



ESTUDOS PRELIMINARES SOBRE FLUOROSE DENTÁRIA NA REGIÃO DO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SAÚDE DO MÉDIO PARANAPANEMA-CISMEPAR, PARANÁ

JOSILAINE AMANCIO CORCÓVIA; JOSÉ PAULO PECCININI PINESE;

RESUMO

O flúor possui participação ativa em todos os programas de saúde bucal coletiva, uma vez que comprovadamente reduz os índices de cárie das populações. A fluorose dentária tem sido amplamente discutida no Brasil e no mundo como um importante tema em saúde pública. O presente artigo tem por objetivo discutir aspectos metodológicos e conceituais do sistema de gestão das águas subterrâneas, relacionado às anomalias de concentração do fluoreto em águas destinadas ao abastecimento humano. Estas anomalias de concentração de fluoreto, ainda pouco conhecidas, vem acarretando sérios problemas de saúde pública e desperdício de finanças na busca de alternativas para o abastecimento das comunidades, sobretudo rurais. A pesquisa sobre o tema, contempla a região do Consórcio Intermunicipal de Saúde do Médio Paranapanema-CISMEPAR, a fim de verificar se os municípios possuem problemas entre água para consumo e fluorose dentária. Realizou-se uma revisão bibliográfica a respeito da problemática entre flúor e saúde coletiva, abordada em âmbito nacional e global, como método para elaboração de mapas foi utilizado mapa de localização, por meio da utilização do Software ArcGis 9.0. Indicadores populacionais e socioeconômicos foram demonstrados por meio da confecção de tabelas e gráficos no software Excel 365. O banco de dados da pesquisa foi composto por meio de consulta aos cadastros de poços tubulares profundos pertencentes Serviços Geológicos do Brasil (CPRM) e armazenados no SIAGAS. Foram disponibilizadas 637 análises químicas de flúor das companhias de abastecimento público com a finalidade de dar suporte às análises de disponibilidades e demandas e à gestão dos recursos hídricos. Como considerações, foram diagnosticadas áreas que precisam de atenção devido ao excesso de flúor consumido, como o caso dos municípios de Sertanópolis, Florestópolis e Primeiro de Maio. Diante da importância da fluoretação para a saúde bucal da população e da importância do monitoramento das concentrações adequadas de flúor na água de abastecimento público justifica-se o presente artigo.

Palavras-chave: Flúor; Água Subterrânea; Poços; Abastecimento Público; Saúde;

1 INTRODUÇÃO

O uso do flúor vem demonstrando grande eficácia na prevenção e tratamento de cáries dentárias, levando à diminuição da capacidade de desmineralização e promovendo a remineralização do esmalte. Assim como descreve Pereira (2014), “(...) a relação entre a cárie dentária e os efeitos benéficos dos fluoretos já são conhecidos desde o início do século XX.” Entretanto, de acordo com Ullah et al. (2017), “a utilização excessiva de flúor em idades pediátricas pode conduzir ao desenvolvimento de fluorose dentária”. Por esse motivo, o uso de dentífricos fluoretados por crianças até aos 6 anos tem sido questionado, pois relaciona-se a sua utilização com o aumento da prevalência de fluorose dentária em crianças. dentária.

Programas de políticas públicas devem garantir a implantação da fluoretação das águas em municípios com sistemas de tratamento, possibilitando à população o acesso aos benefícios do flúor (RAMIRES, 2007).

De acordo com Pinese et al (2021), tanto a Organização Mundial da Saúde, a OMS (1984) como o Ministério da Saúde (BRASIL,1976; 2017), apontam que a ingestão diária de águas naturalmente enriquecidas em Flúor ($\geq 1,5\text{mg/L}$) podem gerar patologias como a fluorose dental e óssea.

