5	21,7
Não	18	78,3
Total	23	100,0

Considera importante a divulgação de informações em meios de comunicação sobre a execução e vigilância da fluoretação?	n	%
Sim	23	100,0
Total	23	100,0
Houve em seu município algum levantamento epidemiológico de prevalência de cárie dentária nos últimos 5 anos?	n	%
Sim	4	17,4
Não	11	47,8
Não sei	8	34,8
Total	23	100,0
Sabe qual o índice médio de cárie dentária nas crianças de 12 anos em seu município?	n	%
Não	23	100,0
Total	23	100,0

Fonte: Elaborada pelo autor de acordo respostas ao inquérito

7.6 Discussão

Estudo realizado nos municípios brasileiros com mais de 50 mil habitantes mostrou que apenas 53% deles tinha pelo menos metade da população atendida com água fluoretada e realizavam a vigilância com base em dados de heterocontrole, sendo a situação ainda pior nos estados do norte e nordeste. A falta de protagonismo e conhecimento dos coordenadores de saúde bucal entrevistados também impedem maiores debates sobre o tema no estado do Maranhão, uma vez que os trabalhadores da saúde apontam os odontólogos como pessoas indicadas para responder sobre aspectos da fluoretação¹³. A falta de produção científica e documental sobre a vigilância dos níveis de flúor nas águas revela o pequeno destaque desse tema e, conseqüentemente, acarreta baixa visibilidade pública¹⁴.

Algumas regiões do Brasil ainda têm baixos índices de acesso à água encanada, sobretudo potável¹². A macrorregião de saúde IV localizada na região sudoeste do estado do Maranhão pertence a este grupo. Com sede administrativa no município de Imperatriz, a região tem um nível IDHM de 0,610 e 77% da população tem acesso à água encanada. Informações públicas sobre fluoretação das águas e níveis de F anteriores a este trabalho são inexistentes^{15,16}.

A fonte de captação de água foi descrita por todos os diretores do sistema de abastecimento de poços subterrâneos, o que denota maior preocupação com a vigilância dos teores de F presentes naturalmente. Não há adição de flúor à água de abastecimento público na macrorregião, no entanto um dos DSA respondeu não saber informar sobre o

processo. Isso pode ser devido à ausência de controle operacional e ao fato de que a vigilância da potabilidade de água desse município ser terceirizada. Com exceção do município sede da macrorregião, não há estações de tratamento de água (ETA) nas cidades investigadas, entretanto, constatou-se resposta equivocada sobre existência de ETA no município. A atuação de empresas terceirizadas na região parece diminuir o acesso às informações verídicas sobre o sistema de abastecimento local. Destaca-se que em quase metade das cidades (n=8) incluídas nessa pesquisa, há também atuação complementar da Companhia estadual na prestação do serviço de abastecimento público de água.

O Brasil dispõe da Lei Federal n. 6.050/1974³ como um instrumento legal que ampara a fluoretação da água: “uma tecnologia de saúde pública eficaz para prevenir a cárie dentária ao nível populacional”. Quase 50 anos após a sua promulgação, apenas nove dos vinte e três coordenadores de saúde bucal da macrorregião de saúde IV afirmaram conhecer a legislação que trata sobre a fluoretação das águas, porém, apenas um desses respondeu corretamente quanto ao teor de flúor indicado para máximo benefício contra a cárie.

Apesar do desconhecimento da lei pelos CSB entrevistados todos responderam corretamente que o maior benefício da fluoretação das águas é a prevenção e redução da prevalência de cárie, o que demonstra um conhecimento sobre o fator preventivo de flúor que já é amplamente utilizado na Odontologia. A fluoretação é reconhecida como uma estratégia econômica, segura e altamente eficaz para reduzir significativamente a incidência de cáries em uma comunidade, oferecendo até 50% de proteção contra a doença cárie para os indivíduos beneficiados^{17,18}.

A análise da associação entre o conhecimento da legislação, teores de F na água necessários para prevenção da cárie e seu efeito preventivo indica que não há associação entre as variáveis, ou seja, o fato de conhecer a lei não teve relação com a resposta correta sobre esses quesitos.

O controle da qualidade da água para consumo humano é definido como conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelo responsável pela operação do sistema de abastecimento de água com intuito de verificar se a água fornecida a população é potável e promover a manutenção da potabilidade. Enquanto a vigilância da qualidade da água para consumo humano foi definida pelo conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública para verificar se a água consumida pela população atende às normas¹⁰.

Salienta-se que, mesmo não havendo adição de F nas águas na macrorregião de saúde IV, deveria existir a preocupação quanto a presença de flúor natural. Os DSA entrevistados relataram a presença de flúor nas águas, contudo afirmaram não realizar o controle dos níveis de flúor presentes, contrariando as recomendações de vigilância estabelecidas em lei para garantia da potabilidade^{3,10}. Segundo a legislação vigente, a presença de F natural deve ser investigada ao menos semestralmente em cada uma das fontes de captação de água. A maioria dos diretores afirmou ser o próprio órgão que realiza as coletas ou a vigilância sanitária, e em um dos municípios uma empresa privada é responsável pela distribuição e garantia da potabilidade da água fornecida.

Em estudo realizado no estado do Paraná, a captação de água na maioria dos municípios (61%) era de poços subterrâneos e havia adição de flúor na água em 76% das cidades, a coleta de amostras de água feita em 5 dos 7 municípios não fluoretados incluídos demonstrou níveis insignificantes de flúor que não protegem à população do risco de cárie, o resultado de levantamento epidemiológico em um desses municípios demonstrou resultados preocupantes com índice ceo-d e CPO-D alto (acima de 5,0)⁴. A ausência da política pública expõe a população a um risco maior de desenvolver cárie dentária.

No estado de São Paulo, 74% dos municípios pertencentes a diretoria regional de saúde VI captava suas águas de poços profundos e 83% adicionavam flúor as suas águas, sendo iniciada na década de 80 por mais da metade dos municípios investigados¹. Contrapondo com a realidade maranhense, em 2023 nenhum dos municípios investigados adiciona F às águas de abastecimento público e não realizaram vigilância dos teores de F natural.

A adição de flúor ao tratamento de água é a medida com a qual se obtém a melhor relação custo-benefício dentre todas as atividades específicas da prática odontológica, além de que o flúor encontrado naturalmente também pode ser aproveitado para essa finalidade. No entanto, para que se atinja a eficácia esperada, é necessário que se tenha um maior controle dos métodos utilizados e ampliação da medida para os municípios que ainda não realizam a fluoretação de suas águas¹. Além disso, é fundamental que os órgãos sanitários desenvolvam atividades de monitoramento da qualidade da água oferecida e consumida pela população, realizando coletas e avaliação direta de amostras de água, inclusive como forma de validação das informações sobre sua qualidade, incluindo análises do parâmetro fluoreto¹⁹.

Quando perguntado aos CSB, alguns (n=3) respondeu haver controle dos níveis de fluoreto nas águas de abastecimento público de seu município, o que não está em consonância com o relatado pelos diretores dos órgãos responsáveis. Quanto ao controle da qualidade da água, a maioria também determinou o próprio órgão distribuidor de água como o responsável, seguido da vigilância sanitária e da vigilância ambiental. A atuação dos coordenadores de saúde bucal em ações de vigilância da qualidade da água foi baixa, sendo o acesso a relatórios públicos pouco relatado, de modo que apenas dois CSB afirmaram ter acesso a relatórios de qualidade da água

O controle operacional deve ser feito visando a adequação da concentração de flúor, turbidez, cloro residual e demais parâmetros de potabilidade e é realizado pela própria companhia de abastecimento de água. Instituições diferentes das companhias de abastecimento, departamentos de Vigilância Sanitária e ambiental podem e devem realizar a vigilância desses parâmetros, fazendo parte de ações de vigilância pública conhecida como heterocontrole^{4,6}. Pôde-se perceber que os diretores e coordenadores não conseguiram distinguir esses conceitos ou não há essa prestação de serviços. A prática de controle operacional, vigilância por órgão de saúde pública e fiscalização de dados secundários disponibilizados nos sistemas de informação seria a melhor combinação para o controle de potabilidade^{10,14}.

Mesmo em municípios fluoretados, a vigilância dos teores de flúor é restrita. A inexistência de relatórios técnicos e gestão relacionados à fluoretação, para além dos relatórios gerados pelo SISAGUA, não é um fato inerente apenas à região estudada. Estado pioneiro na fluoretação das águas no Brasil, um estudo realizado no Espírito Santo demonstrou que nenhum dado de vigilância foi divulgado através do endereço eletrônico das prefeituras, ou de controle operacional foi encontrado nos relatórios anuais da empresa de abastecimento, nas coordenações municipais e estadual de saúde bucal e órgãos de vigilância ambiental com análises da fluoretação e qualidade da água¹⁹. No estado do Piauí, a falta de controle operacional e de vigilância sanitária permanente impossibilitou a continuidade da fluoretação, de modo que apenas 4,3% das amostras analisadas estavam dentro dos parâmetros recomendados para prevenção de cárie²⁰.

Ainda, um estudo realizado com delegados da 13ª Conferência Nacional de saúde, demonstrou que, na visão dos gestores dos serviços públicos, os fatores éticos de acesso ao flúor estão relacionados com fatores econômicos. Para eles, há interesses de lobistas e de empresas multinacionais e sugerem que talvez seja mais lucrativo para a classe de cirurgiões-dentistas não haver controle do flúor, pois a doença, ainda, é vista

como rentável. Os trabalhadores da saúde que participaram da entrevista relataram que a discussão é sempre levada para um campo político e econômico esquecendo-se do viés científico, porém também relatam haver um provável benefício para o mercado econômico justificado por benefícios para a população²³.

As conferências municipais de saúde são espaços deliberativos em que políticas públicas, como a fluoretação das águas, devem ser debatidas. A maioria dos coordenadores de saúde bucal entrevistados relataram já ter participado de conferências de saúde em seu município, porém, a mesma quantidade de entrevistados relatou nunca ter participado de ações de controle e supervisão da qualidade da água e uma pequena parte relatou ter tido acesso a relatórios sobre a vigilância da qualidade da água. Constatou-se que a publicação e a divulgação dessas informações também são baixas.

As ações de vigilância devem subsidiar a tomada de decisões por parte da autoridade sanitária quanto à necessidade e à oportunidade de adoção de medidas de intervenção, sejam elas preventivas ou corretivas^{13,23}. A falta de participação dos coordenadores de saúde bucal em ações de vigilância da potabilidade da água, ou até mesmo conhecimento sobre relatórios já publicados interrompe a possibilidade de debates sobre a fluoretação em ambientes deliberativos, como as conferências municipais. Apesar disso, todos os entrevistados responderam ser necessário a divulgação de resultados sobre vigilância das águas, viabilizando uma comunicação entre essas entidades e a população, no que diz respeito aos dados do controle da fluoretação da água que chegam às casas¹². Todos os coordenadores de saúde bucal entrevistados declararam ser favoráveis a fluoretação, por entenderem que a medida tem efeito cientificamente comprovada na redução da prevalência de cárie.

Existe importante falta de provisão da fluoretação em municípios com mais de 50 mil habitantes nas regiões Norte (88,9%) e Nordeste (52,3%), evidenciando a omissão das autoridades em relação à previsão legal da fluoretação das águas desde 1974. A condição se agrava quando investigados aspectos de vigilância desses teores, a taxa de cobertura populacional de municípios com vigilância oscilou de 80,5% na região Sul, enquanto nas regiões Nordeste (14,5%) e Norte (0,0%) os resultados foram bem piores^{21, 22}. Em municípios com população menor o acesso tem sido muito mais prejudicado, na macrorregião de saúde IV nem mesmo a cidade sede, Imperatriz, teve suas águas fluoretadas.

Em municípios onde não há fluoretação artificial das águas, os riscos de expor a população a fluorose dentária são menores, por exemplo, a prevalência de fluorose den-

tária de um morador permanente de Baixo Guandu exposto desde o seu nascimento à água fluoretada é 33,8 vezes maior quando comparado a de um morador de uma cidade não fluoretada¹⁴. A maioria dos CSB entrevistados entendem o risco da água hiperfluorada para a população, mas quando perguntado qual fator principal deve ser considerado para definir os teores ótimos de flúor na água boa parte não souberam responder adequadamente, uma vez que para essa definição deve-se considerar a temperatura local e o nível de F natural na água.

Sendo o fluoreto presente na água um fator de proteção ou de risco à dentição, dependendo da sua concentração, ordenar informações válidas e confiáveis sobre a exposição da população a essa substância é uma importante contribuição para a gestão da política pública, mas, também, para a produção de conhecimento, sendo imprescindível criar métodos na rede de computadores que permita sistematizar os dados anualmente uma vez que os desfechos epidemiológicos decorrentes do ajuste da concentração de fluoreto na água de abastecimento podem ser medidos somente alguns anos após a implementação da medida^{12,13}. Segundo resposta dos DAS, a informatização dos órgãos municipais de abastecimento da macrorregião IV é precária ou inexistente, o que torna mais oneroso o controle de qualidade da água nesses municípios.

As limitações quanto à execução da medida e vigilância foram relatadas por trabalhadores da área devido a problemas no acesso à internet e funcionamento de computadores, relatando também que essa baixa informatização dificulta a divulgação dos resultados das amostras²³.

Levantamentos epidemiológicos são essenciais para conhecer a realidade local e permitir criar estratégias de intervenção em saúde pública que sejam resolutivas orientando medidas que possam reduzir o número de dentes cariados e preveni-los⁶. Apesar de os coordenadores de saúde afirmarem que houve levantamento de índice de cárie em seu município nos últimos 5 anos, nenhum soube afirmar qual o índice CPOD aos 12 anos de idade em seu município. Essa ausência de levantamentos deixa uma lacuna quanto às condições de saúde bucal da comunidade e demonstra falta de pragmatismo dos coordenadores no exercício da sua função.

Quanto a eficácia da política pública, já comprovada em diversos estudos, vale destacar que trabalho publicado que analisou dados do SB Brasil 2002 quanto a prevalência de cárie demonstrou que adolescentes residentes em localidades não servidas por água fluoretada apresentaram prevalência de perdas dentárias 40% maior do que os residentes em áreas com disponibilidade da medida²⁴.

A fluoretação das águas integra as diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal⁵, tornando-se campo de atuação do cirurgião-dentista na saúde pública. O Guia de recomendações para uso de fluoretos no Brasil⁸ estabelece para a área técnica de odontologia ou de saúde bucal da Secretaria de Saúde o dever da execução da fluoretação da água nos municípios e prestação de esclarecimentos e informações à população, é possível também procurar diretamente a empresa de saneamento responsável pelo abastecimento de água para obter informações sobre a medida.

A atuação do poder público é necessária para fortalecer e expandir a política pública por todo o território nacional, e isso ficou evidenciado na resposta dos coordenadores de saúde bucal da atenção básica. Quando questionados “Qual alternativas para melhorar as condições de controle de fluoretação e controle da qualidade da água?”, as respostas foram sempre voltadas para estímulos a participação popular a partir do entendimento dos benefícios da fluoretação das águas e divulgação da medida, a necessidade de levantamentos epidemiológicos de cárie que evidenciem o estado atual da doença, além de aprimorar as redes de abastecimento público e o incentivo para implantação da medida pelos governantes locais.

As políticas públicas de prevenção da saúde bucal apresentam importantes resultados na integralidade da saúde, tornando-se instrumentos para a inclusão social cuja proteção é fundada na ordem constitucional brasileira⁹, a água adequadamente fluoretada não é vista como problema, podendo ser utilizada no preparo caseiro de alimentos e na indústria alimentícia, é uma solução para a prevenção e o controle da cárie dentária em populações, sobretudo no cenário de desigualdades observado no Brasil¹¹. A falta de informações sobre a medida refletiu inclusive nas lideranças da saúde da região estudada e na baixa atuação em ações de vigilância da água e divulgação da medida. Aumentar o debate sobre a fluoretação e a vigilância dos teores causarão impactos significativos na saúde bucal da população na macrorregião de saúde IV, podendo criar meios para que a fluoretação artificial seja implementada nesses municípios.

7.7 Conclusão

Os sistemas de abastecimento de água da região da Amazônia Maranhense não possuem o processo de fluoretação das águas implementado e apresentam deficiências na vigilância dos teores de flúor. Existem lacunas no conhecimento a nas ações de supervisão das águas pelos CSB. Os coordenadores de saúde bucal devem atuar difundin-

do informações sobre a medida em espaços públicos, participar ativamente da vigilância dos teores de flúor e criar ambiente favorável para a implantação da fluoretação das águas de abastecimento público.