A inserção de flúor em produtos de higiene bucal, bem como no tratamento de águas utilizadas para o abastecimento público, tem sido praticada na intenção de promover melhorias significativas na saúde bucal, uma vez que a ingestão de teores adequados deste elemento evita a ocorrência de cárie dentária. De acordo com Licht (2006), no Norte do Paraná há uma área fluoranômala de aproximadamente 10.000 km² que abrange cerca de 47 municípios e uma população de aproximadamente 700.000 habitantes. Em diversas áreas do estado do Paraná, sobretudo na região norte, tem-se concentrações elevadas de flúor nas águas superficiais, que são amplamente utilizadas para o abastecimento público. Por isso, a área estudada pode trazer contribuições para a gestão ambiental do local estudado.

A área estuda (Figura 1) compreende 21 municípios, com uma população estimada de 1 milhão de pessoas. Essa localidade faz parte da Região do Consórcio Intermunicipal de Saúde do Médio Paranapanema – CISMEDPAR que atua como ferramenta de gestão e articulação intermunicipal.

Figura 1: Área Estudada – Região do CISMEDPAR



Figura 1: Área Estudada – Região do CISMEDPAR

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se um estudo bibliográfico sobre a fluoretação de águas de abastecimento da

área estudada e posteriormente, foi confeccionado mapa de localização, por meio da utilização do Software ArcGis 9.0. Indicadores populacionais e socioeconômicos foram demonstrados por meio da confecção de tabelas e gráficos no software Excel 365.

Para a delimitação e a digitalização dos municípios inseridos na Região do CISMEPAR, utilizou-se como base cartográfica mapa com os limites geográficos dos municípios do estado do Paraná do IAT, 2022.

O estudo do uso atual das águas subterrâneas foi baseado no levantamento de dados de poços tubulares profundos cadastrados nos municípios que compreendem a região do CISMEPAR e o banco de dados da pesquisa foi composto por meio de consulta aos cadastros de poços tubulares profundos pertencentes Serviços Geológicos do Brasil (CPRM) e armazenados no SIAGAS. Foram disponibilizadas 637 análises químicas de flúor das companhias de abastecimento público SANEPAR, SAAE E SAMAE com a finalidade de dar suporte às análises de disponibilidades e demandas e à gestão dos recursos hídricos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para mensurar a intensidade da fluorose dentária - quando há casos da doença na forma mais branda associa-se comumente à adição de flúor nas águas de abastecimento público utilizou-se os dados de classificação segundo Dean, 1942 (CANGUSSU et al., 2002).

Observa-se que as formas mais severas da doença não são muito comuns e ocorrem geralmente em locais onde o flúor está presente em altas concentrações devido a anomalias geogenéticas. O índice proposto por Dean (1942), conforme pode ser observado na tabela 1, demonstra de maneira simples os níveis de intensidade de fluorose, e por isso é amplamente utilizado por pesquisadores e profissionais da área de saúde bucal.

De acordo com Pires (2008), no município de Itambaracá, localizado no norte paranaense, por meio de estudos hidrogeoquímicos foram identificadas concentrações de flúor de até 1,79 mg/L em recursos hídricos subterrâneos natura, os quais são utilizados para o consumo da população local. Estudos epidemiológicos realizados neste município por Morita et al. (1998), Cardoso (2002) e Pinese et al. (2002) constataram a prevalência de fluorose dentária em 72% de crianças em idade escolar, sendo 61% considerados casos de gravidade severa conforme o Índice de Dean.

Tabela 1 -Classificação dos níveis de fluorose segundo Dean (1942).

| CLASSIFICAÇÃO | CRITÉRIOS DE DESCRIÇÃO DO ESMALTE DENTÁRIO |
|---------------------|--|
| Normal | Superfície lisa, brilhante e branco translúcido |
| Questionável | Algumas manchas e pontos esbranquiçados |
| Muito leve | Pequenas manchas opacas que cobrem menos do que 25% da superfície do dente |
| Leve | Áreas brancas opacas que cobrem menos do que 50% da superfície do dente |
| Moderada | Toda superfície do dente afetada, desgastes da superfície de mastigação, manchas marrons podem estar presentes |
| Severa | Toda superfície do dente afetada, cavidades e manchas marrons |

A utilização excessiva de flúor pode ocasionar a destruição da dentição principalmente de crianças, demonstrado na Figura 2, onde são expostos os sintomas aparentes no esmalte dentário de acordo com os graus de intensidade estabelecidos por Dean (1942).