7.8 Referências

1. Saliba NA, Moimaz SAS, Barbosa TF, Casotti CA. Análise do processo de fluoretação no noroeste paulista sob a ótica do coordenador de saúde bucal. Rev Odontol. Univ. Cidade São Paulo. 2007;19(3):293-9.
2. Braga R. Água para dente são: reportagem do Jornal do Brasil: 19.7.64. [acessado 2023 abr 4]. Disponível em: https://cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1537795662_Rubem%20Braga%20-%20%20c3%81gua%20Para%20Dente%20S%20c3%a3o%20-%20Jornal%20do%20Brasil%2019%20jul%201964.pdf
3. Brasil. Lei nº 6050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. [acessado 2023 abr 4]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16050.htm
4. Ferreira MLG, Cury JA, Tabchoury CPM, Oxida TH, Fujimaki M. Avaliação da fluoretação da água de abastecimento público da 15ª Regional de Saúde do Paraná. Rev Saúde Pública Paraná. 2021;4(2):53-6.
5. Ministério da Saúde (BR). Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal. Brasília: Ministério da Saúde, 2004 [acessado 2023 abr 4]. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/diretrizes_da_politica_nacional_de_saude_bucal.pdf
6. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. Classificação das águas de abastecimento público segundo o teor de flúor. 2011 [acessado 2023 abr 4]. Disponível em: http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1398177715_CECOL-USP-ClassificacaoAguasSegundoTeorFluor-DocumentoConsensoTecnico-2011.pdf
7. Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. Anexo ao ofício CECOL/USP/002-2021, de 16/03/2021: parecer técnico-científico. [acessado 2023 ago 12]. Disponível em:

https://cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1676577699_CECOL-USP-Parecer-CROSP-Fluoretaçãoda%20Água-2021.pdf

8. Ministério da Saúde (BR). Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acessado 2022 out 12]. Disponível em: 189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia_fluoretos.pdf
9. Ribeiro WA. O Direito à água e a saúde pública. *Rev Dir Sanit.* 2018;18(3):94-103.
10. Ministério da Saúde (BR). Portaria MS nº 518/2004 [acessado 2022 set 5]. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf
11. Zilbovicius C, Ferreira RGLA, Narvai P. Água e saúde: fluoretação e revogação da lei federal n. 6.050/1974. *Rev Dir Sanit.* 2018;18(3):104-24.
12. Bellotti L, Espostib CDD, Cabral IM, Pacheco KTS, Oliveira AE, Santos Neto ETS. Fluoretação da água de abastecimento público: produção e disponibilidade da informação em questão. *Rev Baiana Saúde Pública.* 2019;43(1):194-208.
13. Ferreira RGLA, Marques RAA, Menezes LMB, Narvai PC. Aspectos éticos e o uso de produtos fluorados na visão de lideranças de saúde. *Physis.* 2014;24(2):491-505.
14. Casotti CA, Saliba NA, Saliba O, Garbin CAS, Presta AA. Fluorese dentária na população de Baixo Guandú- ES, após 50 anos de fluoretação da água: comparação com a cidade de Itarina-ES. *Cad Saúde Colet.* 2007;15(1):27-38.
15. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cidades e estados do Brasil. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: Tabela 1794 - Número de distritos abastecidos cujas entidades prestadoras adicionam flúor na água por tempo de existência da fluoretação. Tabela 1364 - Número de municípios, total e os com serviço de abastecimento de água, por tipo de tratamento da água. Brasil, 2017. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnsb/pnsb-2017>.
17. Moimaz SA, Saliba NA, Saliba O, Sumida DH, Souza NP, Chiba FY, Garbin CA. Water fluoridation in 40 Brazilian cities: 7 year analysis. *J Appl Oral Sci.* 2013;21(1):13-9.
18. Ramires I, Buzalaf MAR. A fluoretação da água de abastecimento público e seus benefícios no controle da cárie dentária: cinquenta anos no Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2007;12(4):1057-65.

19. Frazão P, Ely HC, Noro LRA, Pinheiro HHC, Cury JA. O modelo de vigilância da água e a divulgação de indicadores de concentração de fluoreto. *Saúde Debate*. 2018;42(116):274-86.
20. Silva JS, Val CM, Costa JN, Moura MS, Silva TAE, Sampaio FC. Heterocontrole da fluoretação das águas em três cidades no Piauí, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 2007; 23(5) doi: 10.1590/S0102-311X2007000500010
21. Frazão P, Narvai PC, organizadores. Cobertura e vigilância da fluoretação da água no Brasil: municípios com mais de 50 mil habitantes. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2017.
22. Roncalli AG, Noro LRA, Cury JA, Zilbovicius C, Pinheiro HHC, Ely HC, Narvai PC, Frazão P. Fluoretação da água no Brasil: distribuição regional e acurácia das informações sobre vigilância em municípios com mais de 50 mil habitantes. *Cadernos de Saúde Pública* 2019; 35(6):e00157918 doi: 10.1590/0102-311x00157918
23. Belotti L, Brandão SR, Pacheco KTS, Frazão P, Esposti CDD. Vigilância da qualidade da água para consumo humano: potencialidades e limitações com relação à fluoretação segundo os trabalhadores. *Saúde Debate*. 2019;43(spe3):51-62.
24. Barbato PR, Peres MA. Tooth loss and associated factors in adolescents: a Brazilian population-based oral health survey. *Rev Saúde Pública*. 2009;43(1):13-25.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de abastecimento de água na macrorregião IV têm grandes vulnerabilidades que vão desde a cobertura, eficiência na distribuição de água e a ausência ou cobrança inadequada pelo serviço prestado que tem onerado ainda mais o setor de abastecimento. A situação é mais crítica nos municípios menores, com menor desenvolvimento humano e naqueles em que o órgão responsável pelo abastecimento de água é um departamento municipal. Não há fluoretação artificial em nenhum dos 23 municípios investigados nem sequer registros de análises de vigilância dos teores de F nas águas distribuídas para a população, ou seja, os resultados das análises realizadas nessa pesquisa são inéditos na macrorregião maranhense.

Os contatos e vínculos estabelecidos com as secretarias municipais de saúde e os órgãos de abastecimento de água foram importantes para o desenvolvimento do projeto e devolutiva dos resultados das amostras de água analisadas, tornando-se meio de comunicação para o pesquisador debater a Fluoretação das águas na macrorregião. Um relatório técnico com considerações sobre a fluoretação das águas e uso de produtos fluoretados pelas equipes de saúde bucal foi elaborado como forma de devolutiva dos pesquisadores para os gestores municipais.

A partir das análises feitas constatou-se que não há presença de F natural na macrorregião, dessa forma aprimorar as ações de saúde bucal coletiva desenvolvidas pelas equipes de saúde da família com uso de produtos fluoretados são essenciais para a redução da prevalência de cárie. Os coordenadores de saúde bucal demonstraram ter conhecimento sobre os efeitos preventivos do F apesar de apenas um terço deles conhecerem a lei que trata da fluoretação, pelo relato dos diretores dos sistemas de abastecimento de água são poucas as ações de vigilância da potabilidade da água na macrorregião. É essencial o envolvimento de figuras políticas, autoridades sanitárias e da saúde bucal no debate público sobre a medida, buscando ampliar o acesso à água encanada e tratada e implementar medidas que permitam num futuro próximo a fluoretação das águas de abastecimento público desses municípios e seu benefício na redução da prevalência de cárie.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Registros fotográficos das instalações e sistema de distribuição dos Sistemas de abastecimento municipais

Figura 1- Sistema de abastecimento autônomo de água em Estreito do Maranhão.



Figura 2- Sistema de Abastecimento Coletivo de água em São Pedro da Água Branca



Figura 3- SAAE do município Gov. Edson Lobão.



Figura 4- Ponto de captação de água subterrânea em Itinga do Maranhão.



Apêndice B - Registros fotográficos coletas de amostras de água

Figuras 5 - Amostra de água coletada e acondicionada, registro em planilha com data/hora



Figura 6- Pesquisador com amostra de água coletada no povoado “Trecho Seco” do município de São Francisco do Brejão.



Figura 7 – Amostras de águas da rede de abastecimento do município de Buritirana acondicionada em frasco de polietileno de 20 ml.



Figura 8 – Amostra de água coletada na saída de bebedouro público no município de Governador Edson Lobão.



Apêndice C - Registros fotográficos análise dos níveis de F pelo método eletrométrico, laboratório NEPESCO

Figuras 9,10,11,12, 13– Chegada e organização das amostras por município e mês no laboratório NEPESCO da FOA e análise dos índices de F pelo método eletrométrico.



Apêndice D- Relatório Técnico: Resultados principais e recomendações para a macrorregião de saúde IV do estado do Maranhão

Relatório Técnico

FLUORETAÇÃO DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

Resultados principais e recomendações para a macrorregião de saúde IV do estado do Maranhão

PEDRO HENRIQUE BARROS DOS SANTOS

Orientadora: Dra. Suzely Adas Saliba Moimaz

FLUORETAÇÃO DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO
Resultados principais e recomendações para a macrorregião de saúde IV do estado
do Maranhão

Araçatuba/SP

2024

Catálogo na Publicação (CIP)
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação FOA / UNESP

S237f Santos, Pedro Henrique Barros dos
Fluoretação das águas de abastecimento público : resultados dos principais e recomendações para uso dos fluoretos na macrorregião de saúde IV do estado do Maranhão / Pedro Henrique Barros dos Santos. – Araçatuba: UNESP – Faculdade de Odontologia, 2024
38 p. : il. ; tab.

Relatório técnico

1. Fluoretação 2. Saúde pública 3. Saúde bucal I. T.

D5
CDD 617.601

APRESENTAÇÃO

Este relatório técnico é produto da dissertação de mestrado em saúde coletiva em odontologia pela Faculdade de Odontologia de Araçatuba/UNESP, desenvolvido por Pedro Henrique Barros dos Santos, intitulado “Fluoretação das águas de abastecimento público em 23 municípios do estado do Maranhão”.

O local da pesquisa fica na Região Nordeste do Brasil, sudoeste do estado do Maranhão, na Amazônia maranhense. A Macrorregião de saúde IV agrega 23 municípios, sendo formada por duas regiões de saúde. A região 2-Açailândia é constituída pelos municípios: Açailândia, Bom Jesus das Selvas, Buriticupu, Cidelândia, Itinga do Maranhão, São Francisco do Brejão, São Pedro da Água Branca e Vila Nova dos Martírios e mais 15 municípios formam a região de saúde 9- Imperatriz integrada pelas cidades: Amarante do Maranhão, Buritirana, Campestre do Maranhão, Davinópolis, Estreito, Governador Edson Lobão, Imperatriz, João Lisboa, Lajeado Novo, Montes Altos, Porto

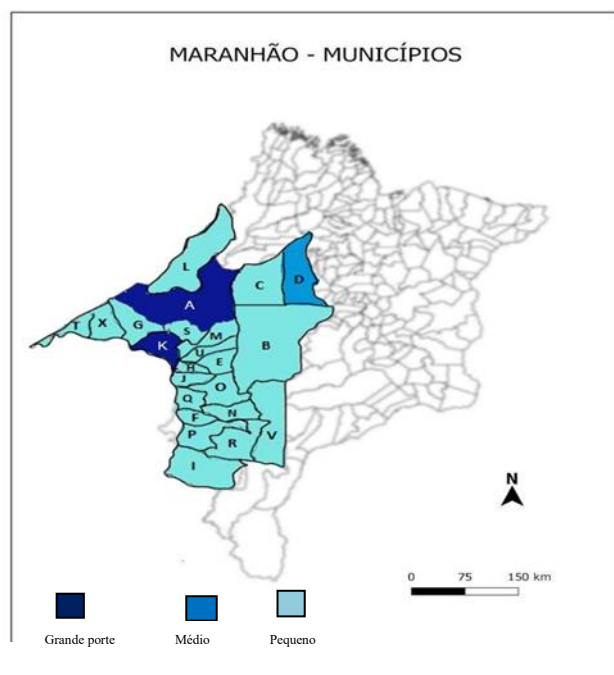
Franco, Ribamar Fiquene, São João do Paraíso, Senador La Rocque e Sítio Novo do Maranhão.

Localizada a sudoeste do estado no bioma amazônico maranhense e com temperaturas máximas média em $27,8^{\circ}\text{C}$ ¹⁶ a região concentra 761.392 habitantes, 14% da população total do estado. A maioria dos municípios da Macrorregional IV são de pequeno porte, apenas 3 deles possuem mais de 50 mil habitantes.

O objetivo neste relatório é apresentar os resultados de acesso a água potável e discutir a inexistência da política pública de Fluoretação das águas (FAAP) e da vigilância da potabilidade da água e apresentar aspectos sobre a medida. Promover saúde é garantir que essa comunidade tenha acesso a medida

além dos serviços prestados pelas equipes de saúde

bucal inseridas no SUS com aplicações tópicas de F e escovação supervisionada, proporcionando universalidade no acesso e integralidade do cuidado que podem reduzir, e muito, a prevalência de cárie na região



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),

1. INTRODUÇÃO

A água integra uma das principais preocupações mundiais, considerando o respeito aos seus usos preponderantes e à sua manutenção como um bem de todos em quantidade e qualidade adequada. Mais de 70% da superfície da Terra é coberta por água, porém menos de 1% é própria para consumo humano¹ sendo que 97% das águas doces e líquidas do planeta se encontram na forma de aquíferos.²

A degradação dos mananciais e a contaminação do solo, em especial no meio urbano, são intrínsecos ao contexto ampliado de impactos ambientais que agravam o acesso à água potável, elementar para todos os aspectos da dignidade humana. No Brasil, a vigilância e garantia da qualidade da água destinada ao consumo humano fica sob a responsabilidade das três esferas de governo como parte integrante da vigilância ambiental sob responsabilidade do ministério da saúde³.

A distribuição de água potável favorece a fluoretação como condição necessária para cumprimento da política pública estabelecida pela Lei 6.050/74⁴. Na perspectiva da saúde bucal coletiva, a Política nacional de saúde bucal (PNSB)⁵ define a fluoretação das águas como importante medida de prevenção e proteção específica contra cárie dental, a ampliação de medidas de promoção e educação em saúde bucal passaram a ser prioridades no cenário nacional com espaço garantido da Odontologia no Serviço Único de Saúde.

A cárie dental representa um grave problema na saúde bucal coletiva afetando a população a nível mundial. É uma afecção causada pela ação de enzimas liberadas por certas bactérias, presentes na cavidade bucal, que agem sobre resíduos açucarados, fermentando-os, formando ácidos que desmineralizam o esmalte, tornando o dente vulnerável à cavitação⁶, esse processo pode ser revertido a partir da remineralização do esmalte na presença do íon flúor no meio bucal.

A prestação de serviços públicos de saúde bucal no Brasil, historicamente, caracterizava-se por ações de baixa complexidade, na sua maioria, curativas e mutiladoras, com acesso restrito, o que qualificou a odontologia como uma das áreas da saúde com extrema exclusão social. No início do século XXI, o quadro epidemiológico bucal começou a mudar, principalmente após a implantação do “Brasil Sorridente”, com redução na prevalência e gravidade da cárie dentária em crianças e adolescentes. Parte expressiva

desse importante avanço deve-se a medidas de saúde bucal adotadas em escala populacional, em especial aquelas com base no uso seguro de fluoretos.^{7,8}

Deve ser enfatizado que para oferecer efeito benéfico os níveis de Flúor (F) na água devem estar dentro de um intervalo recomendado. Sendo a fluoretação das águas uma medida de saúde pública consagrada na prevenção de cárie dentária e considerando que a vigilância do método é fundamental para o seu sucesso, há ainda a possibilidade de garantir o acesso por meio de ações preventivas das equipes de Saúde Bucal da Estratégia de Saúde da Família com uso do F tópico ou escovação supervisionada.

Este manual surge com objetivo de informar aos gestores de saúde pública e a população dos 23 municípios da macrorregião de saúde Imperatriz sobre a importância do uso de produtos fluoretados na prevenção da cárie e trazer para o debate público a Fluoretação das águas de abastecimento público que é uma política inexistente na região, além de trazer recomendações sobre uso de outros meios coletivos de F, a legislação pertinente ao tema e resultados dos níveis de F natural nas águas de abastecimento público da Macrorregião de saúde IV.

2. O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA MACRORREGIÃO DE SAÚDE IV.

O sistema de abastecimento de água para consumo humano (SAA) é definido como uma instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a captação percorrendo as ligações prediais até chegar nos domicílios, destinado à produção e ao fornecimento coletivo de água potável⁹ em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população para atender a demanda de maneira universal, integral e sem intermitências.

Normalmente, as fontes de captação de água podem ser mananciais superficiais (rios, lagos), subterrâneas (poços semiartesianos ou artesianos) e água da chuva e são os locais de extração de água para o abastecimento da rede pública^{9,10}, sendo primordial identificar atividades possivelmente poluidoras próximo aos locais de captação e que sejam em quantidade e qualidades adequadas para atender a população¹¹.

A distribuição espacial também pode onerar o acesso ao sistema de abastecimento de água, a população rural apresentou-se maior que a urbana em 10 dos 23 municípios estudados. Com territórios extensos e densidade demográfica baixa, 28% da população da macrorregião IV vive em zona rural, mesmo índice da região nordeste, isso intensifica as dificuldades para garantia do acesso à água. O número maior de população rural teve relação direta com variação do número do PIB per capita, pois dos municípios com essa composição apenas um deles teve um PIB maior que a média da macrorregião (Quadro 1).

A extensão dos territórios da macrorregião IV tem impedido evoluções no acesso à água potável encanada. Municípios de pequeno porte, com população rural maior que urbana e densidade demográfica menor que 10,5 hab/km² apresentaram uma quantidade significativamente maior de poços, mas, ainda assim não foram suficientes para cobrir 100% da população atendida por rede de água, isso demonstra vulnerabilidade no serviço quanto mais rural e menos populoso o município (Quadro 1).

Quadro 1. Classificação dos 23 municípios de acordo o número de habitantes, área, densidade demográfica e aspectos socioeconômicos: Maranhão, 2022.

MUNICÍPIO ¹	POPULAÇÃO ²		ÁREA km ²	Densidade hab/km ²	PIB per capita R\$	IDHM 0-1
	URBANA	RURAL				
Nordeste	38.821.246	14.260.704	8.510.345,540	34,1	15.779,11	0,608
Maranhão	4.147.149	2.427.640	331.983	19,81	13.955,75	0,639
K Imperatriz	234.547	12.958	1.369,039	180,79	28.830,95	0,731
A Açailândia	78.237	26.170	5.805,159	17,92	20.961,74	0,672
D Buriticupu	35.789	29.448	2.544,857	25,63	7.574,26	0,556
I Estreito	25.778	10.057	2.720,266	13,18	22.463,64	0,659
B Amarante do Maranhão	15.004	22.928	7.439,615	5,10	7.408,64	0,555
C Bom Jesus das Selvas	13.431	15.027	2.676,980	10,62	8.183,84	0,558
L Itinga do Maranhão	17.640	7.223	3.583,423	6,94	12.635,63	0,630
P Porto Franco	16.866	4.664	1.429,510	15,19	21.679,84	0,684
M João Lisboa	15.336	5.045	1.137,104	32,00	9.070,72	0,641
J Governador Edison Lobão	6.957	8.938	615.957	25,81	14.545,11	0,629
V Sítio Novo	5.139	11.863	3.114,683	5,46	9.270,75	0,564
E Buritirana	4.146	10.638	820,968	18,06	6.234,83	0,583
G Cidelândia	6.036	7.645	1.462,809	9,34	9.867,16	0,600
F Campestre do Maranhão –	10.621	4.639	613.529	21,72	13.748,25	0,652
U Senador La Rocque	8.739	9.259	738.187	14,55	10.238,41	0,602
X Vila Nova dos Martírios	6.188	5.070	1.190,008	9,47	8.789,23	0,581
H Davinópolis 2103752	10.487	2.092	332.249	37,46	33.784,18	0,607
T São Pedro da Água Branca	10.712	1.316	720,461	16,70	8.413,46	0,605
S São Francisco do Brejão	4.836	5.425	745.357	13,76	8.445,75	0,584
R São João do Paraíso	5.276	5.538	2.052,328	5,27	10.771,65	0,609

O Montes Altos	5.126	4.287	1.488,513	6,32	6.865,97	0,575
Q Ribamar Fiquene	3.677	3.641	733,458	9,75	12.107,01	0,615
N Lajeado Novo	3.194	3.729	1.063,619	6,61	9.808,65	0,589
Macrorregião de saúde IV	543.762	215.350	44.398,079	22,07	11.863,86	0,610

Legenda: 1- Municípios em ordem decrescente de acordo a 2- número de habitantes. Fonte: IBGE Cidades, 2022¹²

Na macrorregião de saúde IV todos os sistemas de abastecimento investigados têm fonte de captação de água subterrânea, apenas em Imperatriz há captação superficial e estação de tratamento de água, em contrapartida municípios de pequeno porte utilizam ainda de métodos como veículo transportador e sistema de abastecimento coletivo que operam na zona urbana¹³.

Poços com até 460m de profundidade foram encontrados na macrorregião, neste tipo de poço tubular artesiano a água captada de grandes profundidades é filtrada naturalmente pela rocha e quase sempre é apropriada ao consumo humano. Poços menos profundos, 27m-60m de profundidade, foram relatados em 13% dos sistemas de abastecimento e levantam preocupação quanto a contaminação dos mananciais^{13,14}.

O bom aspecto da água de poço proporciona aos usuários uma sensação de pureza, acredita-se que esse fato impeça que seus consumidores agreguem juízo de valor quanto a necessidade de tratar essa água, minimamente por um processo de desinfecção, o que certamente diminuiria o risco de veiculação de enfermidades^{11,14}. Dos 38% da população que têm acesso à água encanada na macrorregião apenas 44% têm recebido água tratada.

As águas subterrâneas são essenciais para o abastecimento de pequenas cidades¹⁵, devendo ser exploradas de maneira racional com foco na conservação e proteção dos aquíferos contribuindo para cumprimento da proposta contida nos objetivos de desenvolvimento sustentável da “Agenda 2030”, no sentido de viabilizar ações indispensáveis para promoção da dignidade humana e acesso à água potável¹⁶.

O Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 6 é composto por 8 metas, pensadas para aumentar substancialmente a eficiência do uso e o acesso universal e equitativo à água para consumo humano de forma segura e acessível¹⁶. As pessoas não assistidas pelos prestadores do serviço público de água e esgoto, somadas àquelas que contam com água encanada e que utilizam as águas subterrâneas por poços privados em

centros urbanos, resultam em um número de usuários de água subterrânea muito maior que o reportado nas estatísticas oficiais¹⁵ e possibilitam melhoras no alcance do indicador 6.1.1 dos ODS e disponibilidade de água potável.

O estado do Maranhão tem o pior desempenho federativo de acesso à água tratada com 54,96%, compondo o índice de 70,63% na região Nordeste, em contrapartida temos o volume de água tratada de 99,32% no estado de SP e de 99,55% na região Sul sendo os índices de acesso à água encanada maiores que 90% nesses locais enquanto no estado do MA é de apenas 56,5%, deixando evidente que o acesso a água tratada e encanada também tem um viés socioeconômico (Quadro 2).

A proporção de uso de água subterrâneas no estado de São Paulo é de 18%, no Maranhão é de 63% e de 92% na macrorregião IV. Apesar da disponibilidade hídrica superficial do rio Tocantins, a região tem usado quase exclusivamente captação de águas subterrâneas, devido à escassez de instalações como estação de tratamento e investimentos que impedem um sistema de abastecimento melhor

O indicador 6.1.1 dos Objetivos de desenvolvimento sustentável tem resultados acima de 90% no estado do Maranhão, demonstrando que existe acesso à água mesmo na maioria das vezes não sendo tratada ou encanada podendo ser provenientes de poços perfurados ilegalmente ou privados onde não há regulação da qualidade dessa água pelo poder público.

O acesso desigual a políticas públicas, como a de Abastecimento público impede o acesso à Fluoretação das águas em regiões mais abastadas, demonstrando relação positiva de causa e efeito quando comparados a fatores socioeconômicos^{17,19}, sendo uma medida negligenciada nos compromissos de saneamento e abastecimento de água elencados no plano estadual de saúde do Maranhão²².

Nenhum município da Macrorregião de saúde IV-Imperatriz do Maranhão realiza a fluoretação das águas de abastecimento público e não há registros de teores de flúor presentes naturalmente, indicando que o sistema de vigilância deve ser aprimorado e mais investimentos devem ser feitos para garantir a execução da política pública.

Quadro 2 – Distribuição relativa da população atendida sob aspectos do tratamento e rede de água, indicador 6.1 dos ODS, proporção de uso de águas subterrâneas e prevalência da esfera municipal na

	Brasil	Centro-Oeste	Nordeste	Nor-te	Sudeste	Sul	SP	MA	Macro-IV
% População atendida com rede de água	84,13	90,87	74,94	58,92	91,34	90,97	96,51	56,50	38,0
%Volume água tratado	97,8	91,79	70,63	89,95	99,31	99,55	99,32	54,96	44,0
Indicador 6.1.1 -ODS	97,4	99,8	93,4	91,9	99,7	99,9	99,8	91,1	-
Proporção de uso de águas subterrâneas	18,0	27,8	29,6	36,9	8,0	13,6	18,0	63,0	92,0
Órgão Responsável Admin. Local	45,7	33,1	11,9	26,7	30,8	26,7	41,0	23,5	52,0
Municípios inadimplentes – SNIS	4,1	4,9	5,8	10,0	2,2	1,5	1,9	15,6	17,4
Municípios Fluoretados ¹	449	27	91	7	225	99	98,9 ²	0,98 ²	0

administração dos sistemas. Brasil, 2022.

Fonte: Adaptado pelo autor de acordo informações do SISÁGUA¹⁷ e 1-Informações do autor Roncalli¹⁸ et al. e 2-Informações de avanço na política de fluoretação desenvolvida pelo Cocol.¹⁹.

O órgão responsável é aquele que executa os serviços de abastecimento de água, podendo ser de responsabilidade municipal o Departamento municipal de água (DMAE) geralmente ligado à secretaria de saúde ou de meio ambiente, ou o Sistema de abastecimento autônomo de água (SAAE) ou ainda as empresas estatais, responsáveis pelo abastecimento de água de um grupo de municípios, havendo no estado do Maranhão a Companhia de água e esgoto do Maranhão (CAEMA). A distribuição desses órgãos é apresentada na tabela abaixo (Tabela 1).

Quanto ao órgão responsável, na macrorregião IV 52% dos serviços estão exclusivamente sob responsabilidade municipal, sendo atuação exclusiva do SAAE em 35%. A principal vantagem da autarquia (SAAE) em relação à administração direta (DMAE) é a autonomia administrativa e financeira, permitindo maior controle e desempenho operacional. No restante do estado, de acordo a pesquisa nacional de saneamento 72% dos serviços de abastecimento são de responsabilidade municipal, no

Brasil somados DMAE e SAAE corresponde a 45% dos sistemas operados exclusivamente pelas companhias locais. A iniciativa privada não tem atuação na macrorregião IV e pouquíssima relevância no estado (1,4%) e uma participação discreta (3,6%) a nível nacional (Tabela 1).

O Ministério da Saúde através da Fundação Nacional de Saúde deu início aos processos de regionalização para uma gestão local do abastecimento público de água como uma extensão do saneamento no fim da década de 90, a municipalização poderia ser capaz de adaptar-se às diversas realidades socioeconômicas brasileiras e proporcionar as condições institucionais para sustentabilidade das intervenções²¹

Órgão responsável	Quantidade de Municípios		
	Macrorregião IV	Maranhão	Brasil
Serviço autônomo	n=11 48%	15%	10,3%
Departamento Municipal	n=9 39%	57%	35,2%
Companhia Estadual	n=11 48%	63%	69,5%
Empresa Privada	n=0 0%	1,4%	3,6%
SAAE*	n=8 35%	-	-
DMAE*	n=4 17%	-	-
CAEMA*	n=3 9%	-	-

Tabela 1- Distribuição relativa dos Municípios com rede de distribuição de água por órgão responsável. Brasil, 2022.

Legenda: * Atuação exclusiva do órgão. Fonte: Elaborado pelo autor a partir de informações coletadas in loco e da Agência Nacional das águas, 2022²⁰

A estatal CAEMA detém a titularidade da concessão do abastecimento público em quase metade dos municípios (48%) da macrorregião IV, entretanto a execução dos serviços tem sido deficiente, mais de 80% dos municípios sob gerência estadual necessitam de complementação nos serviços. A municipalização em curso surgiu da necessidade de atender a demanda e majoritariamente aconteceu sem um planejamento adequado, perpetuando os problemas encontrados pela FUNASA no século passado especialmente nos municípios de pequeno porte^{20,21}.

São necessários elementos contundentes que visem o incentivo ou a coerção das empresas distribuidoras de água a zelar pelo alcance da universalização do acesso no meio urbano e de soluções adequadas no meio rural que garanta eficiência na distribuição da água, devendo ser regulados com uma gestão integrada de agências governamentais como a Agência Nacional de águas e saneamento básico.

3. ASPECTOS GERAIS E MECANISMO DE AÇÃO DO FLUORETO

9	2
F	7
Flúor	
18,998	

O Flúor é o 13º elemento mais abundante no solo e o 15º no mar. É o elemento quimicamente mais reativo de todos os íons carregados negativamente. Como consequência, nunca é encontrado na natureza em forma pura, mas sim em compostos: os fluoretos, formados pela combinação com outros elementos, encontrados em toda parte: solo, ar, água, plantas e vida animal. Isto explica por que muitos alimentos contêm Flúor. Ainda assim, o que ingerimos não passa em média de 0,3mg de Flúor por dia⁷.

Após a ingestão o sal de Flúor é rapidamente veiculado através da corrente sanguínea, ocorrendo uma deposição de íons fluoretos nos tecidos mineralizados: ossos e dentes, não havendo deposição nos tecidos moles. Grande parte não é absorvida (90%) sendo eliminada normalmente pelas vias urinárias, ocorrendo também por meio das fezes, suor e fluidos gengivais.⁷

O objetivo final de todos os meios de utilização de F, sejam direcionados a populações ou indivíduos, é a manutenção do íon flúor na cavidade bucal, para interferir no desenvolvimento da cárie dentária. A cárie dentária é decorrente do acúmulo de bactérias sobre os dentes somados a exposição frequente aos açúcares fermentáveis⁸.

As bactérias presentes no biofilme dental produzem ácidos que desmineralizam a estrutura mineral dos dentes, toda vez que o açúcar é ingerido, e provocam a queda do pH no meio bucal. Após certo tempo de exposição ao açúcar, o pH se eleva a valores acima dos críticos para o esmalte-dentina e a saliva tende a repor os minerais dissolvidos, por meio de um fenômeno denominado remineralização⁸; é nesse momento que a presença do F é essencial para repor os minerais perdidos.

A efetividade do flúor sistêmico se deve à combinação de três fatores: o fortalecimento do esmalte pela redução da sua solubilidade perante o ataque ácido, inibindo a desmineralização; o favorecimento da remineralização; e a mudança na ecologia bucal pela diminuição do número e do potencial cariogênico dos microrganismos⁷.

Como os minerais da estrutura do esmalte dentina são dissolvidos por ácidos e o mineral fluorapatita (FA) é menos solúvel que a hidroxiapatita (HA), acreditava-se no passa-

do que, uma vez incorporada à estrutura dentária, a FA tornaria o dente menos solúvel aos ácidos produzidos no biofilme dental⁸, porém sabemos hoje que o efeito preventivo do flúor depende de ele estar constantemente no meio bucal.

A maior função do F é tópica na superfície dental, depois de retornar ao meio bucal pela saliva⁷, quando ingerimos água fluoretada ou comemos alimentos preparados com água fluoretada há ação sistêmica e aumento transitório da concentração de F salivar, sendo ingerido e absorvido e, do sangue, retorna à cavidade bucal pela secreção salivar, promovendo um aumento de sua concentração na cavidade bucal que interfere no processo de des e remineralização,⁸ como usamos a água para beber e preparar alimentos a FAAP é considerado o método coletivo de maior eficácia.

Por fim, o mecanismo de prevenção dos fluoretos não é permanente e o efeito preventivo à cárie é perdido quando não há sua presença constante e nos valores ideais.

4. MEIOS DE USO DO FLUORETO: QUANTO, COMO E ONDE?

Constitui causa frequente de equívocos quais as melhores opções para o uso do F, com finalidade preventiva ou terapêutica, há uma confusão entre os conceitos de “mecanismo de ação” e “modo de aplicação”⁸, por ter ação local, muitos acreditam equivocadamente que o modo de uso tópico é o mais apropriado, acreditando que o mecanismo de ação local seria eficaz dessa forma⁸.

Existem diferentes meios de uso do fluoreto, podendo ser individuais ou coletivos, que serão descritos a seguir. Cabe destacar que **Suplementos dietéticos com Flúor** têm limitada aplicação como uma medida preventiva de saúde pública, estando atualmente em desuso⁹.

Não há restrições quanto à combinação do uso de Fluoretos, devendo claro, a indicação não exceder os níveis tóxicos do fluoreto, mas nem sempre a combinação dos meios de uso de fluoreto resulta em efeito adicional. Essa é uma consideração importante a ser feita quando da sua indicação²³.

Assim, água fluoretada e dentifrício fluoretado estão indicadas para todos os indivíduos, mas o uso profissional de fluoreto (produtos de aplicação e materiais restauradores) beneficiará principalmente aqueles que requerem um adicional de fluoreto, quer

seja devido a um desafio cariogênico muito grande, quer seja pelo uso irregular do dentífrico fluoretado e necessitam de uma avaliação e prescrição individualizada pelo cirurgião-dentista²³. Há alternativas que, embora muito positivas do ponto de vista técnico e plenamente factíveis em países mais desenvolvidos, por vezes enfrentam restrições no sistema de saúde pública adotado no Brasil, ficando reservadas mais para uso em clínicas privadas, acessíveis para clientes com renda mais alta²⁴.

Quando a importância do fluoreto no controle da cárie foi descoberta, em regiões que possuíam fluoreto natural na água, acreditou-se que seu efeito seria pré-eruptivo, tornando os dentes mais resistentes à cárie. Hoje há conhecimento consolidado de que o fluoreto importante é aquele presente na cavidade bucal, em contato com a estrutura dental, para exercer seu efeito nos processos de des./remineralização. Assim, seu efeito é basicamente pós-eruptivo, agindo nos dentes presentes na cavidade bucal. Portanto, **onde age?** Na saliva e no biofilme dental!^{8,23}

O grande efeito do fluoreto no controle da cárie dentária pode ser explicado pelas diminutas concentrações necessárias para que exerça seu efeito. **Quanto?** Concentrações menores do que 1 micromolar (0,019 ppm F, mais de 35 vezes menor do que a concentração de 0,7 ppm F presente na água fluoretada) já são suficientes para reduzir a desmineralização e ativar a remineralização dental. Assim, é possível entender o conceito de que são necessárias concentrações baixas constantemente disponíveis na cavidade bucal do íon para que seu efeito anticárie seja exercido^{23,24}.

Como manter essas concentrações? Os diferentes meios de uso de fluoreto agem pelo mesmo efeito físico-químico, mas diferem na forma como mantêm o íon na cavidade bucal, precisando de uso contínuo nos casos da FAAP, e dentífricos e agindo a partir de um reservatório de F formado por meio de aplicação tópica (gel, vernizes) e por materiais odontológicos fluoretados²³.

Apresentamos abaixo os principais meios de uso do Fluoreto e seu mecanismo de ação (quadro 3).

Quadro 3. Meios de uso do fluoreto e sua manutenção no meio bucal.