Figura 2 -Aparência do esmalte de acordo com os graus de intensidade da fluorose dentária.



Observa-se através da tabela 2, a relação entre o benefício e o risco na utilização da água subterrânea de acordo com o teor de flúor nela contido.

Tabela 2 - Relação Benefício-Risco para localidades onde as médias das temperaturas máximas se situam abaixo de 26,3° C

| TEOR DE FLÚOR NA ÁGUA (ppm ou mg/L) | BENEFÍCIO (prevenção da doença cárie) | RISCO (fluorose dentária) |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 0,00 a 0,44 | Insignificante | Insignificante |
| 0,45 a 0,54 | Mínimo | Baixo |
| 0,55 a 0,64 | Moderado | Baixo |
| 0,65 a 0,80 | Máximo | Baixo |
| 0,80 a 1,20 | Máximo | Moderado |
| 1,20 a 1,44 | Questionável | Alto |
| 1,45 ou mais | Maléfico | Muito Alto |

NOTA: **Faixa de melhor benefício-risco**

De acordo com Licht (2006), no norte do Paraná existe uma área fluoranômala de aproximadamente 10.000 km², abrangendo 47 municípios e uma população de 700.000 habitantes. Em diversas áreas do estado do Paraná, sobretudo na região norte, tem-se concentrações elevadas de flúor nas águas superficiais, que são amplamente utilizadas para o abastecimento público.

A fluoretação das águas de abastecimento público no Paraná teve início em Curitiba - primeira capital brasileira a receber o benefício, em outubro de 1958. Atualmente a população urbana de 390 municípios tem acesso à água fluoretada (BRASIL, 2013).

No estado do Paraná, foram adotados ainda outros programas voltados a evitar a ocorrência de cárie dentária - Programa Estadual de Bochecho com Flúor e Escovação Dental Supervisionada, implantados em 1980, que atingem atualmente 750 mil escolares (BRASIL, 2021).

Em relação às informações sobre o controle operacional da fluoretação da água de abastecimento dos municípios estudados, os dados foram fornecidos pela SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná), SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) e SAMAE (Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto).

Sobre as informações em relação ao monitoramento da fluoretação da água de abastecimento, os dados foram fornecidos pelos serviços de Vigilância em Saúde dos municípios em estudo, órgão responsáveis pelo controle da qualidade da água.

Os municípios avaliados no presente artigo, possuem acesso à água tratada e fluoretada por empresas públicas de saneamento básico. As empresas concedem, através de

meio digital, relatórios técnicos sobre a qualidade física, microbiológica e química das águas de abastecimento público de todos os municípios atendidos pela referida empresa.

Através das estações de tratamento de água e esgoto SANEPAR, SAAE e SAMAE, os parâmetros analisados da área compreendem com maior frequência: turbidez, cor, cloro residual livre, flúor, coliformes totais e termotolerantes. No presente estudo verificou-se apenas as concentrações de flúor que estabelecem como parâmetros mínimos de 0,6 mg/L e máximos de 1,2 mg/L para todos os municípios do estado paranaense.