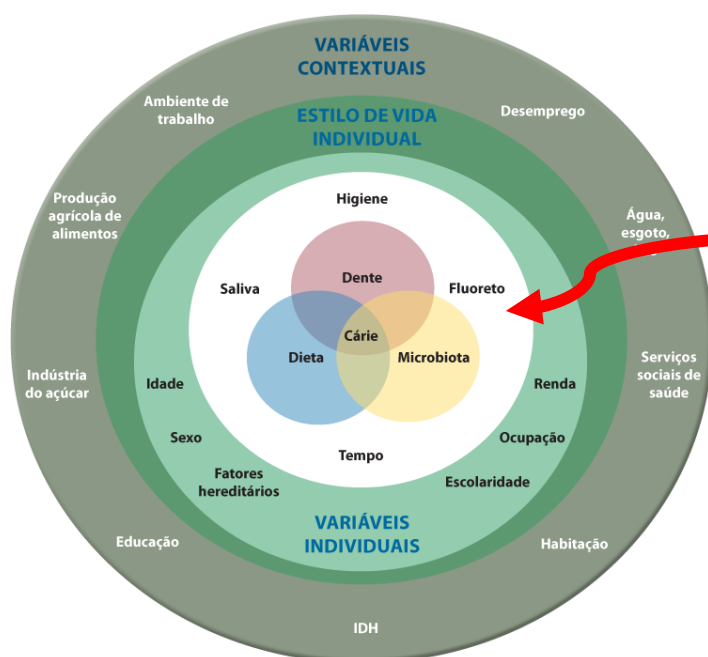
Meio	Abordagem	Manutenção do fluoreto no meio bucal
Água fluoretada	Coletiva	Elevação das concentrações salivares por até uma hora após a ingestão de alimentos ou bebidas fluoretadas; após absorção gastrintestinal, retorno do fluoreto à cavidade bucal pela secreção salivar.
Dentifício fluoretado	Coletiva ou individual.	Elevação das concentrações salivares por até 2 horas após a escovação (dependente da concentração utilizada); retenção no biofilme dental não removido pela escovação.
Soluções fluoretadas para bochecho	Coletiva ou individual.	Elevação das concentrações salivares por até 2 horas após o uso (dependente da concentração utilizada); retenção no biofilme dental presente na cavidade bucal.
Géis e espumas fluoretados	Profissional	Formação de reservatórios de fluoreto (fluoreto de cálcio) sobre a estrutura dental durante a aplicação e sua dissolução gradativa durante períodos prolongados (meses)
Vernizes fluoretados	Profissional	Formação de reservatórios de fluoreto (fluoreto de cálcio) sobre a estrutura dental durante a manutenção do verniz sobre os dentes e sua dissolução gradativa durante períodos prolongados (meses)
Materiais odontológicos liberadores de fluoreto	Profissional	Liberação de fluoreto dos materiais (dependente de sua composição química) durante períodos prolongados (meses); possibilidade de recarga dos materiais por fluoreto utilizado a partir de dentifrícios, soluções ou produtos de aplicação profissional

Fonte: Adaptado pelo autor de acordo Pinto (2019) ²⁵.

5. USO DO FLUORETO NAS POPULAÇÕES COMO FERRAMENTA DE PREVENÇÃO DE CÁRIE E AS DIRETRIZES DA POLÍTICA NACIONAL DE SAÚDE BUCAL.

A indicação de métodos para controle da cárie dentária deve considerar a sua frequência e distribuição numa comunidade, deve-se ressaltar que o flúoreto por si só não é responsável pela ausência de cárie no indivíduo, mas faz parte de um conjunto de macro de-

terminantes dentro de um modelo de determinação social da cárie (figura 2.)



Porém, o flúoreto surge como um fator primário, a ausência constante dele aliado a higiene precária, por um tempo mais prolongado devido à falta de higiene e fluxo salivar diminuído são fatores primários na etiologia da doença cárie.

Figura 2- Determinação social da doença cárie, Fonte: Modificada de Dahlgren & Whitehead (1991) e adaptada por Bastos & Honório IN: Maltz, M ²⁶.

A ampla utilização do flúor tem sido apontada como a principal razão do declínio da prevalência de cárie na população mundial, no Brasil, essa redução ocorreu principalmente com a Fluoretação das águas na década de 80, uso dos dentifrícios fluoretados e a partir da inserção do cirurgião-dentista no SUS em 2004. Populações devem ser o alvo de políticas de saúde bucal com o objetivo de alcançar o controle da prevalência de cárie, sendo necessário ao gestor a busca de métodos que tenham alcance universal com equidade e universalidade, para que as estratégias escolhidas tenham o maior potencial possível de diminuir as desigualdades sistemáticas^{18,25} Serão apresentados a seguir os

principais métodos de massa para controle da cárie dentária utilizados no Brasil e previsto na política nacional de saúde bucal.

5.1 A fluoretação das águas de abastecimento público

O cirurgião-dentista Dr. Frederick S. McKay, após anos de investigação, propôs em 1988 que um agente presente na água de consumo seria a causa do aparecimento de esmalte manchado, a partir disso ele também conseguiu associar que crianças acometidas com o problema no esmalte possuíam menos susceptibilidade à cárie dentária devido a presença de altos níveis de F presentes naturalmente na água que era ingerida na região²⁶.

Nos anos 1930, foram iniciados no Canadá e Estados Unidos da América os primeiros estudos clínicos com inclusão artificial de fluoreto em sistemas de abastecimento de água com a esperança de serem observados menores índices de cárie dentária, assim como em regiões em que a água servida à população já apresentava fluoreto natural em sua composição. A partir de então a fluoretação de água de abastecimento público foi disseminada em torno de 25 países, e no Brasil, em março de 1953, a cidade capixaba Baixo Guandu foi pioneira nessa estratégia a partir de projeto desenvolvido pelo Serviço especial de saúde pública²⁷.

A reportagem intitulada “Água para dente são” publicada em 1964 descreveu a experiência de Baixo Guandu²⁸, primeiro município a fluoretar suas águas no Brasil, informando que “os escolares nascidos e criados já bebendo água fluoretada foram examinados após 10 anos de execução da medida e observou-se 62,3 % menos dentes atingidos pela cárie”.

Os resultados da medida foram animadores e a partir de 1974 a medida torna-se obrigatória no Brasil. Após a determinação legal, o ministério da saúde aprovou a portaria nº 635/1975 que determina normas e padrões para a correta fluoretação, considerando as médias das temperaturas máximas anuais de cada região²⁹. A vigilância e o controle da qualidade da água são uma atribuição do setor saúde e a concentração de fluoreto na água uma das características físico-químicas de interesse normativo estabelecido desde 1977 no país²⁵.

A medida cresceu no país, porém de maneira desigual, havendo maior cobertura da medida nas regiões sul e sudeste, em contrapartida as regiões norte e nordeste têm pouquís-

simas cidades com águas fluoretadas. Há evidências robustas quanto aos benefícios da medida, os percentuais médios de redução de cárie em algumas cidades brasileiras, como Belo Horizonte– MG (44,6%), Barretos – SP (55%), Campinas – SP (57%), Goiânia – GO (57,1%) e Piracicaba – SP (79%), demonstraram reduções consideráveis no índice de cárie da população após a adoção da política pública³⁰.

O projeto de pesquisa da FOA/UNESP que monitora 40 municípios do estado de São Paulo quanto a vigilância dos teores de F na água, demonstrou que em 32.488 amostras de água de abastecimento público, 50,94% estavam com resultados de máximo benefício³¹, enquanto na capital do Maranhão, São Luís, um dos raros estudos realizados no estado demonstraram que apenas 14,29% das 54 amostras coletadas estavam dentro dos níveis ótimos para a macrorregião.

As águas apresentam fluoretos naturalmente, mas na sua maioria são teores insuficientes para a finalidade preventiva de cárie. O procedimento então a ser adotado é fazer o ajuste desses teores naturais até o patamar recomendado para cada localidade, atualmente o Centro colaborador de pesquisa em saúde coletiva (CECOL) da USP define a concentração ideal a partir da média das temperaturas máximas de cada região definindo como melhor resultado aquele entre o intervalo de máximo benefício e mínimo risco³³ (figura 3), sendo o volume máximo permitido (VMP) 1,5 mgF/L nas águas de abastecimento público, de acordo a portaria 888/2021⁹.

Torna-se essencial além de executar a medida que a vigilância dos teores seja feita, podendo ser por meio do controle operacional, heterocontrole feito por alguma instituição externa ou por ação da vigilância sanitária⁸.

Figura 3- Classificação do teor de flúor na água de acordo consenso técnico do CECOL/USP.

TEOR DE FLÚOR NA ÁGUA <i>(em ppm ou mg F/L)</i>	BENEFÍCIO <i>(prevenir cárie)</i>	RISCO <i>(produzir fluorose dentária)</i>
0,00 a 0,44	Insignificante	Insignificante
0,45 a 0,54	Mínimo	Baixo
0,55 a 0,84 (*)	Máximo	Baixo
0,85 a 1,14	Máximo	Moderado
1,15 a 1,44	Questionável	Alto
1,45 ou mais	Malefício	Muito Alto

Fonte: CECOL/USP³³

5.2 A fluoretação das águas na Macrorregião de saúde IV

Não há fluoretação artificial em nenhum município da macrorregião de Saúde IV. Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico³⁴ apontam que dos 14 municípios com águas fluoretadas no estado do Maranhão em 2017 um deles pertencia a macrorregião IV, porém não sendo condizente essa existência de fluoretação com as informações coletadas in loco em 2022.

A capital do Maranhão, São Luís, apresentava em 2006 quase 95% das suas águas fluoretadas³², porém, em 2017 a cobertura estava zerada. Sendo a fluoretação obrigatória e havendo estações de tratamento operantes em toda a rede de abastecimento da capital não há justificativa legal para a interrupção da fluoretação.

A obrigatoriedade do conhecimento do teor de flúor presentes na água antes de disponibilizá-la para consumo e os parâmetros de vigilância da potabilidade da água estão atualmente definidos pela Portaria 888/2021⁹. O número mínimo de amostras deve ser de uma análise semestral de cada fonte de abastecimento de água para cumprimento da vigilância dos “demais parâmetros”, onde não há fluoretação artificial das águas ou desfluoretação.

De acordo resultados de levantamentos prévios e publicados em outro estudo¹³ nenhum dos 23 municípios realiza fluoretação artificial das águas de abastecimento público nem mesmo vigilância dos teores, além de que 17,4% estavam inadimplentes para água de acordo dados do SNIS. Diante a urgente necessidade do conhecimento sobre os teores de flúor presentes naturalmente foram feitas coletas de amostras de água *in loco* sendo o critério de inclusão pertencer a Macrorregião de Saúde IV do estado do Maranhão

Os pontos de coletas foram definidos, após análise da rede e mananciais, preferencialmente em locais públicos (postos de saúde, escolas, praças, Unidades Básicas de Saúde, dentre outros) ou diretamente do cavalete na saída do poço. As coletas foram realizadas na primeira quinzena de cada mês utilizando frascos de polietileno de 20 ml hermeticamente fechados e identificados previamente por um código para cada um dos municípios e o número da fonte de abastecimento, registrados em planilha data e hora da coleta.

As amostras foram transportadas para o laboratório do Núcleo de Pesquisa em Saúde Coletiva (NEPESCO) da Faculdade de Odontologia de Araçatuba (FOA-UNESP) para

que se procedessem as análises dos teores de flúor no período máximo de 90 dias. Todo o processo ocorreu de acordo Protocolo de Coleta e Análise da Amostra de Água desenvolvido pelo Centro Colaborador do Ministério da saúde para a vigilância de fluoretos (CECOL) e a experiência dos trabalhos já desenvolvidos pelo Departamento de Saúde Coletiva da FOA-Unesp.

Das 484 fontes de captação de água identificadas nas gerências de abastecimento 256 foram incluídas no estudo. Apenas uma dessas era Estação de tratamento (ETA) sendo a grande maioria poços subterrâneos. Foram coletadas 763 amostras no período de 3 meses, sendo analisadas em duplicata contabilizando 1.526 análises. A concentração máxima e mínima e desvio padrão dos resultados foram calculadas em cada mês para cada um dos 23 municípios (quadro 4).

Quadro 4- Concentração de flúor (mgF/L) na água de abastecimento dos vinte e três municípios na Macrorregião de Saúde IV durante os meses de junho, julho e agosto (média dp), Maranhão 2022.

Municípios	n	1º mês		2º mês		3º mês	
		Mín.-máx	dp	mín-máx	dp	mín-máx	dp
Açailândia	33	0,02-0,06	0,01	0,05-0,08	0,009	0,04-0,08	0,03
Amarante	4	0,03-0,05	0,009	0,06-0,09	0,01	0,05-0,09	0,02
Bom Jesus da Selva	12	0,03-0,09	0,01	0,05-0,12	0,01	0,03-0,10	0,01
Buriticupu	16	0,04-0,20	0,04	0,04-0,13	0,03	0,05-0,15	0,03
Buritirana	15	0,04-0,38	0,09	0,05-0,21	0,13	0,07-0,25	0,1
Campestre	9	0,04-0,05	0,005	0,05-0,02	0,008	0,05-0,07	0,007
Cidelândia	6	0,04-0,06	0,03	0,02-0,15	0,05	0,04-0,05	0,03
Davinópolis	8	0,05-0,11	0,01	0,07-0,18	0,04	0,08-0,14	0,04
Estreito	2	0,05-0,06	0,01	0,01-0,19	0,04	0,08-0,10	0,02
Governador Edson Lobão	19	0,03-0,12	0,02	0,05-0,19	0,1	0,03-0,13	0,08
Itinga do Maranhão	12	0,03-0,19	0,05	0,04-0,11	0,2	0,04-0,17	0,04
Imperatriz	25	0,06-0,14	0,07	0,07-0,14	0,01	0,04-0,51	0,07
João Lisboa	13	0,06-0,15	0,02	0,04-0,12	0,09	0,07-0,19	0,02
Lajeado	7	0,05-0,08	0,008	0,07-0,11	0,01	0,08-0,11	0,01
Montes Altos	3	0,10-0,15	0,02	0,13-0,14	0,005	0,13-0,14	0,03
Porto Franco	16	0,05-0,10	0,01	0,05-0,10	0,02	0,06-0,14	0,01
Ribamar Fiquene	6	0,05-0,07	0,008	0,04-0,07	0,01	0,06-0,10	0,01
São João do Paraíso	9	0,04-0,06	0,004	0,06-0,08	0,007	0,05-0,08	0,004
São Francisco do Brejão	9	0,03-0,04	0,003	0,05-0,08	0,08	0,05-0,08	0,08
São Pedro da Água Branca	4	0,24-0,28	0,02	0,33-0,41	0,032	0,27-0,31	0,03
Senador la Rocque	7	0,03-0,07	0,01	0,06-0,11	0,01	0,05-0,09	0,02
Sítio Novo	8	0,03-0,06	0,01	0,05-0,07	0,01	0,04-0,07	0,03
Vila Nova dos Martírios	11	0,07-0,21	0,01	0,00-0,26	0,01	0,05-0,19	0,01
MACRORREGIÃO IV	254	0,02-0,38	0,02	0,01-0,41	0,04	0,03-0,51	0,03

Fonte: Elaborada pelo autor de acordo os parâmetros de classificação do CECOL²². Legenda: dp: desvio padrão; n: número de amostras analisadas.

Todas as amostras apresentaram teores de flúor abaixo de 0,55 mg F/L com benefício e risco insignificante, de acordo a classificação estabelecida pelo CECOL, apenas um município teve índice de flúor com média geral acima de 0,3 mgF/l presentes natural-

mente. O desvio padrão foi baixo, permitindo concluir que todas as amostras tiveram valores aproximados e insatisfatórios para prevenção de cárie, em nenhum dos municípios havia registros de análises anteriores que permitissem determinar os níveis de F natural.

O estudo de concentrações de flúor in natura é considerado importante, uma vez que o debate sobre os aspectos éticos relacionados ao uso do flúor quase sempre se limita à fluoretação das águas de abastecimento público. A fluoretação artificial deve ser executada levando em consideração os teores naturais do fluoreto encontrados nas regiões onde a medida será implementada. Outro fator que justifica a importância dessa análise é a possibilidade de populações da zona rural em contato com esse íon serem beneficiadas ou prejudicadas pela concentração residual de flúor^{6,35}.

Informações de vigilância dos teores de flúor disponibilizados no Painel do Sistema de informação nacional sobre Saneamento-SNIS³⁶ através do “parâmetro Fluoreto” foram investigados para verificar a existência de flúor natural e o cumprimento dos indicadores básicos de análise para o íon fluoreto na macrorregião I São Luís, na macrorregião IV e em todo o estado do Maranhão, no período de 2017-2022 sendo buscados também nos relatórios públicos da CAEMA e ainda informações coletadas *in loco* em documentos dos órgãos municipais

Analisando as informações de vigilância do parâmetro fluoreto, ou seja, amostras realizadas pelo SUS em vigilância da saúde, no período de 2017-2022 foram registradas 4.519 amostras no estado e apenas 1,3% (n=59) foram realizadas na macrorregião IV-Imperatriz, sendo a maioria das amostras com resultado igual a zero. Na macrorregião I-São Luís houve presença de flúor nas amostras registrado até 2019, mas com grande variação entre os resultados (Quadro 5).

Nos anos de 2021 e 2022 uma boa parte das amostras do estado estavam sem resultados, considerando os 5 anos apenas 9,9% das amostras tiveram resultados dentro do nível de máximo benefício e mínimo risco (0,55-0,84 mgF/L), 3,66% apresentaram resultados que podem causar risco de fluorose e todo o restante tiveram resultados de F insignificantes ou iguais a zero.

Quadro 5 - Quantidade de amostras de vigilância dos teores de flúor realizados pelo SUS nos anos de 2018-2022, Maranhão-2022.

Ano	Faixas de Classificação	Maranhão (n)	Macrorregião I (n)	Macrorregião IV (n)
2018	0,0	114	3	0
	<0,55	469	5	0
	0,55-0,84	2	3	0
	0,85-1,14	4	3	0
	>1,14	4	4	0
	Total	593	18	0
2019	0,0	193	11	0
	<0,55	518	20	0
	0,55-0,84	45	45	0
	0,85 -1,14	19	19	0
	Total	775	111	0
	2020	0,0	492	11
<0,55		116	2	0
0,55-0,84		4	1	0
0,85 - 1,14		8	1	0
> 1,14		14	1	0
Total		*631	15	0
2021	0,0	539	0	0
	<0,55	246	0	49
	0,55-0,84	0	0	0
	0,85 -1,14	0	0	0
	Total	**851	0	49
	2022	0,0	537	0
<0,55		50	0	10
0,55-0,84		0	0	0
0,85 -1,14		0	0	0
> 1,14		1	0	0
Total		***1.145	0	10

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com dados do painel de monitoramento do SISÁGUA¹⁷ e classificado de acordo estabelecido pelo CECOL²⁵. Legenda: * Do total uma amostra teve resultado acima de 1,5; ** 66 amostras não constavam resultados; *** 1 amostra acima de 1,5 e 558 amostras não continham resultados.

A análise secundária dos dados de vigilância coletadas no estado demonstram que a fluoretação é medida inexistente em todo o Maranhão, inclusive na Capital, dos municípios que fluoretam suas águas, não há registro de amostras de vigilância, a situação é preocupante e priva a população do acesso à política pública que poderia trazer grande redução na incidência de cárie, sendo a medida coletiva de melhor custo-benefício na prevenção de cárie³⁷.

A fluoretação das águas de abastecimento público é elemento essencial da estratégia de promoção da saúde e eixo norteador da Política Nacional de Saúde Bucal. Assim, viabilizar políticas públicas que garantam a implantação da fluoretação das águas e ampliação imediata do programa aos municípios com sistemas de tratamento é a forma mais abrangente e socialmente justa de acesso ao flúor⁵.

5.3 Fluoretar ou não fluoretar, é uma questão?

Para todo sistema público de abastecimento de água fluoretada deve haver a presença da vigilância sanitária do fluoreto por meio de um programa de heterocontrole. Esse é um princípio importante que deve ser implementado a qualquer serviço público que repre-

sente um benefício social e que, se estiver fora do padrão recomendado, pode se tornar um risco para a comunidade. Portanto, além do controle do produtor e distribuidor da água, deve ser estabelecido um controle externo independente e periódico para observar o teor de fluoreto que se apresenta na ponta da rede, por exemplo, na torneira das residências^{4,6}.

O CECOL é atualmente autoridade científica sobre a fluoretação das águas no Brasil, considerando a vigência da Portaria MS-635/1974 o órgão firmou um consenso para orientar a classificação das águas pelos órgãos de vigilância em saúde, considerando simultaneamente, o benefício preventivo e o risco. Para localidades, como a inserida nesse estudo, em que as médias das temperaturas máximas se situam entre 26,3 °C e 32,5 °C a concentração ideal de flúor deve estar entre 0,55 e 0,84 mgF/L^{29,33}.

A Fluoretação das águas foi considerada como uma das 10 medidas mais importantes de saúde pública do século XX, seu benefício comprovado para o declínio na prevalência e gravidade das lesões cáries em crianças e adultos foi documentada em diversos estudos pelo mundo, no Brasil a medida é definida em lei e é recomendada pelos principais organismos relacionados à saúde bucal no Brasil (Ministério da Saúde, Diretrizes da Política nacional de saúde bucal) e no mundo (International Association for Dental Research – IADR; Organização Mundial da Saúde – OMS, Center of diseases)³⁸.

Estudos demonstram que quando a execução da Fluoretação foi interrompida, intencionalmente ou não, houve incremento da cárie dentária na população. Portanto, é um método populacional que necessita do controle adequado e demonstra ser eficaz, seguro e uma excelente custo-efetividade²⁵. Pesquisa brasileira mostrou que o custo médio per capita/ ano da medida na cidade de São Paulo foi de R\$ 0,08 (US\$ 0,03) em 2003. O custo acumulado em 18 anos de implantação do sistema de fluoretação no município foi de R\$ 1,44 (US\$ 0,94) per capita com economia de R\$ 83,66 por habitante/ano nos custos do serviço público de odontologia³⁷.

Vários municípios ainda não a executam, apesar do processo ser obrigatório no Brasil a quase 50 anos. Faz-se necessário, no entanto, que os gestores municipais exerçam a vigilância da qualidade das águas e que o responsável pela operação do sistema de abastecimento esteja qualificado, como é estabelecido pela portaria 518/2004 MS³⁹. Para isso as autoridades em saúde, especificamente os coordenadores de saúde bucal, devem ter e usar dos seus conhecimentos sobre políticas públicas para a garantia deste direito fun-

damental: “acesso à água fluoretada e de acordo aos padrões de potabilidade estabelecidos”⁴⁰.

A efetividade da medida depende da continuidade da sua execução e da manutenção do teor adequado de flúor. Constitui imperativo ético conhecer o teor de F normalmente encontrado nas águas de um determinado manancial, antes de disponibilizá-las ao consumo humano^{8,9}.

As águas apresentam fluoretos naturalmente, mas na sua maioria são teores insuficientes para a finalidade preventiva de cárie. O procedimento então a ser adotado é fazer o ajuste desses teores naturais até o patamar recomendado para cada localidade, variando de modo geral entre 0,7 e 1,2 mg F/L^{4,7}, sendo o volume máximo permitido (VMP) definido em 1,5 mgF/L nas águas de abastecimento público, de acordo a portaria 888/2021⁹ apesar de as Diretrizes na Política de saúde bucal não recomendarem exposição a concentrações maiores que 1,14 mgF/L.

Se a água é hiper fluorada (altos teores de F presentes naturalmente), a população com idade até nove anos fica exposta a desenvolver fluorose dentária em graus estética e funcionalmente significativos⁸. Tais águas, cabe assinalar, não são e nunca foram recomendadas para consumo humano, no mundo e no Brasil, e nada têm a ver com a “fluoretação da água” como uma tecnologia de saúde pública⁴¹.

A fluorose dentária é um risco inerente à população exposta à fluoretação de água de abastecimento público, porém não causa impacto negativo relevante na qualidade de vida de crianças e adolescentes⁴¹, estudo realizado após 50 anos da fluoretação das águas em Baixo Guandú demonstrou que a possibilidade de apresentar fluorose para um morador permanente da cidade exposto desde o seu nascimento à água fluoretada é 21,7 vezes maior quando comparado a um morador de outra cidade que fluoretava suas águas há três anos, porém nas formas leve e muito leve⁴², esse tem sido o único risco documentado cientificamente decorrente da fluoretação das águas, não é indicado o consumo de água hiperfluorada e por isso deve ser feita vigilância dos níveis de F na água. Não existem evidências científicas apontando uma associação entre água fluoretada e qualquer efeito adverso à saúde ou alterações sistêmicas no organismo humano^{37,40}.

A cobertura da fluoretação no Brasil chega a 60,3% do total de municípios e a implementação da medida tem caminhado para superar as desigualdades que eram observadas no início do século XX, quando a grande maioria das cidades que executavam a política

pública eram aquelas com melhor IDH³⁰. Os benefícios da fluoretação também são demonstrados ao comparar prevalência de cárie entre municípios fluoretados e não fluoretados, demonstrando que há relação estatisticamente significativa entre crianças que nasceram e cresceram a beber água fluoretada e menor prevalência de índice de cárie, dentes perdidos e obturados⁴³.

5.4 Requisitos básicos para Fluoretar as águas do seu município

A existência de um sistema adequado de tratamento e distribuição da água é pré-requisito à fluoretação. Entretanto, tendo em vista essa característica da medida, a disposição de adotá-la pode contribuir para melhorar a qualidade de sistemas que, em determinadas situações, não atendam aos requisitos mínimos para lhe dar suporte, além disso para todo sistema público de abastecimento de água fluoretada deve haver a presença da vigilância sanitária do fluoreto por meio de um programa de heterocontrole^{7,37}.

O manual de fluoretação das águas de abastecimento público da FUNASA⁷ enumera os requisitos básicos para implementar a fluoretação das águas, sendo eles:

- a) Levantamento do índice de CPO-D (C= Cariados; P=Perdidos; O=Obturados; D=Dentes) para conhecer a epidemiologia da cárie, localmente.
- b) Informações técnicas do sistema de abastecimento de água: Tipo de manancial; Vazão do Sistema de Abastecimento de Água; População abastecida; Número de ligações; Tempo de funcionamento; Tipo de tratamento; Formas de reservação; Teor natural de íon fluoreto - É imprescindível que antes da implantação da fluoretação seja conhecido o teor natural de íon fluoreto da água do manancial e que seja mantido sistematicamente o seu monitoramento além de que o sistema deve ter capacidade técnica de atendimento à população.
- c) Teor ideal de íon fluoreto a ser aplicado: Deverá ser calculado em função da média de temperaturas máximas diárias do ar observadas durante um período mínimo de um ano e a quantidade de flúor já presente naturalmente.
- d) Escolha do produto: Teoricamente, qualquer composto de Flúor que seja solúvel, liberando, portanto, íons fluoreto em solução aquosa, pode ser utilizado como agente fluoretante. Entretanto, existem diversas considerações práticas envolvidas na seleção do produto a ser utilizado, tais como: eficácia, grau de solubilidade, custo, continuidade

de fornecimento pelo fabricante, distância entre a fonte produtora e o consumidor, transporte, estocagem, manuseio do composto e riscos operacionais.

e) Escolha do equipamento: Basicamente são utilizados bombas dosadoras, dosadores de nível constantes, cone de saturação e cilindros de saturação.

f) Definição do ponto de aplicação: O ponto de aplicação deverá ser definido de acordo com o produto químico a ser utilizado e as características técnicas do sistema de abastecimento de água. Geralmente os pontos escolhidos para aplicação do composto devem ser na saída dos filtros, no reservatório de contato ou reservatório de distribuição. Nos sistemas de captação subterrânea a aplicação é feita diretamente no tubo de recalque da água em ponto que garanta a sua melhor mistura e difusão. No caso de sistemas compostos de várias captações deverá ser aplicado o produto no reservatório de reunião. Nas situações supracitadas, o local de aplicação do produto deverá ser o de maior turbilhamento da água, conseguindo-se dessa maneira uma maior eficiência da mistura.

g) Definição do método de análise de íons fluoretos e frequência de controle: Entre os diversos métodos utilizados para determinação do íon fluoreto na água, os eletrométricos e os colorimétricos são considerados atualmente os mais satisfatórios;

h) Controle e Frequência: São definidos pelo anexo XII da Portaria MS nº 2.914/2011, atualizadas pela portaria 888/2021 que compõem o plano mínimo de amostragem para o controle da qualidade da água distribuída.

O manual de fluoretação da água de consumo humano é um documento essencial para entender como pode e deve ser feita a implementação e vigilância da tecnologia, o acesso e leitura completa do documento é fundamental para os coordenadores de saúde bucal e gestores do sistema de abastecimento local entenderem meios para execução da medida, o link para acesso a esse e outros documentos legais será disponibilizado no item 6.

5.2 Aplicação tópica de flúor

Consta nas Diretrizes da Política Nacional⁵ de saúde bucal que:

A aplicação tópica de flúor (ATF) visa à prevenção e controle da cárie, através da utilização de produtos fluorados (soluções para bochechos, gel-fluoretado e verniz fluoretado), em ações coletivas e surge entre as diretrizes básicas de promoção e prevenção em

saúde bucal a serem executadas pelas equipes de saúde bucal da estratégia de saúde da família.

Para programar a ATF as diretrizes nacionais recomendam levar em consideração a situação epidemiológica (risco) dos grupos populacionais do local onde a ação será realizada. A utilização de ATF com abrangência universal é recomendada para populações nas quais se constate uma ou mais das seguintes situações⁵:

- a) exposição à água de abastecimento sem flúor;
- b) exposição à água de abastecimento contendo naturalmente baixos teores de flúor (até 0,54 ppm F);
- c) exposição a flúor na água há menos de 5 anos;
- d) CPOD maior que 3 aos 12 anos de idade;
- e) menos de 30% dos indivíduos do grupo são livres de cárie aos 12 anos de idade;

Não há presença de fluoreto nas águas de abastecimento público dos 23 municípios da macrorregião de saúde IV, com o agravante de desconhecimento do índice CDO-D aos 12 anos nesses municípios. Como medida de saúde pública a atuação das equipes de saúde bucal na atenção primária é fundamental para garantir outros meios de acesso ao F. Quanto a uso de produtos fluoretados de maneira coletiva, o quadro a seguir (quadro 6) resume os produtos que podem ser utilizados, frequência de uso, eficácia e concentração e as evidências na redução da prevalência de cárie, sendo medidas que podem ser utilizadas nos municípios com ganhos para a comunidade.

Quadro 6. Meios coletivos de uso dos fluoretos.

<i>Método</i>	<i>Técnica</i>	<i>Vantagens</i>	<i>Cuidados</i>	<i>Eficácia</i>
Enxaguatórios bucais	Uso semanal regular de NaF 0,2% ou diário (0,05%). Recomenda-se bochechar 10 ml de solução, vigorosamente, por um minuto, seguida de expectoração.	Facilidade de aplicação e baixo custo.	Contraindicado em crianças pré-escolar, necessidade de pelo menos 25 bochechos semanais por ano sem interrupções prolongadas.	Redução da prevalência de cárie de 20% a 50% em regiões sem água fluoretada.
Gel contendo flúor	Gel de flúor-fosfato acidulado (FFA) com	A frequência de aplicação (2 ou 3 vezes ao	Necessidade de supervisão devido ao risco de	Revisão sistemática da literatura indica 19% a

	1,23% de fluoreto em ácido ortofosfórico, aplicação durante quatro minutos usando moldeira ou escova dental, aplicação pode ser quadrimestral ou semestral.	ano) permite maior cobertura do método, e não há risco de fluorose apesar da alta concentração do fluoreto.	ingestão. não ingerir líquidos até 30 minutos após a aplicação.	37% de redução de cárie quando do uso individual.
Vernizes fluoretados	No mínimo, duas aplicações anuais para pacientes com atividade de cárie ou com história passada de alta experiência. Em âmbito de programas de saúde pública/coletiva, recomendam-se de duas a quatro aplicações anuais.	Uso em populações em idade pré-escolar com nenhum risco de fluorose dentária na frequência recomendada.	Necessidade de limpeza prévia e secagem dos dentes para retenção do verniz.	Estudos controlados indicam 46% de redução de cáries, entretanto foi identificada alta variabilidade entre os estudos que avaliaram sua eficácia (30% a 63%).
Materiais dentários liberadores de F	Seguir as recomendações do fabricante.	O uso do cimento de ionômero de vidro é indicado para ART e selamento de sulcos e fissuras, liberando flúor gradativamente no meio ambiente bucal atuando na prevenção da formação de cárie e remineralização dos tecidos dentinários.	Menor retenção e qualidade estética comparada a materiais resinosos convencionais. porém, para uso em saúde pública e coletiva tem grande eficiência no controle da cárie.	Em restaurações tem eficácia na prevenção de cárie secundária, como selante tem prevenido a iniciação e o progresso do processo cariioso.

Fonte: Elaborada pelo autor de acordo informações do Guia de recomendações para uso de fluoretos no Brasil ⁹.

5.3 Escovação dental supervisionada e os dentifrícios fluoretados

Dentifrício fluoretado é considerado um dos métodos mais racionais de prevenção das cáries, pois alia a remoção do biofilme dental à exposição constante ao flúor. Sua utilização tem sido considerada responsável pela diminuição nos índices de cárie observa-

dos hoje em todo mundo, mesmo em países ou regiões que não possuem água fluoretada⁹.

Nos anos 1980, a maioria dos dentifrícios não eram fluoretados no Brasil e a marca mais vendida, com 50% do mercado nacional, tinha efeito puramente cosmético. Com o reconhecimento científico de que o fluoreto tinha efeito protetor na aplicação pós-eruptiva, os dentifrícios fluoretados tiveram a primeira regulamentação federal em 1989 e ganharam força nas prateleiras do mercado. O efeito preventivo dos dentifrícios fluoretados é influenciado pela concentração de F, havendo forte evidência em favor das formulações contendo 1.000 ppm F até o máximo permitido de 1.500 ppm F²⁵.

Entre as modalidades de aplicação de F, a escovação com dentifrício fluoretado é a única que combina a desorganização periódica do biofilme com a administração frequente de F ao ambiente bucal. Além do efeito sobre a cárie dentária, os dentifrícios possibilitam a incorporação de agentes com finalidade cosmética e/ou terapêutica (e.g., controle da halitose e da formação de cálculo, efeitos sobre a formação de biofilme e remoção de manchas extrínsecas). Essas características contribuem muito para a popularidade dessa medida, a qual é utilizada por mais de 1,5 bilhão de pessoas no mundo inteiro²⁵.

O declínio nos índices de cárie devido aos dentifrícios fluoretados foi observado em cidades com ou sem água fluoretada. Isso fez com que a diferença entre os índices de cárie entre esses dois grupos de cidades, que antes era da ordem de 50%, caísse para aproximadamente 20% a 30%. A medida é indicada para toda a população, em especial crianças menores de nove anos de idade, deve-se usar pequenas quantidades (cerca de 0,3 gramas, equivalente a um grão de arroz) de dentifrício, devido ao risco de fluorose dentária. Dentifrícios com baixa concentração de fluoretos ou não fluoretados não são recomendados⁹ por não terem efeito preventivo.

A Política nacional de saúde bucal⁵ determina a Higiene bucal supervisionada (HBS) por profissional da equipe de saúde bucal com uso de dentifrício fluoretado, como ação prioritária para a redução da prevalência de cárie. A HBS visa à prevenção da cárie – quando for empregado dentifrício fluoretado – e da gengivite, através do controle contínuo de placa pelo paciente com supervisão profissional, adequando a higienização à motricidade do indivíduo. As ações devem ser realizadas preferencialmente pela equipe auxiliar de saúde bucal (ASB / TSB) o que aumenta as condições de cobertura da medi-

da. Aliada a atividades de educação em saúde, a HBS tem o intuito de gerar bons hábitos de saúde bucal, autocuidado e autonomia do paciente.