Gráfico 1-Uso da Água no CISMPEPAR CISMEPAR

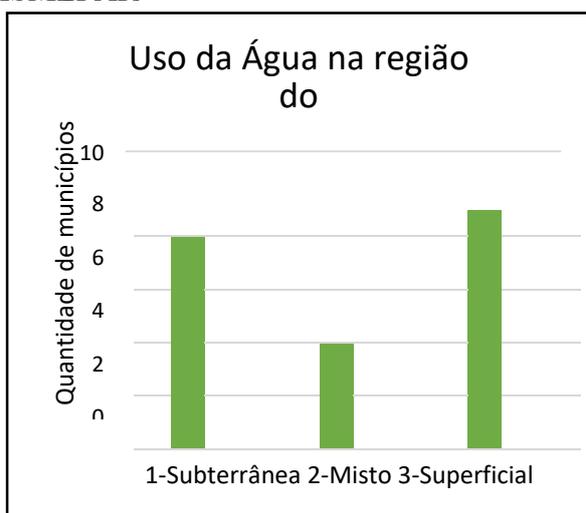
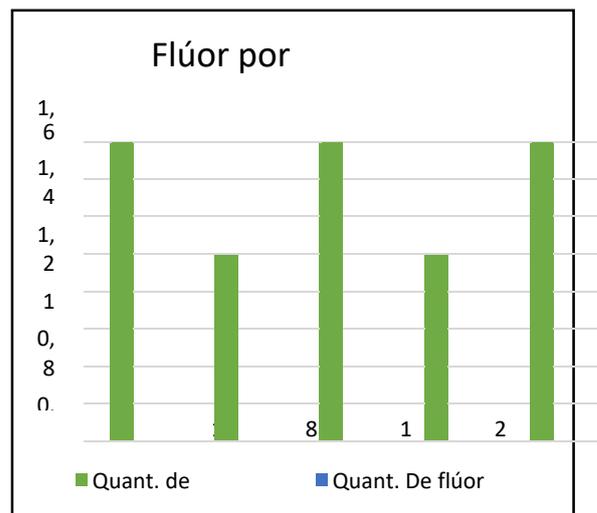


Gráfico 2- Flúor por Municípios no CISMPEPAR



A SANEPAR informou que adiciona em média 0,7 mg/L de flúor, buscando obter teores de flúor na faixa de 0,6 mg/L a 1,1 mg/L. Desta maneira é possível observar que além de desconsiderar os condicionantes climáticos, desconsidera-se também que os recursos hídricos tanto superficiais e subterrâneos, apresentam fluoretos naturais em sua composição e a adição do teor de flúor o que vem sendo praticado pela Sanepar pode fazer com que as águas de abastecimento público conttenham teores de flúor potencialmente causadoras de fluorose dentária.

A SAAE disponibiliza via rede digital poucas informações quanto à fluoretação das águas de abastecimento. Mas cabe destacar que essa empresa atua de maneira restrita no Paraná, atendendo apenas poucos municípios, tendo maior atuação no estado de São Paulo. Embora se tenha o conhecimento de que Portaria 888/2021 MS estipula como limite máximo para consumo de flúor o valor de 1,5 mg/L de fluoreto, a SAAE atua seguindo os padrões estabelecidos pela Resolução 65 da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo que estipula concentrações de 0,6 a 0,8 mg/L, levando em consideração as características climáticas do estado. Tal intervalo também se constatou para o nordeste do Paraná, conforme ALIEVI. A. A et al., 2021.

O SAMAE relata que não adiciona flúor nas águas do município de Ibiporã, já que 60% do seu abastecimento vem do Aquífero Guarani e 40% do Ribeirão Jacutinga. E ainda de acordo com a SAMAE, para verificar a qualidade química da água são realizadas 79 mostras periodicamente e elaborados relatórios de controle de qualidade da água tratada, apresentados à Vigilância Sanitária mensalmente para cada estação de tratamento.

Em um primeiro momento, buscou-se observar as concentrações de flúor pelas estações de tratamento SAMAE, SANEPAR e SAAE, sem se ater a discriminação quanto à proveniência dos recursos hídricos analisados (“in natura” ou tratada).

Através dos dados coletados (tabela 3), os municípios de Sertanópolis, Florestópolis e Primeiro de Maio possuem teores de flúor acima dos parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Saúde nos recursos hídricos subterrâneos utilizados para o consumo que é de 1.5 mg/L, os demais encontram-se dentro do limite permitido, estando a maioria na faixa entre 0,6 a 0,8 mg/L (ALIEVI A. A et al, 2021).

4 CONCLUSÃO

Para a área estudada, resultou em um importante estudo para essa região, com 647 análises cedidas sobre aspectos ligados aos recursos hídricos utilizados pelos municípios que compreendem esse estudo. Evidencia-se que dos 21 municípios estudados na presente pesquisa, 8 utilizam exclusivamente a água subterrânea para o abastecimento público, 4 municípios utilizam o sistema misto e os demais água superficial, sugerindo para futuros estudos, uma situação de superexploração e observação mais aprofundada quanto aos níveis de flúor ingeridos através do abastecimento dessa população.