6. ESTRATÉGIAS PARA AMPLIAÇÃO DO ACESSO AO FLÚOR NA AMAZÔNIA MARANHENSE.

Ampliar a cobertura do abastecimento de água encanada e tratada é essencial para garantir a fluoretação das águas, assim como sensibilizar os gestores e a comunidade para buscar meios de adequação do sistema de abastecimento que possibilite a execução da medida. A partir de inquérito aplicado aos gestores e coordenadores de saúde bucal da macrorregião de saúde IV demonstrou-se que apesar do pouco conhecimento sobre a legislação da fluoretação no Brasil todos os entrevistados responderam ser a favor da medida da fluoretação das águas, reconhecendo seu efeito na prevenção de cárie.

A cobertura das equipes de saúde bucal na estratégia de saúde da família tem sido alta na maioria dos municípios, mas ações de promoção e prevenção em saúde bucal não tem sido suficiente (Quadro 7).

A média de cobertura das Equipes de Estratégia de Saúde da Família- Saúde Bucal (ESFSB) foi de 81,2% na macrorregião, variando entre 28,36% e 100%, sendo a moda os municípios com cobertura total, a capital São Luís teve uma cobertura de apenas 25,3%. A média de proporção de acesso a meios coletivos e individuais do flúor foram extraídos do DATASUS nos períodos de 2013-2022 e calculando uma proporção média por habitantes, utilizando o fator multiplicador 10 (número de ações coletivas x10) para se considerar uma ação coletiva de promoção de saúde.

Mesmo em municípios com 100% de cobertura das ESFSB os números de ações coletivas de aplicação tópica de flúor foram iguais a zero. Em 8,69% da amostra não foram encontrados resultados nas bases de dados, o que preocupa considerando o intervalo de 10 anos (2013-2022), a proporção de aplicações tópica de flúor individual foi suficiente em apenas dois municípios.

Quadro 7 – População residente, cobertura das equipes de saúde bucal na Estratégia de saúde da família e ações de aplicação tópica de flúor, Maranhão-2022.

Municípios	% Cobertura eESFSB	Ação coletiva ATF	proporção/ hab.	Escovação dental superv.	proporção / hab.	Aplicação individual ATF	proporção/ hab.
Maranhão	71,2	6.464.761	9,54	4.031.529	5,95	1.716.320	0,25
São Luís	25,3	109.841	0,74	146.681	0,99	81.419	0,05
A- Açailândia	53,3	524	0,04	48	0,00	1.996	0,01
B- Amarante	82,6	12.840	3,46	31.333	8,95	2.351	0,06
C- Bom Jesus das Selvas	69,9	0	0	704	0,28	6	0,21
D- Buriticupu	28,4	789	0,14	2.384	0,42	1.721	0,32
E- Buritirana	100,0	25.997	21,66	26.188	48,58	18.932	1,47
F- Campestre	100,0	74	0,06	1	0,00	1.754	0,14
G- Cidelândia	100,0	3	0,00	20	0,01	1.823	0,14
H- Davinópolis	100,0	6.358	4,54	4.095	2,92	4.160	0,28
I- Estreito	100,0	0	0	157	0,04	27.316	0,82
J- Governador Edson Lobão	93,1	0	0	43	0,02	4	0,00
K- Imperatriz	33,2	43.949	1,6	63.160	2,45	73.602	0,26
L- Itinga do Maranhão	79,4	0	0	0	0	302	0,01
M- João Lisboa	100,0	835	0,34	1.907	0,77	12.643	0,51
N- Lajeado Novo	90,7	0	0	1.578	2,23	8.523	1,20
O- Montes Altos	100,0	0	0	5.293	5,81	6.135	0,67
P- Porto Franco	100,0	772	0,33	13.142	5,71	13.442	0,56
Q- Ribamar Fiquene	100,0	0	0	48	0,06	195	0,02
R- São João do Paraíso	100,0	0	1,64	1.560	1,73	236	0,02
S- São Francisco do Brejão	86,7	0	0	1.187	1,32	600	0,06
T- São Pedro da Água Branca	54,2	0	0	0	0	0	0
U- Senador La Rocque	73,7	232	0,16	5.011	3,58	2.731	0,18
V- Sítio Novo	100,0	54.522	32,07	9.554	5,62	4.250	0,25
X- Vila Nova dos Martírios	50,7	61	0,06	0	0	0	0
Macrorregião IV	81,2	146.956	0,19	167.413	0,21	182.722	0,23

Fonte: Elaborada pelo autor de acordo informações do IBGE e DATASUS e sistema de informação e-gestor AB.

Destaca-se que não há nenhuma menção a fluoretação das águas no plano de saúde 2021-2024 do estado do MA. As intervenções em cada município devem ser feitas considerando aspectos locais, para isso, conhecer a prevalência de cárie nas cidades será primordial para planejamento e execução de uma programação para atuação de saúde bucal coletiva nas regiões.

7. LEGISLAÇÃO DA FLUORETAÇÃO

A Fluoretação das águas é uma medida de saúde pública legitimada no país pela lei Nº 6.050/74, além disso, outras bases legais sobre a política devem ser consideradas atualmente. O Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal (CECOL) da Faculdade de Saúde Pública (FSP) da Universidade de São Paulo (USP) inaugurado em 26 de novembro de 2009 vem desde então desenvolvendo excelentes trabalhos para vigilância e ampliação da medida, além disso o Heterocontrole exercido

por instituições de ensino, como a Faculdade de Odontologia de Araçatuba/UNESP, são primordiais para a manutenção dos teores em níveis adequados onde ocorrem a execução da medida.

Apesar de constar nas Diretrizes da política nacional de saúde bucal a Fluoretação das águas tem sido negligenciada, especialmente em lugares com população mais vulnerável socioeconomicamente, como a macrorregião de saúde IV, privando a população dos benefícios da medida e onerando custos e o trabalho das equipes de saúde bucal que não tem demonstrado ações de caráter de promoção e prevenção em saúde que são o foco da atuação na estratégia de saúde da família.

A priori, não garantir a fluoretação das águas é uma medida economicamente e socialmente injusta, além de ferir a garantia de um direito sanitário. Aos interessados, seguem abaixo sugestões de leitura e bases legais sobre a fluoretação das águas, que também foram consultados para compor este relatório técnico, com link de acesso para a leitura integral dos documentos (Quadro 8).

Quadro 8- Documentos e legislação pertinentes á Fluoretação das águas de abastecimento público.

AUTOR	TÍTULO	DESCRIÇÃO
Brasil (1974). Presidência da República.	Lei 6.050 de 24 de maio de 1974.	Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. LINK DE SO: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16050.htm
Brasil (1975). Ministério da saúde.	Decreto n. 76.872 institui a portaria 635, de 22 de dezembro de 1975.	Aprovar as Normas e Padrões sobre a fluoretação da água dos sistemas públicos de abastecimento destinada ao consumo humano. LINK DE ACESSO: https://central3.to.gov.br/arquivo/349893/
Brasil (2004a). Ministério da saúde. Secretaria de atenção à saúde. Departamento de	Diretrizes da Política nacional de saúde	Diretrizes do MS apontando uma reorganização da atenção à saúde

atenção básica. Coordenação nacional de saúde bucal.	bucal.	bucal no âmbito do SUS. LINK DE ACESSO: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_brasil_sorridente.pdf
Brasil (2004b), Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em saúde	Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004	Define responsabilidades no fornecimento e controle de qualidade da água. LINK DE ACESSO: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf
Brasil (2009), Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica.	Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil.	Guia nacional para uso de fluoretos no Brasil nos diferentes tipos de veículos. LINK DE ACESSO: livro_guia_fluoretos.pdf
Brasil (2011). CECOL: Centro Colaborador do ministério da saúde em vigilância da saúde bucal da USP	Classificação das águas de abastecimento público segundo o teor de flúor recomendado.	Criar modelo de classificação das águas fluoretadas que considere o máximo benefício preventivo e o mínimo risco de fluorose. LINK DE ACESSO: http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1398177715_CECOL-USP-ClassificacaoAguasSegundoTeorFluor-DocumentoConsensoTecnico-2011.pdf
Brasil (2014). CECOL: Centro Colaborador do ministério da saúde em vigilância da saúde bucal da USP.	Protocolo de Coleta e Análise da Amostra de Água.	Definir um modelo de coleta e plano de amostragem a ser utilizado pelo projeto de pesquisa para análise da cobertura e vigilância da fluoretação das águas. LINK DE ACESSO: http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1411739391_Manual-Coleta-Analise-Amostra-Agua%20v.1.0.pdf

Brasil (2012). Fundação Nacional de Saúde.	Manual de fluoretação para água de consumo humano.	Instalações, equipamentos e produtos a serem utilizados de acordo os parâmetros e tamanho da população e métodos de análise do íon fluoreto. LINK DE ACESSO: <u>mnl_fluoretacao_2.pdf(funasa.gov.br)</u>
Brasil (2021). Ministério da saúde.	Portaria GM/MS Nº 888/2021.	Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. LINK DE ACESSO: <u>Ministerio da Saude (saude.gov.br)</u>
Companhia de abastecimento de água e esgoto do Maranhão (2018-2022).	Relatório anual sobre qualidade da água produzida pelo sistema de abastecimento de água de Imperatriz	Análise dos parâmetros de potabilidade da água na macrorregião de Imperatriz. LINK DE ACESSO: <u>https://caema.ma.gov.br/index.php/stentabilidade/qualidade/relatorios-de-qualidade-da-agua.</u>
Governo do estado do Maranhão (2020). Secretaria estadual de saúde.	Plano Estadual de Saúde 2020-2023.	Análise situacional das condições de saúde do estado e sociodemográficas do plano quadrienal do estado de saúde. LINK DE ACESSO: <u>https://www.saude.ma.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/Plano-Estadual-de-Saude-Versao-Modificado-em-08-de-julho-2021.pdf</u>

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região com grande capacidade hídrica superficial tem aderido quase exclusivamente a captação de águas superficiais devido à escassez de instalações como estação de tratamento e investimentos que possibilitem uma captação superficial. Nenhum município da Macrorregião de saúde IV-Imperatriz do Maranhão realiza a fluoretação das águas de abastecimento público e não há registros de teores de flúor presentes naturalmente, indicando que o sistema de vigilância deve ser aprimorado e mais investimentos devem ser feitos para garantir a execução da política pública.

São necessários elementos contundentes que visem o incentivo ou a coerção das empresas distribuidoras de água a zelar pelo alcance da universalização do acesso no meio urbano e de soluções adequadas no meio rural que garanta eficiência na distribuição da água

Existe necessidade urgente de Fluoretação da água para redução das desigualdades em saúde bucal na Macrorregião IV do Maranhão, sendo o acesso à água tratada uma peça fundamental na busca por essa garantia, além de intensificar a vigilância da potabilidade, refletindo o compromisso dos países em atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030.

Embora as equipes de saúde bucal demonstrem cobertura populacional significativa, é alarmante a baixa implementação de ações preventivas com produtos fluoretados, as atividades prioritárias têm sido negligenciadas. A carência de estudos sobre a fluoretação das águas no estado do Maranhão é um vácuo que merece atenção, estes enriqueceriam o debate sobre o tema podendo catalisar ações tanto no âmbito público quanto na comunidade para a implementação efetiva da política pública na região.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. wwf.org [Internet]. WWF, Brasil. Dia Mundial da Água. Lembrete Anual para a vida. [Citado em: 18, Out-2022.] Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/pantanal/dia_da_agua/.
2. www.eosconsultores.[Internet]. O que são as águas subterrâneas? [Citado em: 25 de outubro de 2022]. Disponível em: <https://www.eosconsultores.com.br/aguas-subterraneas/>
3. BRASIL. Decreto Federal 79.637 de 9 de março de 1977. [Citado em: 19 de out de 2022]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/d79367.html.
4. BRASIL, Presidência da República. Lei Nº 6050 de 24 de maio de 1974. [Citado em: 19 de outubro de 2022] disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6050.htm#:~:text=
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_brasil_sorridente.htm.
6. BUENDIA, Osvaldo Carro. Fluoretação de águas: manual de orientação prática. São Paulo: American Med, 1996. (e-book)
7. MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL, Fundação Nacional de saúde. Manual de fluoretação para água de consumo humano. Brasília: Funasa, 2012.72 p. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/mnl_fluoretacao_2.pdf.
8. MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil) Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil 56 p.: il.– (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia_fluoretos.pdf.
9. BRASIL, Ministério da saúde. Portaria GM/MS Nº 888 de 4 de maio de 2021. [Citado em: 19 de outubro de 2022] disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>.
10. BRASIL, Agência Nacional das Águas. Relatório “Atlas Nordeste- Abastecimento Urbano de água”. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, Brasília: ANA-SPR, 2006
11. ABNT. NBR12212 DE 09/2017 - Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea -Procedimento. [citado em 25 de outubro de 2022]. Disponível em: <https://www.normas.com.br/autorizar/visualizacao-br/5605/identificar/visitante>
12. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Cidades Conheça as cidades e estados do Brasil. Censo 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>.
13. Dos Santos, PHB; Moimaz, SAS; Saliba, O; Saliba, NA. Fluoretação e disposição do abastecimento público de água na Amazônia Maranhense. Revista Foco. Vol. 17 No. 2 (2024). Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/2544> .
14. Valemtim, Luís Sérgio Ozório. Contaminação do solo e dos mananciais no Brasil: Contexto e perspectivas. São Paulo, IN: Estratégia Fiocruz para a Agenda 2030, Jun-2020. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/>.
15. Hirata, R; Suhogusoff, Alexandra; Marcellini, Silvana Susko. As águas subterrâneas e sua importância ambiental e socioeconômica para o Brasil. São Paulo: Universidade de São Paulo / Instituto de Geociências, 2019. [Citado em 28/11/2022]. Disponível em:

- https://igc.usp.br/igc_downloads/Hirata%20et%20al%202019%20Agua%20subterranea%20e%20sua%20importancia.pdf
16. ONU. Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2018.[Citado em 19 de out. de 2022.]. Disponível em:<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.
 17. Brasil, Ministério da Saúde.Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano.Indicadores Institucionais:Cumprimento da diretriz de Vigilância Nacional [Citado em:20 de outubro de 2022]. Disponível em:https://infoms.saude.gov.br/extensions/sisagua_diretrizes/sisagua_diretrizes.html
 18. Roncalli, Angelo Giuseppe et al. Fluoretação da água no Brasil: distribuição regional e acurácia das informações sobre vigilância em municípios com mais de 50 mil habitantes. Cadernos de Saúde Pública [online]. 2019, v. 35, n. 6 [Acessado 16 novembro 2022]. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311X00250118>>. Epub 04 Jul 2019. ISSN 1678-4464. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00250118>.
 19. CECOL-USP, Centro Colaborador de Vigilância em Saúde Bucal. Rede Brasileira de Vigilância da Fluoretação da Água. Disponível em: <http://www.cecol.fsp.usp.br/projetos/mostrar/159>. Acessado em: 20 de out. de 2022.
 20. Brasil. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico-ANA. [Citado em 20 de outubro de 2022]. Disponível em:<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas>.
 21. BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. 3. ed. 1ª reimpressão. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/capitulo_1.pdf. Acesso em: 18 de out. 2022
 22. Governo do estado do Maranhão. Secretaria de Saúde. Plano Estadual de Saúde 2021-2023, 2021. Disponível em: <https://www.saude.ma.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/Plano-Estadual-de-Saude-Versao-Modificado-em-08-de-julho-2021.pdf>. Acesso em: 19 out. 2022.
 23. Ferreira RGLA, Bógus CM, Marques RA de A, Menezes LMB de Narvai PC. Aspectos éticos e o uso de produtos fluorados na visão de lideranças de saúde. Physis Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 24 [2]: 491-505, 2014 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-73312014000200009>.
 24. Cury, Jaime Frazão, Paulo; Peres, Marco. Parecer Técnico-Científico Padrões de Potabilidade da Água para Consumo Humano quanto ao teor de Flúor: subsídios para a revisão da Portaria MS 518/2004. [citado em 19 de outubro de 2022]. Disponível em: http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/fck/file/Subsidios_Concentra%C3%A7%C3%A3o%20de%20Fluoreto%20Revisao_Portaria%20518_Frazao_Peris_Cury.pdf.
 25. Pinto, V. G. (2019). Saúde Bucal Coletiva, 7ª edição. Grupo GEN. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788527734974>.
 26. Maltz M, Tenuta L, Andaló M et al. Cariologia: conceitos básicos, diagnóstico e tratamento não restaurador. (ABENO). [São Paulo]: Grupo A; 2016.Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536702636/pageid/93>.
 27. Magalhães AC. Cariologia: da base à clínica. [Brasília]: Editora Manole; 2021. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555764246/epubcfi/6/38\[%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter007\]!/4/2/26/2\[ch7fig1\]/2%4051:49](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555764246/epubcfi/6/38[%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter007]!/4/2/26/2[ch7fig1]/2%4051:49).
 28. Braga, R. Água para dente são. Jornal do Brasil. 1964. Material digitalizado em setembro de 2018 pelo CECOL de um original de folheto produzido para o Jornal do Brasil. Rio de

- Janeiro Ed1964. Uso de água fluoretada como prevenção á cárie, Baixo Guandu-ES. Disponível em: http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1537961192_Rubem%20Braga%20-%20Água%20Para%20Dente%20São%20-%20Jornal%20do%20Brasil%2019%20jul%201964.pdf
29. Brasil. Decreto n. 76.872 institui a portaria 635, de 22 de dezembro de 1975. Aprovar as Normas e Padrões sobre a fluoretação da água dos sistemas públicos de abastecimento destinada ao consumo humano tendo em vista a Lei n.º 6050/74. D.O. de 30/01/76. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/349893/>.
 30. Frazão, P; Narvai, P. C. Fluoretação da água em cidades brasileiras na primeira década do século XXI. São Paulo. Rev. Saúde Pública 2017; 51:47. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/KnfYsKXmYNNBFLgTQ5PFK4x/?format=pdf&lang=pt>.
 31. Saliba, S. A. M.; Pupim, L. F.; Saliba, T. A. et al. Vigilância em saúde: fluoretação das águas de abastecimento público em 40 municípios do estado de São Paulo, Brasil. Ciênc. saúde coletiva 25 (7) Jul 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020257.03972018>.
 32. Carmo, C. D. S.; Alves, C. M. C.; Cavalcante, P. R. et. al Avaliação da fluoretação da água do sistema de abastecimento público na Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, 15(Supl. 1):1835-1840, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/qtvZFQQfTBfd4TS64Dtzby/?lang=pt>.
 33. Brasil, CECOL: Centro Colaborador do ministério da saúde em vigilância da saúde bucal da USP. Classificação das águas de abastecimento público segundo o teor de flúor recomendado. Disponível em: http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1398177715_CECOL-USP-ClassificacaoAguasSegundoTeorFluor-DocumentoConsensoTecnico-2011.pdf
 34. IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: Tabela 1794- Número de distritos abastecidos cujas entidades prestadoras adicionam flúor na água por tempo de existência da fluoretação. Tabela 1364 - Número de municípios, total e os com serviço de abastecimento de água, por tipo de tratamento da água. Brasil, 2017 Disponível em < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnsb/pnsb-2017>>
 35. Rodrigues, A, B.T.; Miranda, M.S.L; Tupinambá, D. et. al. AL. O panorama da fluoretação das águas de abastecimento público da cidade de Belém, estado do Pará, Brasil. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232021000100050 . Acessado em: 18 de setembro de 2021.
 36. SNIS. Painel Indicadores do Sistema Nacional de informação sobre Saneamento – Parâmetro água. Brasil, 2023. Disponível em < http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa.
 37. Frias, A. C. et al. Custo da fluoretação das águas de abastecimento público, estudo de caso: município de São Paulo, Brasil, período de 1985-2003. Cadernos de Saúde Pública, [S. l.], v. 22, n. 6, p. 1237-1246, 2006.
 38. Petersen E P, World Health Organization. The world oral health report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century - the approach of the WHO Global Oral Health Programme, 2003. DOI: WHO/NMH/NPH/ORH/03.2.
 39. Brasil. Ministério da Integração e desenvolvimento regional. Avaliação do Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano no Brasil, nos Termos da Portaria Ms 518/2004. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt->

- br/assuntos/saneamento/pmss/estudos-nacionais-e-regionais/avaliacao-do-controle-e-vigilancia-da-qualidade-da-agua-para-consumo-humano-no-brasil-nos-termos-da-portaria-ms-5182004#:~:text=A%20potabilidade%20da%20água%20no,e%20seu%20padrão%20de%20potabilidade.
40. Gomes, M L; Jaime, F; Cury, A; Tabchoury, PM. et al. Avaliação da fluoretação da água de abastecimento público da 15.^a Regional de Saúde do Paraná. R. Saúde Públ. Paraná. 2021 jun.;4(2):53-66. DOI10.32811/25954482-2021v4n2p53. Disponível em: <http://revista.escoladesaude.pr.gov.br/index.php/rspp/article/view/491/222>
 41. Brasil - CECOL Centro Colaborador do ministério da saúde em vigilância da saúde bucal da USP. Anexo ao ofício CECOL/USP/002-2021, de 16/03/2021 Parecer técnico-científico. Disponível em: https://cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1676577699_CECOL-USP-Parecer-CROSP-Fluoretação%20da%20Água-2021.pdf
 42. Cazotti, C. A.; Saliba, N. A.; Saliba., O. et al. Fluorese Dentária na população de Baixo Guandú- ES, após 50 anos de fluoretação da água: Comparação com a cidade de Itarina-ES. Cad. saúde colet., (Rio J.); 15(1) jan.-mar. 2007. tab. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-482696> . Acessado em: 18 de agosto de 2021.
 43. Saliba, S. A. M.; Pupim, L. F.; Saliba, T. A. et al. Estudo de caso-controle em jovens moradores de regiões fluoretadas e não fluoretadas. Research Society and Development 10(6):e9910615646 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/351802306_Estudo_de_caso-controle_em_jovens_moradores_de_regioes_fluoretadas_e_nao_fluoretadas
 44. wwf.org[Internet].WWF,Brasil.Dia Mundial da Água. Lembrete Anual para a vida. [Citado em: 18, Out-2022.]Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/pantanal/dia_da_agua/.
 45. www.eosconsultores.com.br[Internet]. O que são as águas subterrâneas?. [Citado em: 25 de outubro de 2022]. Disponível em: <https://www.eosconsultores.com.br/aguas-subterraneas/>
 46. BRASIL. Decreto Federal 79.637 de 9 de março de 1977.[Citado em: 19 de out de 2022]. Disponível em:http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/d79367.html.
 47. BRASIL, Presidência da República. Lei Nº 6050 de 24 de maio de 1974. [Citado em: 19 de outubro de 2022] Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6050.htm#:~:text.
 48. BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal. Disponível em : https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_brasil_sorridente.htm.
 49. BUENDIA, Osvaldo Carro. Fluoretação de águas: manual de orientação prática. São Paulo: American Med, 1996. (e-book)
 50. MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL, Fundação Nacional de saúde .Manual de fluoretação para água de consumo humano. Brasília : Funasa, 2012.72 p. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/mnl_fluoretacao_2.pdf .
 51. MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil) Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil56 p. : il.– (Série

- A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia_fluoretos.pdf.
52. BRASIL, Ministério da saúde. Portaria GM/MS Nº 888 de 4 de maio de 2021. [Citado em: 19 de outubro de 2022] Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>.
 53. BRASIL, Agência Nacional das Águas. Relatório “Atlas Nordeste- Abastecimento Urbano de água”. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, Brasília: ANA-SPR, 2006
 54. ABNT. NBR12212 DE 09/2017 - Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea -Procedimento . [citado em 25 de outubro de 2022]. Disponível em: <https://www.normas.com.br/autorizar/visualizacao-br/5605/identificar/visitante>
 55. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Cidades Conheça as cidades e estados do Brasil. Censo 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>.
 56. Dos Santos, PHB; Moimaz, SAS; Saliba, O; Saliba, NA. Fluoretação e disposição do abastecimento público de água na Amazônia Maranhense. Revista Foco. Vol. 17 No. 2 (2024). Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/2544> .
 57. Valentim, Luís Sérgio Ozório. Contaminação do solo e dos mananciais no Brasil: Contexto e perspectivas. São Paulo, IN: Estratégia Fiocruz para a Agenda 2030, Jun-2020. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/>.
 58. Hirata, R; Suhogusoff, Alexandra; Marcellini, Silvana Susko. As águas subterrâneas e sua importância ambiental e socioeconômica para o Brasil. São Paulo: Universidade de São Paulo / Instituto de Geociências, 2019. [Citado em 28/11/2022]. Disponível em: https://igc.usp.br/igc_downloads/Hirata%20et%20al%202019%20Agua%20subterranea%20e%20sua%20importancia.pdf
 59. ONU. Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2018. [Citado em 19 de out. de 2022.]. Disponível em : <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.
 60. Brasil, Ministério da Saúde. Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Indicadores Institucionais: Cumprimento da diretriz de Vigilância Nacional [Citado em: 20 de outubro de 2022]. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/sisagua_diretrizes/sisagua_diretrizes.html
 61. Roncalli, Angelo Giuseppe et al. Fluoretação da água no Brasil: distribuição regional e acurácia das informações sobre vigilância em municípios com mais de 50 mil habitantes. Cadernos de Saúde Pública [online]. 2019, v. 35, n. 6 [Acessado 16 novembro 2022]. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311X00250118>>. Epub 04 Jul 2019. ISSN 1678-4464. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00250118>.
 62. CECOL-USP, Centro Colaborador de Vigilância em Saúde Bucal. Rede Brasileira de Vigilância da Fluoretação da Água. Disponível em: <http://www.cecol.fsp.usp.br/projetos/mostrar/159>. Acessado em: 20 de out. de 2022.
 63. Brasil. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico-ANA. [Citado em 20 de Outubro de 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas> .
 64. BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. 3. ed. 1ª reimpressão. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/capitulo_1.pdf. Acesso em: 18 de out. 2022

65. Governo do estado do Maranhão. Secretaria de Saúde. Plano Estadual de Saúde 2021-2023, 2021. Disponível em: <https://www.saude.ma.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/Plano-Estadual-de-Saude-Versao-Modificado-em-08-de-julho-2021.pdf>. Acesso em: 19 out. 2022.
66. Ferreira RGLA, Bógus CM, Marques RA de A, Menezes LMB de, Narvai PC. Aspectos éticos e o uso de produtos fluorados na visão de lideranças de saúde. *Physis Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 24 [2]: 491-505, 2014 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-73312014000200009> .
67. Cury, Jaime Frazão, Paulo; Peres, Marco.Parecer Técnico-Científico Padrões de Potabilidade da Água para Consumo Humano quanto ao teor de Flúor: subsídios para a revisão da Portaria MS 518/2004 .[citado em 19 de outubro de 2022]. Disponível em: http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/fck/file/Subsidios_Concentra%C3%A7%C3%A3o%20de%20Fluoreto%20Revisao_Portaria%20518_Frazae_Peris_Cury.pdf.
68. Pinto, V. G. (2019). Saúde Bucal Coletiva, 7ª edição. Grupo GEN. <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788527734974>.
69. Maltz M, Tenuta L, Andaló M et al. Cariologia: conceitos básicos, diagnóstico e tratamento não restaurador. (ABENO). [São Paulo]: Grupo A; 2016.Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536702636/pageid/93>.
70. Magalhães AC. Cariologia: da base à clínica. [Brasília]: Editora Manole; 2021. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555764246/epubcfi/6/38\[%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter007\]!/4/2/26/2\[ch7fig1\]/2%4051:49](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555764246/epubcfi/6/38[%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter007]!/4/2/26/2[ch7fig1]/2%4051:49) .
71. Braga, R. Água para dente são. *Jornal do Brasil*. 1964. Material digitalizado em setembro de 2018 pelo CECOL de um original de folheto produzido para o *Jornal do Brasil*. Rio de Janeiro Ed1964..Uso de água fluoretada como prevenção á cárie, Baixo Guandu-ES. Disponível em: http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1537961192_Rubem%20Braga%20-%20Água%20Para%20Dente%20São%20-%20Jornal%20do%20Brasil%2019%20jul%201964.pdf
72. Brasil. Decreto n. 76.872 institui a portaria 635, de 22 de dezembro de 1975. Aprovar as Normas e Padrões sobre a fluoretação da água dos sistemas públicos de abastecimento destinada ao consumo humano tendo em vista a Lei n.º 6050/74. D.O. de 30/01/76. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/349893/> .
73. Frazão, P; Narvai, P. C. Fluoretação da água em cidades brasileiras na primeira década do século XXI. São Paulo. *Rev Saúde Pública* 2017; 51:47. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/KnfYsKXmYNNBFLgTQ5PFK4x/?format=pdf&lang=pt>.
74. Saliba, S. A. M.; Pupim, L. F.; Saliba, T. A. et al. Vigilância em saúde: fluoretação das águas de abastecimento público em 40 municípios do estado de São Paulo, Brasil. *Ciênc. saúde coletiva* 25 (7) Jul 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020257.03972018>.
75. Carmo, C. D. S.; Alves, C. M. C.; Cavalcante, P. R. et. al Avaliação da fluoretação da água do sistema de abastecimento público na Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(Supl. 1):1835-1840, 2010.Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/qtvZFQQfTBfd4TS64Dtzby/?lang=pt>.
76. Brasil, CECOL: Centro Colaborador do ministério da saúde em vigilância da saúde bucal da USP. Classificação das águas de abastecimento público segundo o teor de flúor recomendado. Disponível em:

- <http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1398177715_CECOL-USP-ClassificacaoAguasSegundoTeorFluor-DocumentoConsensoTecnico-2011.pdf>
77. IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: Tabela 1794- Número de distritos abastecidos cujas entidades prestadoras adicionam flúor na água por tempo de existência da fluoretação. Tabela 1364 - Número de municípios, total e os com serviço de abastecimento de água, por tipo de tratamento da água. Brasil, 2017 Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnsb/pnsb-2017>>
 78. Rodrigues, A,B.T. ; Miranda, M.S.L; Tupinambá, D. et. al. AL. O panorama da fluoretação das águas de abastecimento público da cidade de Belém, estado do Pará, Brasil. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232021000100050 . Acessado em: 18 de setembro de 2021.
 79. SNIS. Painel Indicadores do Sistema Nacional de informação sobre Saneamento – Parâmetro água. Brasil, 2023. Disponível em <http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa.
 80. Frias, A. C. et al. Custo da fluoretação das águas de abastecimento público, estudo de caso: município de São Paulo, Brasil, período de 1985-2003. Cadernos de Saúde Pública, [S. l.], v. 22, n. 6, p. 1237-1246, 2006.
 81. Petersen E P, World Health Organization. The world oral health report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century - the approach of the WHO Global Oral Health Programme, 2003. DOI: WHO/NMH/NPH/ORH/03.2.
 82. Brasil. Ministério da Integração e desenvolvimento regional. Avaliação do Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano no Brasil, nos Termos da Portaria Ms 518/2004. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/pmss/estudos-nacionais-e-regionais/avaliacao-do-controle-e-vigilancia-da-qualidade-da-agua-para-consumo-humano-no-brasil-nos-termos-da-portaria-ms-5182004#:~:text=A%20potabilidade%20da%20água%20no,e%20seu%20padrão%20de%20potabilidade.>
 83. Gomes, M L; Jaime, F; Cury, A; Tabchoury, PM. et al. Avaliação da fluoretação da água de abastecimento público da 15.^a Regional de Saúde do Paraná. R. Saúde Públ. Paraná. 2021 jun.;4(2):53-66. DOI10.32811/25954482-2021v4n2p53. Disponível em: <http://revista.escoladesaude.pr.gov.br/index.php/rspp/article/view/491/222>
 84. Brasil - CECOL Centro Colaborador do ministério da saúde em vigilância da saúde bucal da USP. Anexo ao ofício CECOL/USP/002-2021, de 16/03/2021 Parecer técnico-científico. . Disponível em: https://cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1676577699_CECOL-USP-Parecer-CROSP-Fluoretação%20da%20Água-2021.pdf
 85. Cazotti, C. A.; Saliba, N. A.; Saliba.,O. et al . Fluorese Dentária na população de Baixo Guandú- ES, após 50 anos de fluoretação da água: Comparação com a cidade de Itarina-ES.Cad. saúde colet., (Rio J.) ; 15(1)jan.-mar. 2007. tab. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-482696> . Acessado em: 18 de agosto de 2021.
 86. Saliba, S. A. M.; Pupim, L. F.; Saliba, T. A. et al. Estudo de caso-controle em jovens moradores de regiões fluoretadas e não fluoretadas. [Research Society and Development](https://doi.org/10.1007/s12187-021-00000-0) 10(6):e9910615646 Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/351802306_Estudo_de_caso-control_e_m_jovens_moradores_de_regioes_fluoretadas_e_nao_fluoretadas

ANEXOS

Anexo A - Referências da Introdução Geral

Alves RX, Fernandes GF, Razzolini MTP, Frazão P, Marques RAA, Narvai PC. Evolução do acesso à água fluoretada no Estado de São Paulo, Brasil: dos anos 1950 à primeira década do século XXI. *Cad Saúde Pública*. 2012;28:S69-80.

Antunes JLF, Narvai PC. Políticas de saúde bucal no Brasil e seu impacto sobre as desigualdades em saúde. *Rev Saúde Pública*. 2010;44(2):360-5.

Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm

Brasil. Decreto nº 79.637, de 2 de maio de 1977. Retifica a concessão de lavra outorgada à Empresa de Mineração Argical Limitada pelo Decreto nº 74.397, de 13 de agosto de 1974. *Diário Oficial da União* 1977; 3 maio.

Brasil. Lei nº 6050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. [acessado 2022 abr 4]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6050.htm

Ramires I, Buzalaf MAR. A fluoretação da água de abastecimento público e seus benefícios no controle da cárie dentária: cinquenta anos no Brasil. *Ciênc saúde coletiva* [Internet]. 2007Jul;12(4):1057–65. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1413-8123200700040002>

Carmo CDS, Alves CMC, Cavalcante PR, Ribeiro CCC. Avaliação da fluoretação da água do sistema de abastecimento público na Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010; 15:1835-40.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Achievements in Public Health, 1900-1999: fluoridation of drinking water to prevent dental caries. *MMW Morb Mortal Wkly Rep*. 1999;48(41):933-40.

EOS Organização e Sistemas Ltda. Águas subterrâneas: o que é e qual a importância? 2019 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://www.eosconsultores.com.br/aguas-subterraneas/>

Ferreira RGLA, Marques RAA, Menezes LMB, Narvai PC. Aspectos éticos e o uso de produtos fluorados na visão de lideranças de saúde. *Physis*. 2014;24(2):491-505.

Frazão P, Narvai PC. Fluoretação da água em cidades brasileiras na primeira década do século XXI. *Rev Saúde Pública*. 2017; 51:47.