Londrina - PR, Ibiporã - PR, Cambé - PR e Rolândia - PR, são as áreas com maiores concentrações populacionais e as mais urbanizadas, possuindo uma demanda maior por recursos hídricos. De acordo com os dados, os municípios de Sertanópolis, Florestópolis e Primeiro de Maio requerem maior atenção, pois há ocorrência de teores de flúor no limite permitido ou acima dos parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Saúde, o que deve levantar um alerta para o caso da fluorose dentária nos municípios

Os teores de flúor acima da quantidade permitida, como no caso dos municípios citados acima, podem ocasionar na ocorrência da fluorose dentária em indivíduos que consomem por um tempo prolongado tais recursos hídricos.

A falta de informações sobre fluorose dentária em banco de dados é visível devido o desconhecimento até mesmo pelos profissionais de saúde da área, pois nem todos os dentistas conseguem diagnosticar casos dessa patologia;

A fluorose dentária, bem como outras doenças podem ser combatidas ou reduzidas com um controle mais efetivo, sendo assim, esse trabalho justifica-se para melhoria da qualidade de vida da população estudada.

REFERÊNCIAS

ALIEVI A. A et al. Espacialização de concentrações hidrogeoquímicas na água subterrânea da 17ª regional de saúde de Londrina-PR. *Confins*, 51/2021. Disponível em <https://journals.openedition.org/confins/38698>, acesso em 05 de março de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde Portaria 888/2021. Ministério da Saúde, Brasília, 2021. Portaria 888 de 04 de maio de 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 02 de março de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde Departamento de Saúde Ambiental. Manual Prático de Análise de Água, Brasília, 4ª Ed., 2013. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf Acesso em: 03 de março de 2023.

DEAN, H. T. The Investigation of physiological effects by the epidemiological method. In: MOULTON, F.R. (Org.). Fluorine and dental health. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, 1942. p.23-31.

LICHT, A. B. O. Geoquímica multielementar de superfície na delimitação de riscos e impactos ambientais, estado do Paraná, Brasil. SILVA, C. R; FIGUEIREDO, B. R; CAPITANI, e. M; cunha, F. G. (Org.). Geologia Médica no Brasil: efeitos dos materiais e fatores geológicos na saúde humana e meio ambiente. Rio de Janeiro: CPRM- Serviço Geológico do Brasil, 2006. p. 21-35.

MORITA, M. C.; CARRILHO, A.; LICHT, O. A. B. Use of geochemistry data in the identification of endemic fluorosis areas. In: WORLD CONGRESS OF HEALTH AND URBAN ENVIRONMENT, 1, 1998, Anais...Madrid, 1998.

PINESE, J. P. P. Síntese Geológica da Bacia do Rio Tibagi. In: Moacyr E. Medri; Edmilson Bianchini; Oscar A. Shibatta; José A. Pimenta. (Org.). A Bacia do Rio Tibagi. 1ed. Londrina-PR: MC Gráfica Editora, 2002, v. 1, p. 21-38.

PINESE, J. P. P.; DE DEUS, A. G.; DA CUNHA, L. J. S.; SANTOS, W. da S.; ALVES, J. C. O Consumo de Flúor em águas superficiais e territórios de risco para a saúde humana na Região Nordeste do Paraná. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 22, n. 81, p. 88–105, 2021. DOI: 10.14393/RCG228155186. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/55186>. Acesso em: 8 abr. 2023.

PIRES, E. O. Geografia da saúde e geologia médica como instrumentos de planejamento e gestão em saúde ambiental: o caso das anomalias de flúor e da fluorose dentária em Itambaracá-Pr. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

RAMIRES, I; BUZALAF, M.A.R. A fluoretação da água de abastecimento público e seus benefícios no controle da cárie dentária. Cinquenta anos no Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, 12(4): p.1057-1065, 2007.

Pereira, E. Mecanismos anticárie do ião fluoreto. Dissertação de Investigação. Porto, Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, 2014.

Ullah, R., Zafar, M. e Shahani, N. Potential fluoride toxicity from oral medicaments: a review. Iranian Journal of Basic Medical Sciences, 2017,20, p. 841-848.