Ministério da Saúde (BR). Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal. Brasília: Ministério da Saúde, 2004 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/diretrizes_da_politica_nacional_de_saude_bucal.pdf

Ministério da Saúde (BR). Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2009 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: 189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia_fluoretos.pdf

Ministério da Saúde (BR). Portaria GM/MS nº 888 de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>

Moimaz SAS, Santos LFP, Saliba TA, Saliba NA, Saliba O. Vigilância em saúde: fluoretação das águas de abastecimento público em 40 municípios do estado de São Paulo, Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2020;25(7):2653-62.

Nações Unidas Brasil. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6: água potável e saneamento: garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos. 2018 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>

Nações Unidas Brasil. Objetivos de desenvolvimento sustentável. 2022 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

Saliba NA, Moimaz SAS, Barbosa TF, Casotti CA. Análise do processo de fluoretação no noroeste paulista sob a ótica do coordenador de saúde bucal. *Rev Odontol Univ Cidade São Paulo*. 2007;19(3):293-9.

The Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability*. 2022 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>.

Valentim LSO. Contaminação do solo e dos mananciais no Brasil: contexto e perspectivas. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2021.

World Health Organization (WHO). The world oral health report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century - the approach of the WHO Global Oral Health Programme. 2003 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/WHO-NMH-NPH-ORH-03->

WWF-Brasil. Dia Mundial da Água: lembrete anual para a vida. 2022 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/pantanal/dia_da_agua/

Anexo B – Referências da Revisão de Literatura

Alves RX, Fernandes GF, Razzolini MTP, Frazão P, Marques RAA, Narvai PC. Evolução do acesso à água fluoretada no Estado de São Paulo, Brasil: dos anos 1950 à primeira década do século XXI. *Cad Saúde Pública*. 2012;28:s69-80.

Anjos GAS, Fernandes GF. Fluoretação das águas de abastecimento público no estado de Pernambuco: um resgate histórico. *Odontol Clín-Cient*. 2015;14(1):559-64.

Antunes JLF, Narvai PC. Políticas de saúde bucal no Brasil e seu impacto sobre as desigualdades em saúde. *Rev Saúde Pública*. 2010;44(2):360-5.

Arnold FA Jr, Dean HT, Jay P, Knutson JW. Effect of fluoridated public water supplies on dental caries prevalence. *Public Health Rep*. 1956;71(7):652-8.

Belotti L, Brandão SR, Pacheco KTS, Frazão P, Esposti CDD. Vigilância da qualidade da água para consumo humano: potencialidades e limitações com relação à fluoretação segundo os trabalhadores. *Saúde Debate*. 2019;43(spe3):51-62.

Belotti L, Esposti CDD, Cabral IM, Pacheco KTS, Oliveira AE, Santos Neto ETS. Fluoretação da água de abastecimento público: produção e disponibilidade da informação em questão. *Rev Baiana Saúde Pública*. 2019;43(1):194-208.

Boing AF, Boing AC, Subramanian SV. Inequalities in the access to healthy urban structure and housing: an analysis of the Brazilian census data. *Cad Saude Publica*. 2021;37(6):e00233119.

Braga R. Água para dente são: reportagem do Jornal do Brasil: 19.7.64. [acessado 2023 abr 4]. Disponível em:

https://cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1537795662_Rubem%20Braga%20-%20%20%20c3%81gua%20Para%20Dente%20S%20c3%a3o%20-%20Jornal%20do%20Brasil%2019%20jul%201964.pdf

Brasil. Decreto no 76.872, de 22 de dezembro de 1975. Regulamenta a Lei nº 6.050, de 24 de maio de 1974, que dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas públicos e abastecimento. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: https://planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D76872.htm

Brasil. Lei nº 6050, de 24 de maio de 1974. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento. [acessado 2022 abr 4]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6050.htm

Burt BA. Fluoridation and social equity. *J Public Health Dent*. 2002;62(4):195-200.

Carmo CDS, Alves CMC, Cavalcante PR, Ribeiro CCC. Avaliação da fluoretação da água do sistema de abastecimento público na Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010; 15:1835-40.

Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. Classificação das águas de abastecimento público segundo o teor de flúor. 2011 [acessado 2023 abr 4]. Disponível em: http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1398177715_CECOL-USP-ClassificacaoAguasSegundoTeorFluor-DocumentoConsensoTecnico-2011.pdf

Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. Protocolo de coleta e análise da amostra de água. 2014 [acessado 2023 ago 12]. Disponível em: https://cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1411739391_Manual-Coleta-Analise-Amostra-Agua%20v.1.0.pdf

Cesa K, Abegg C, Aerts D. A vigilância da fluoretação de águas nas capitais brasileiras. *Epidemiol Serv Saúde*. 2011;20(4):547-55.

Companhia de Abastecimento de Água e Esgoto do Maranhão (CAEMA). Relatório anual sobre qualidade da água produzida pelo sistema de abastecimento de água de Imperatriz. 2023 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://caema.ma.gov.br/index.php/sustentabilidade/qualidade/relatorios-de-qualidade-da-agua?jij=1717010706289>

Fernandes GF, Martelli PJJ, Marques MP. Relação entre teores de flúor aferidos em municípios maiores de 50.000 habitantes na 4ª macrorregião de saúde de Pernambuco pela COMPE-SA e pelo VIGIFLÚOR. *Tempus*. 2020;14(1):115-26.

Ferreira MLG, Cury JA, Tabchoury CPM, Uchida TH, Fujimaki M. Avaliação da fluoretação da água de abastecimento público da 15ª Regional de Saúde do Paraná. *Rev Saúde Pública Paraná*. 2021;4(2):53-6.

Ferreira RGLA, Marques RAA, Menezes LMB, Narvai PC. Aspectos éticos e o uso de produtos fluorados na visão de lideranças de saúde. *Physis*. 2014;24(2):491-505.

Frazão P, Ely HC, Noro LRA, Pinheiro HHC, Cury JA. O modelo de vigilância da água e a divulgação de indicadores de concentração de fluoreto. *Saúde Debate*. 2018;42(116):274-86.

Frazão P, Narvai PC. Fluoretação da água em cidades brasileiras na primeira década do século XXI. *Rev Saúde Pública*. 2017; 51:47.

Frazão P, Soares CCS, Fernandes GS, Marques RAA, Narvai PC. Fluoretação da água e insuficiências no sistema de informação da política de vigilância à saúde. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2013;67(2):94-100.

Freitas CMO, Martelli PJJ, Figueiredo N, Fernandes GF, Brasil ML. Teores de flúor em mananciais e na rede de abastecimento público de municípios de Pernambuco, Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2021; 26:3647-55.

Fundação Nacional da Saúde. Manual de fluoretação da água de consumo humano. Brasília: Funasa; 2012.

Garbin CAS, Santos LFP, Garbin AJI, Moimaz SAS, Saliba O. Fluoretação da água de abastecimento público: abordagem bioética, legal e política. *Rev Bioét*. 2017;25(2):328-37.

Gomes JA, Albuquerque ALGA, Souto IPG, Melo MMDC. A equipe de saúde bucal e as práticas de vigilância em saúde no território. *Tempus*. 2020;14(1):45-63.

Instituto Trata Brasil. Falta de saneamento básico prejudica potencial de uso das águas subterrâneas do país; recurso indispensável à segurança hídrica das cidades. *Rev TAE*. 2019 [acessado 2022 out 12];8(48). Disponível em: <https://www.revistatae.com.br/Artigo/157/falta-de-saneamento-basico-prejudica-potencial-de-uso-das-aguas-subterraneas-do-pais-recurso-indispensavel-a-seguranca-hidrica-das-cidades>

Kuhnen M, Gamba B, Narvai PC, Toassi RFC. Qualidade da água tratada: avaliação dos teores de flúor em 10 anos de heterocontrole no município de Lages, Santa Catarina, Brasil. *Vigil Sanit Debate*. 2017;5(1):91-6.

Lacerda APAG, Oliveira NA, Pinheiro EHC, Assis KML, Cury JA. Fluoretação da água dos dez maiores municípios do estado do Tocantins, Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2020;25(4):1507-18.

Lisboa GM, Rabelo T, Sales AJR, Monteiro EMS, Silva Filho EA. Análise microbiana e do teor de flúor adicionado à água de abastecimento em um estado do nordeste do Brasil. *Rev Bras Prom Saúde*. 2015;28(2):216-22.

Ministério da Saúde (BR). Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.

Ministério da Saúde (BR). Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acessado 2022 out 12]. Disponível em: 189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia_fluoretos.pdf

Ministério da Saúde (BR). Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>

Ministério da Saúde (BR). Portaria MS nº 518, de 25 de março de 2004. [acessado 2022 set 5]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf

Moimaz SAS, Garbin CAS, Iglesias GF, Chiba FY, Sumida DH, Saliba O. Dificuldades enfrentadas no processo de fluoretação das águas de abastecimento público. Rev Bras Pesq Saúde. 2015;17(1):87-94.

Moimaz SAS, Saliba O, Chiba FY, Sumida DY, Garbin CAS, Saliba NA. Fluoride concentration in public water supply: 72 months of analysis. Braz Dent J. 2012;23(4):451-6.

Moimaz SAS, Santos LFP, Saliba TA, Saliba NA, Chiba FY, Saliba O. Estudo de caso-controle em jovens moradores de regiões fluoretadas e não fluoretadas. Res Soc Dev. 2021;10(6):e991061564.

Moimaz SAS, Santos LFP, Saliba TA, Saliba NA, Saliba O. Vigilância em saúde: fluoretação das águas de abastecimento público em 40 municípios do estado de São Paulo, Brasil. Ciênc Saúde Coletiva. 2020;25(7):2653-62.

Moimaz SAS, Santos LFP. Estudo longitudinal da fluoretação das águas em município com complexa rede de distribuição: dez anos de estudo. Arch Health Invest. 2015;4(5):11-6.

Moreira MR. Análise da concentração de flúor na água de abastecimento público de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2018.

Narvai PC. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. Ciênc Saúde Coletiva. 2000;5(2):381-92.

Nascimento CRE, Andrade BRB, Silva JSB, Martelli PJJ. Fluoretação das águas de abastecimento público no estado de Pernambuco: do estado da arte à vigilância da saúde bucal. *Tempus*. 2020;14(1):77-88.

Paredes SO. Heterocontrole da fluoretação da água em São Luís, Maranhão, Brasil [dissertação]. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba; 2009.

Romani CD, Stancari RCA, Nascentes GAN, Anversa L. Fluoretação das águas de abastecimento público: 10 anos de monitoramento em 38 municípios do Centro-Oeste Paulista, São Paulo, Brasil. *Vigil Sanit Debate*. 2018;6(4):47-55.

Roncalli AG, Noro LRA, Cury JA, Zilbovicius C, Pinheiro HHC, Ely HC, Narvai PC, Frazão P. Fluoretação da água no Brasil: distribuição regional e acurácia das informações sobre vigilância em municípios com mais de 50 mil habitantes. *Cad Saúde Pública* 2019;35(6):e00250118.

Rossi TRA, Moreira LGP, Barros SG. Decurso histórico das políticas de fluoretação como estratégia de enfrentamento à cárie dentária no Poder Legislativo brasileiro, de 1963 a 2019. *Cad Saúde Pública*. 2020;36(4):e00208418.

Saliba NA, Moimaz SAS, Barbosa TF, Casotti CA. Análise do processo de fluoretação no noroeste paulista sob a ótica do coordenador de saúde bucal. *Rev Odontol Univ Cidade São Paulo*. 2007;19(3):293-9.

Saliba NA, Moimaz SAS, Casotti CA. Cárie dentária de residentes vitalícios em Baixo Guandu, Brasil, fluoretada desde 1953. *UFES Rev Odontol*. 2008;9(2):16-21.

Secretária de Estado da Agricultura, Pecuária e Pesca do Maranhão. ZAMA: Zoneamento Agropecuário do Estado do Maranhão: relatório final. 2019 [acessado 2022 out 20]. Disponível em: https://sigite.sagrima.ma.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/000_RELAT%C3%93RIO_ZAMA_DEZEMBRO-2019.pdf

Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão. Plano Estadual de Saúde 2020-2023. [acessado 2022 out 20]. Disponível em: <https://www.saude.ma.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/Plano-Estadual-de-Saude-Versao-Modificado-em-08-de-julho-2021.pdf>

:

Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão. Resolução CIB/MA nº 44/2011, de 16 de junho de 2011. Dispõe sobre a conformação das regiões da saúde. [acessado 2022 out 20].

Disponível em:

https://www.mpma.mp.br/arquivos/COCOM/arquivos/RESOLUCAO_CIBMA_44_2011.pdf

Silva FBD, Antunes JLF, Frazão P. Deprived areas and community water fluoridation in Brazil: a multilevel approach for refocusing public policy. *Epidemiol Health*. 2021;43:e2021031.

Sousa ET, Pinheiro YT, Araújo JSM, Araújo JM. A questão social da fluoretação das águas e a efetivação do direito à saúde. *Rev Dir Sanit*. 2018;18(3):125-42.

World Health Organization. The world oral health report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century - the approach of the WHO Global Oral Health Programme. 2003 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/WHO-NMH-NPH-ORH-03->

Yokoyama RT, Sousa MLR, Amaral RC, Wada RS. Conhecimento dos Coordenadores de Saúde Bucal no Estado de São Paulo sobre a Lei 6.050 que regulamenta a fluoretação das águas em sistema de abastecimento público. *Odontol Clín-Cient*. 2011;10(1):37-41.

Zilbovicius C, Ferreira RGLA, Narvai P. Água e saúde: fluoretação e revogação da lei federal n. 6.050/1974. *Rev Dir Sanit*. 2018;18(3):104-24.

Anexo C - Referências da Metodologia Expandida

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Atlas das águas. 2022 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiazDFhZDQ2YTUuOTIyZC00MDlmLWJmNGEtODdhODRjZDBlMzVmliwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTY2N2ZjZDFiYWY4OCJ9>

Centro Colaborador do Ministério da Saúde em Vigilância da Saúde Bucal. Apoio à Secretaria Executiva da Rede Vigifluor - Rede Brasileira de Vigilância da Fluoretação da Água. 2022 [acessado 2022 out 20]. Disponível em: <http://www.cecol.fsp.usp.br/projetos/mostrar/159>

Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão. CAEMA. 2011 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://www.caema.ma.gov.br/index.php/a-caema/institucional/sobre>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cidades e estados do Brasil. 2022 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2017 [acessado 2022 out 20]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/pesquisa/30/84366>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: Tabela 1794 - Número de distritos abastecidos cujas entidades prestadoras adicionam flúor na água por tempo de existência da fluoretação. Tabela 1364 - Número de municípios, total e os com serviço de abastecimento de água, por tipo de tratamento da água. Brasil, 2017. [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnsb/pnsb-2017>

Ministério da Saúde (BR). DATASUS: Produção Ambulatorial do SUS por local de atendimento: Brasil, 2023b [acessado 2022 out 19]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sia/cnv/qama.def>

Ministério da Saúde (BR). E-Gestor AB: cobertura de saúde bucal. 2023a [acessado 2022 out 19]. Disponível em <https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acessoPublico/relatorios/relHistoricoCoberturaSB.xhtml>

Ministério da Saúde (BR). SISAGUA: cumprimento da diretriz nacional. 2022 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/sisagua_diretrizes/sisagua_diretrizes.html

Saliba NA, Moimaz SAS, Barbosa TF, Casotti CA. Análise do processo de fluoretação no noroeste paulista sob a ótica do coordenador de saúde bucal. Rev Odontol Univ Cidade São Paulo. 2007;19(3):293-9.

Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS). Painel de indicadores: parâmetro água: Brasil, 2023 [acessado 2022 out 19]. Disponível em: http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa-agua.

Anexo D – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: FLUORETAÇÃO DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO EM VINTE E TRÊSMUNICÍPIOS DA MACRORREGIÃO DE SAÚDE DE IMPERATRIZ DO

Pesquisador: Suzely Adas Saliba Moimaz

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 63660122.8.0000.5420

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba - UNESP

Patrocinador Principal: FUND COORD DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.082.417

Apresentação do Projeto:

Trata-se de reapresentação do projeto, intitulado: FLUORETAÇÃO DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO EM VINTE E TRÊSMUNICÍPIOS DA MACRORREGIÃO DE SAÚDE DE IMPERATRIZ DO MARANHÃO.

Objetivo da Pesquisa:

Analisar o abastecimento público de água, a execução da política de fluoretação e vigilância e o conhecimento dos gestores locais e coordenadores de saúde bucal sobre o tema, em 23 (vinte e três) municípios do estado do Maranhão que compõem a Macrorregião de saúde IV.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Risco Mínimo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Apresentação de projeto com pendências.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados, de acordo com a a Resolução 466 de dezembro de 2012.

Recomendações:

- Datar folha de rosto.
- No TCLE, retirar o ano.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Folha de Rosto sem data.

TCLE com data de 2022, retirar isso do documento.

Considerações Finais a critério do CEP:

Salientamos que, de acordo com a Resolução 466 CNS, de 12/12/2012 (título X, seção X.1., art. 3, item b, e, título XI, seção XI.2., item d), há necessidade de apresentação de relatórios semestrais, devendo o primeiro relatório ser enviado até 01/11/2023.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1938518.pdf	08/05/2023 14:54:51		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PPversao4CEP.docx	08/05/2023 14:54:08	PEDRO HENRIQUE BARROS DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FLUORETACAO.docx	01/08/2022 23:24:13	PEDRO HENRIQUE BARROS DOS SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	FolhaderostoplatформаBrasil.pdf	28/05/2022 16:03:29	PEDRO HENRIQUE BARROS DOS SANTOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACATUBA, 26 de Maio
de 2023

Assinado por:

André Pinheiro de Magalhães Bertoz (Coordenador(a))

: