

Ocorrência de fluorese dentária: Uma revisão

Letícia Tainá de Oliveira Lemes¹*, Willian Fernando de Borba², Éricklis Édson Boito de Souza³,
Louise Pietrobon⁴, Deisi Spessato⁵

¹ *Doutoranda em Clínica Odontológica/Endodontia, Programa de pós-graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil.*

(*Autor correspondente: leticiatlemes@hotmail.com)

² *Professor Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Brasil.*

³ *Doutorando em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Brasil.*

⁴ *Professora Faculdade Especializada na Área da Saúde do Rio Grande do Sul - FASURGS, Brasil.*

⁵ *Professora Faculdade Especializada na Área da Saúde do Rio Grande do Sul - FASURGS, Brasil.*

Histórico do Artigo: Submetido em: 03/03/2021 – Revisado em: 25/04/2021 – Aceito em: 10/05/2021

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi apresentar às concentrações de flúor em águas subterrâneas, relacionar essa atividade com a saúde pública, abordando a cárie dentária e a fluorose dental. Foi realizada uma busca na literatura pertinente por artigos relacionados com íon fluoreto em águas subterrâneas, cárie dentária e fluorose dentária. Observa-se que o íon fluoreto é verdadeiramente encontrado naturalmente e suas concentrações são variadas, conforme a região onde se encontra. Valores superiores a 1,5 mg.L⁻¹ podem ser prejudiciais à saúde pública, podendo causar manchas nos dentes, fluorose dental, e deformação dos ossos. Em regiões onde ocorre o abastecimento público por águas subterrâneas as concentrações desse íon são amplamente estudadas. Assim, estudos que envolvam essa temática são de extrema importância, com vista na preservação da saúde pública.

Palavras-Chaves: Abastecimento de água, Cárie dentária, Flúor, Saúde pública.

Occurrence of dental fluorese: A review

ABSTRACT

The objective of the research was to present fluoride concentrations in groundwater, to relate this activity to public health, addressing dental caries and dental fluorosis. A search was made in the pertinent literature for articles related to fluoride ion in groundwater, dental caries and dental fluorosis. It is observed that the fluoride ion is truly found naturally and its concentrations are varied, depending on the region where it is found. Values greater than 1.5 mg.L⁻¹ can be harmful to public health and can cause stains on teeth, dental fluorosis, and bone deformation. In regions where public supply of groundwater occurs, concentrations of this ion are widely studied. Thus, studies involving this theme are extremely important, with a view to preserving public health.

Keywords: Water supply, Dental cavity, Fluorine, Public health

1. Introdução

A água é um dos elementos reguladores do equilíbrio do sistema natural, sendo um recurso natural renovável (Borghetti; Borghetti & Rosa Filho, 2011). Assim, esse recurso possui características químicas, físicas e biológicas. Dentre os elementos, o íon fluoreto é um dos mais importantes. O limite máximo para ingestão em água potável desse íon, considerado pela Organização Mundial de Saúde, é de 1,5 mg.L⁻¹, também adotado pela Portaria de Consolidação N° 5/2017 do Ministério da Saúde (Brasil, 2012). A ingestão contínua de águas com concentrações elevadas pode acarretar riscos à saúde, como a doença fluorose esquelética ou dentária. A fluorose dentária ocasiona leves manchas esbranquiçadas no esmalte do dente até manchas

Lemes, L. T. de O., Borba, W. F. de., Pietrobon, L., Souza, E. E. B. de., Spessato, D (2021). Ocorrência de fluorese dentária: Uma revisão. *Meio Ambiente (Brasil)*, v.3, n.3, p.37-45.



castanhas levando a fratura na estrutura dental (Agostini, 2011). A presença de íons fluoreto nas águas é benéfica à saúde bucal, no Estado de São Paulo - SP, Ramires & Buzalaf (2007), afirmam que a dosagem de $0,7 \text{ mg.L}^{-1}$, podendo variar de $0,6$ a $0,8 \text{ mg.L}^{-1}$, uma vez que o flúor fortalece o esmalte do dente e inibe sua desmineralização, prevenindo à cárie.

A hipótese desse estudo é que através dos resultados de uma revisão bibliográfica sobre ocorrência e impactos na saúde pública acerca de alterações do íon fluoreto em águas de abastecimento, possa ocorrer a estabilização de alguns lugares acometidos, através de novas medidas e protocolos. Isso, pode ser em relação ao monitoramento qualitativo em poços de abastecimento subterrâneo, sejam individuais ou coletivos.

Esse estudo relata, por meio de uma revisão bibliográfica, a ocorrência do íon fluoreto em águas subterrâneas, e mostra como essa ocorrência acontece e está associada com a saúde pública da população abastecida. O tema dessa pesquisa traz um assunto importante para a sociedade em geral, falar de recursos hídricos, de qualidade de água é importante para a saúde pública, qualidade de vida e bem-estar social. Assim, tem como objetivo geral revisar a literatura pertinente sobre a ocorrência do íon fluoreto em águas subterrâneas.

Tendo como objetivos específicos relacionar essa atividade com a saúde pública, abordando a cárie dentária, fluorose dental e a concentração de flúor anômalo em águas de abastecimento. Justifica-se, por se tratar de um assunto onde a saúde pública está envolvida, sendo importante para a sociedade porque através dele soluções podem ser tomadas para melhorar a qualidade das águas ingeridas pela população. Para buscar estudos para embasar nosso artigo, buscamos na literatura (Nacional e Internacional) artigos relacionados com íon fluoreto em águas subterrâneas, cárie dentária e fluorose dentária.

2. Revisão bibliográfica

O estudo tratou-se de uma revisão narrativa da literatura, onde foi abordado conceitos e demonstrado a importância deste assunto para a saúde pública, tendo em vista que a negligência ou a falta de monitoramento qualitativo, deste tema pode acarretar inúmeros problemas para a população abastecida por esse bem. Com base nisso, foi executada uma revisão bibliográfica em periódicos da área ambiental e de saúde, tanto nacionais como internacionais, utilizando a plataforma google acadêmico e *Science direct*, a partir da pesquisa com termos específicos (Palavras-chave) como: flúor (Fluorine), ocorrência de flúor em água subterrâneas (occurrence of fluoride in groundwater) e fluorose dentária (dental fluorosis). Com isso, foi criada uma base de dados e analisado, de maneira sucinta e manual, o conteúdo de cada um deles, a partir da relevância e os objetivos propostos na pesquisa.

A partir da análise do conteúdo dos artigos científicos, esses eram selecionados e arquivados na base de dados para elaboração do trabalho. Além da base científica em questão, foram analisados também capítulos de livros específicos da área de hidrogeologia e águas subterrâneas, legislações, e cadernos de órgãos governamentais, os quais continham informações sobre os temas de interesse.

2.1 Importância do flúor na prevenção da cárie dental

A desigualdade socioeconômica e seu impacto nas condições de saúde das pessoas é um importante tema de pesquisa em saúde coletiva. A relação estabelecida entre a posição relativa que cada grupo social ocupa na sociedade e seus diferenciais de risco para a ocorrência de doenças, está de acordo com o acesso aos serviços de saúde, colocando em foco o social como determinante chave das condições de saúde das populações (Barreto, 2017).

A carie dental é um sério problema relacionado a saúde pública, seja no cenário nacional como global. Dentre as medidas preventivas, a ação do flúor é alvo de diversos estudos, bem como a ação do elemento e sua concentração na prevenção (Murray & Shaw, 1980).

Cangussu et al. (2002), afirmam que existem, inúmeras fontes de exposição ao uso tópico de fluoretos no ambiente (doméstico e profissional), tais como dentifrícios, soluções para bochecho, géis, vernizes e através da fluoretação da água de abastecimento público dos municípios. Ainda, segundo os autores, todos estes métodos, são responsáveis por uma grande parcela da redução da cárie dental.

A temática envolvendo a fluoretação de águas de abastecimento e sua relação com a cárie dentária é debatida a muitos anos. Em meados dos anos de 1942, foi verificada a correlação entre a ocorrência de fluorese dentária e a concentração do íon flúor em águas de abastecimento (Ramires & Buzalaf, 2007). Além disso, segundo os autores, foi identificada uma correlação inversa, entre a presença do íon flúor e a prevalência da cárie dentária.

Conforme Bellé et al. (2009), a partir do ano de 1974, por meio da Lei Federal nº 6.050, de 24 de maio de 1974, a fluoretação das águas de abastecimento público tornou-se obrigatória no Brasil em municípios com presença de Estação de Tratamento de Água (ETA). Nesse contexto, segundo os autores, a o uso do flúor é apontado com uma das principais ferramentas no controle da cárie dentária, sendo que no Brasil, teve grande destaque a partir do quadro epidemiológico ocorrido no ano de 2000.

Assim, a fluoretação de águas de abastecimento se torna um fator de suma importância. Aliado a isso, Narvai (2000) afirma que, o grande benefício ocorre para a parcela da população que não tem acesso a outros tipos de proteção, ou seja, na porção da população em situação de vulnerabilidade social.

2.2 Fluoretação das águas de abastecimento público

A utilização dos fluoretos como método preventivo e terapêutico da cárie dentária iniciou-se entre os anos de 1945 e 1946, nos Estados Unidos e Canadá, com a fluoretação das águas de abastecimento público (Brasil, 2009). Após diversas pesquisas, verificou-se que esse método reduziu em até 50 % da prevalência das cáries, a partir disso, foi recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), e posteriormente utilizado em diversos países (Nunn & Steele, 2003 apud Brasil, 2009).

No Brasil, a fluoretação das águas de abastecimento público teve início no de 1943, no município de Baixo Guandu, Estado do Espírito Santo (Brasil, 2012). Esse processo foi implementado pelo Serviço Especial de Saúde Pública, atualmente Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), sendo que a escolha do local se deu a partir de um inquérito odontológico que acusou um elevado índice de cárie dental naquela população (Brasil, 2012).

No ano de 1962, o Serviço de Saúde Pública dos EUA estabeleceu limites para fluoretação em diversas zonas climáticas lá da América do Norte, sendo que a temperatura média anual foi um fator determinante no estabelecimento das concentrações, sendo posteriormente utilizado também na América Central e do Sul (Brasil, 2012),

No Brasil, Lima et al. (2004) afirmam que o Rio Grande do Sul foi o primeiro Estado a possuir legislação determinando a obrigatoriedade da adição de flúor às águas de abastecimento público, em junho de 1957 (Rio Grande do Sul, 2016). No mês de outubro de 1957, Taquara foi primeiro município gaúcho a receber o sistema de fluoretação, e seus benefícios (Rio Grande do Sul, 2016).

Na Região Sul do Brasil, em pesquisa realizada por Frazão e Nervai (2017) em 101 municípios com mais de 50.000 habitantes, 95 destes realizavam processo de fluoretação. A principal carência está localizada em pequenos municípios, além do abastecimento na zona rural. Aliado a isso, Amaral, Wada e Sousa (2007) afirmam que é necessário um rigoroso controle de fluoretação, para que a concentração seja ótima para os usuários, e assim se ter os melhores índices de benefícios.

A efetividade da fluoretação das águas no declínio da cárie é um fato amplamente discutido por especialistas em saúde pública e pela comunidade odontológica, no Brasil e em nível internacional. Narvai et al. (2006), afirmam que ocorreu uma redução dos níveis de cárie dentária nos últimos anos, possivelmente

ocasionado pelo acesso a água e creme dental fluorados, além da mudança nos programas de saúde dental coletiva.

No estudo realizado por Frazão, Peres e Cury (2011), os autores descrevem que a maioria dos países considera do Valor Máximo Permitido (VMP) de flúor em águas de abastecimento de $1,5 \text{ mg.L}^{-1}$. No Brasil, segundo os autores, os teores ótimos de fluoreto (com máximo de benefício anticárie e mínimo de risco de fluorose dentária funcionalmente significativa), considerando variam entre $0,6$ e $0,8 \text{ mg.L}^{-1}$.

Nesse contexto, o monitoramento das concentrações é o ponto chave no processo de fluoretação. Assim, Catani et al. (2008) citam o heterocontrole, como uma importante ferramenta de gestão, que é o controle externo, realizado a partir de órgãos competentes além do controle realizado pelas empresas de saneamento.

2.3 Ocorrência de flúor em águas subterrâneas

A relação entre concentrações anômalas do íon Fluoreto (F^-) em águas subterrâneas são amplamente pesquisadas, não somente no Brasil (Silvério da Silva et al., 2014; Ezaki et al., 2016; Netto et al., 2016; Alves et al., 2017; Luiz, Silvério-da-Silva & Descovi-Filho, 2018; Gonçalves et al., 2019), mas em todo o mundo (Narsimha & Sudarshan, 2017; Rao, 2017; Mukherjee & Singh, 2018; Ali et al., 2019; Li et al., 2019; Nabou et al., 2019; Yadav et al., 2019).

Rao (2017) cita que esse íon é o elemento mais importante a saúde humana, e a poluição causada por esse elemento no meio subterrâneo é uma das principais preocupações de pesquisadores em todo o mundo (Ali et al., 2019). Aliado a isso, o interesse pelas pesquisas envolvendo o íon F^- está relacionado possíveis prejuízos a saúde pública sendo importante análises em regiões onde se tem abastecimento público por água subterrânea (Yadav et al., 2019), como o Brasil. Como já mencionado, concentrações superiores a $1,5 \text{ mg.L}^{-1}$ pode acarretar na ocorrência de fluorose dentária, além de má formação dos ossos (Santos, 2008).

Mukherjee & Singh (2018) relatam que a disponibilidade de flúor nas águas subterrâneas, tem como principais fontes, fatores geológicos, taxa de intemperismo, reação de troca iônica, tempo de permanência e lixiviação de contaminantes subterrâneos. Assim, o material de origem geológico pode relacionar-se com a concentração desse íon, como a fluorita, nas rochas ígneas (Santos, 2008). Nesse mesmo sentido, Ali et al. (2016) citam como fontes de flúor em águas subterrâneas as fontes geogênicas (Minerais contendo flúor em rochas e sedimentos) e antropogênicas (Pesticidas e resíduos industriais).

No Brasil, a água subterrânea é uma importante fonte hídrica, seja como fonte complementar ou exclusiva, de abastecimento público. Hirata et al. (S/D) afirmam que 17,70 % da população, o que corresponde a 30,40 milhões de Brasileiros, são abastecidos por água subterrânea. Segundo Informações da Agência Nacional de Águas (Ana, 2015), 2.153 municípios, o que corresponde a 38,65 %, utilizam exclusivamente a água subterrânea como fonte de abastecimento, já no Rio Grande do Sul, essa fonte hídrica representa 57,54 % dos Municípios.

Nesse contexto, além do abastecimento urbano, inúmeras comunidades localizadas no meio rural utilizam esse manancial de abastecimento, o qual, na maioria das vezes abastece mais que uma família. Assim, destaca-se a importância do monitoramento.

2.4 Fluorose dentária

Santiago e Silvério da Silva (2009), afirmam que a fluorose dentária é o efeito tóxico mais comum da intoxicação crônica causada pelo flúor, caracteriza-se como uma anomalia do desenvolvimento dos dentes, sendo associada a deformações do esmalte que provoca aumento de porosidade, opacidade, manchamento e erosão do esmalte (Figura 1A). Ou seja, é um efeito colateral decorrente do uso continuado do flúor (Viegas, Scarpelli & Novaes Júnior, 2011).

Carvalho et al. (2010) afirmam que, a fluorose consiste também no aparecimento de manchas

brancas e opacas no esmalte dentário, devido há altas concentrações de flúor na corrente sanguínea, pela alta ingestão de fluoretos, utilizados tanto sistemicamente quanto tópico, que ficam disponíveis no organismo, na intenção de prevenir à cárie dentária (Figura 1B). Essa ingestão de fluoretos em excesso pode causar uma lesão de hipomineralização, subsuperficial profunda até a superfície do esmalte externo, que, em casos mais severos, se rompe logo após a erupção (Carvalho et al., 2010).

Figura 1A - Fluorese dentária (A) e fluorose dentária, manchas brancas nos elementos inferiores (B).



Fonte: Nishida et al. (2016).

Fonte: Lemes et al. (2018).

A fluorose é efeito tóxico mais comum da intoxicação crônica causada pelo flúor, sendo incorporado por diversas fontes (Buscariolo, Penha & Rocha, 2006), podendo ser naturais ou ainda, dos sistemas de abastecimento. Os autores ainda afirmam que quanto mais acentuado o grau da fluorose, mais opaco e até amarelo-castanho ficará o esmalte.

2.5 Adição de flúor

As técnicas de fluoretação utilizadas irá variar conforme o sistema de captação de água bruta, se em ETA ou em poços tubulares. Na ETA, utiliza-se o cone de saturação, as seguintes formas: coloca-se o composto de flúor no cone invertido e, então é produzida uma corrente contínua de água, ascendente, que passa sem interromper através do sal (Brasil, 2012). A solução que produzida, é capturada no artifício superior do cone invertido por um tubo horizontal de plástico perfurado que constitui a saída (Ely et al., 2002).

Desta forma, sabe-se que o íon fluoreto tem extrema importância para o tratamento preventivo da cárie dentária e a sua adição à água tratada pelas companhias de abastecimento, é uma medida de grande relevância social, porém, a eficácia e eficiência devem estarem aliadas para alcançar efetividade (Brasil, 2014). Nos sistemas de abastecimento oriundo de manancial subterrâneo, a aplicação do flúor é feita direto no tubo de recalque, em um ponto que garanta sua melhor mistura e difusão (Brasil, 2012).

No caso de poços de abastecimento, são utilizados os sistemas de fluoretação com hidrojato ou com um cilindro. Conforme Noll e Oliveira (2000), ambos possuem vantagens e desvantagens entre si. Segundo os autores, o sistema hidrojato tem um custo mais elevado de instalação e de manutenção, porém permite variação nas dosagens; o sistema cilindro, possui um custo mais reduzido de instalação e manutenção, porém somente permite dosagens constantes.

Com base no exposto acima, o íon fluoreto é essencial para manutenção da saúde pública da população, porém, quando inserido em concentração superior pode ser tornar um grave problema sanitário. Aliado a isso, esse íon pode estar disponível de maneira natural, principalmente nos mananciais subterrâneos, sendo que o monitoramento qualitativo se torna uma importante ferramenta de controle de qualidade.

3. Considerações finais

O íon fluoreto, embora essencial a saúde, em concentrações acima do estabelecido por legislações (nacionais e internacionais) se torna um grave problema de saúde pública. Assim, esse elemento pode ser encontrado naturalmente em águas subterrâneas, se tornando objetivo de inúmeras pesquisas, principalmente, em regiões que usam desse manancial para abastecimento público.

No Brasil, uma significativa parcela da população e municípios são abastecidos exclusivamente por aquíferos, o que corrobora com o objetivo dessa pesquisa. Aliado a isso, a falta de monitoramento da qualidade da água, principalmente nas zonas rurais, pode afetar ainda mais esse problema.

4. Referências

Agostini, M. (2011). **Fluorose dentária: Uma revisão de literatura**. Trabalho de Conclusão de curso, Universidade Federal de Minas Gerais, Campos Gerais, MG, Brasil.

Ali, S., Fakhri, Y., Golbini, M., Thakur, S. K., Alinejad, A., Parseh, I., Shekhar, S. & Bhattacharya, P. (2019). Concentration of fluoride in groundwater of India: A systematic review, meta-analysis and risk assessment. **Groundwater for Sustainable Development**, (9), 100224. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2019.100224>

Ali, S., Thakur, S. K., Sarkar, A. & Shekhar, S. (2019). Worldwide contamination of water by fluoride. **Environmental Chemistry Letters**, 14, 291-315. <https://doi.org/10.1007/s10311-016-0563-5>

Alves, I. F. D. da. C., Silva Filho, E. M. da., Marques, E. D., Kütter, V. T., Oliveira, D. N. de., Silva, C. R., & Gomes, O. V. de O. (2017). Riscos de ingestão de flúor: estudo de caso para água mineral do interior do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, 60-74.

Amaral, R. C., Wada, R. S. & Sousa, M. L. R. (2007). Concentração de fluoreto nas águas de abastecimento público relacionada á temperatura em Piracicaba - SP. **Revista da Faculdade de Odontologia**, 12, 24-28.

ANA. Agência Nacional de Águas. (2015). **Atlas água e esgotos**. Brasília: ANA.

Barreto, M. L. (2017). Desigualdades em Saúde: uma perspectiva global. **Ciência e Saúde Coletiva**, 22 (7), 2097-2108. <https://doi.org/10.1590/1413-81232017227.02742017>

Bellé, B. L. L., Lacerda, V. R. da., Carli, A. D. de., Zafalon, E. J. & Pereira, P. Z. (2009). Análise da fluoretação da água de abastecimento público da zona urbana do município de Campo Grande (MS). **Ciência e Saúde Coletiva**, 14 (4), 1261-1266. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232009000400032>

Borghetti, N. R. B., Borghetti, J. R., Rosa Filho, E. F. da. **A integração das águas: Revelando o verdadeiro aquífero Guarani**. Curitiba: Edição da autora, 2011. 275p.

Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. (2012). **Manual de fluoretação da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde.

Brasil. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação número 5, de 28 de setembro de 2017 – Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde**. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28->

de-setembro-de-2017.pdf> Acessado em julho de 2020.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. (2009). **Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde.

Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. (2014). **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS**. Ministério da Saúde/Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa.

Buscariolo, I. A., Penha, S. S. & Rocha, R. G. (2006). Intoxicação crônica por flúor. Prevalência de fluorose dentária em escolares. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, 27, 83-87.

Carvalho, R. W. F. D., Valois, R. B. V., Santos, C. N. A., Marcellini, P. S., Bonjardim, L. R., Oliveira, C. C. Da C., Barretto, S. R. & Gonçalves, S. R. J. (2010). Estudo da prevalência de fluorose dentária em Aracaju. **Ciência e Saúde Coletiva**, 15 (1), 1875-1880. <https://doi.org/10.1590/S141381232010000700101>

Cangussu, M. C. T., Narvai, P. C., Castellanos, R. F. & Djehizian, V. (2002). A fluorose dentária no Brasil: uma revisão crítica. **Cadernos de Saúde Pública**, 18 (1), 7-15. <https://doi.org/10.1590/S0102311X2002000100002>

Catani, D. B., Amaral, R. C. do., Oliveira, C. de., Sousa, M. da. L. R. & Cury, J. A. (2008). Dez anos de acompanhamento e heterocontrole da fluoretação da água feito por municípios brasileiros, Brasil, 1996-2006. **Revista Gaúcha de Odontologia**, 56 (2), 151-155.

Ely, H. C., Silva, J. C. da., Silveira, L. C. T. & Linden, A. R. (2002). Heterocontrole do programa de fluoretação de águas no Rio Grande do Sul: a situação no ano de 2002. **Boletim da Saúde**, 16 (2).

Ezaki, S., Pérez-Aguilar, A., Hypolito, R. & Shinzato, M. C. (2016). Anomalias de flúor nas águas subterrâneas do estado de São Paulo. **Revista do Instituto Geológico**, 37, 65-98. <http://dx.doi.org/10.5935/0100929X.20160005>

Frazão, P. & Peres, M. A. P. & Cury, J. A. (2011). Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. **Revista Saúde Pública**, 45 (5). <http://dx.doi.org/10.1590/S003489102011005000046>

Frazão, P. & Narvai, P. C. (2017). **Cobertura e vigilância da fluoretação da água no Brasil: municípios com mais de 50 mil habitantes**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP.

Gonçalves, M. V. P., Santos, R. A., Ramos Júnior, A. B. da. S., Coutinho, C. A. M., Cruz, M. J. M. & Cunha, M. P. da. (2019). Flúor nas águas subterrâneas dos municípios de Feira Da Mata e Santana (BA): Comparação dos teores do fluoreto e seu significado na saúde da população. **Geochimica Brasiliensis**, 33, 175-187. <http://dx.doi.org/10.21715/GB23582812.2019332175>

Hirata, R., Suhogusoff, A. V., Marcellini, S. S., Villar, P. C. & Marcellini, L. (S/D). **A revolução silenciosa das águas subterrâneas no Brasil: Uma análise da importância do recurso e os riscos pela falta de saneamento**. São Paulo: Trata Brasil.

Lemes, L. T. O., Pasinato, M. D. E., Soares, M. B., Stefenon, L., Sonza, Q. N. & Bacchi, F. T. (2018). Substituição de facetas diretas de resina composta por laminados de cerâmica em paciente com amelogenese

imperfeita - Relato de caso. **International Journal of Brazilian Dentistry**, 14, 276-281.

Li, P., He, X., Li, Yi. & Xiang, G. (2019). Occurrence and health implication of fluoride in groundwater of loess aquifer in the Chinese Loess Plateau: A Case Study of Tongchuan, Northwest China. **Exposure and Health**, 11, 95-107. <https://doi.org/10.1007/s12403-018-0278-x>

Lima, F. G., Lund, R. G., Justino, L. M., Demarco, F. F., Del Pino, F. A. B. & Ferreira R. (2004). Vinte e quatro meses de heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, 20 (2), 422 - 429. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102311X2004000200009>

Luiz, T. B. P., Silvério da Silva, J. L. & Descovi-Filho, L. L. V. (2018). Investigação hidroquímica de teores elevados de fluoreto em águas subterrâneas de porção do Sistema Aquífero Guarani, no sul do Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências**, 41 (1), 52-65. http://dx.doi.org/10.11137/2018_1_52_65

Murray, J. J. & Shaw, L. (1980). A 3-year clinical trial into the effect of fluoride content and toothpaste abrasivity on the caries inhibitory properties of a dentifrice. **Community Dentistry Oral Epidemiology**, 8 (1) 46-51. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.1980.tb01253.x>

Mukherjee, I. & Singh, U. K. (2018). Groundwater fluoride contamination, probable release, and containment mechanisms: a review on Indian context. **Environmental Geochemistry Health**, 40, 2259-2301. <https://doi.org/10.1007/s10653-018-0096-x>

Nabbou, N., Bddlhachemi, M., Boumelik, M., Merzougui, T., Lahcene, D., Harek, Y., Zorpas, A. A. & Jeguirim, M. (2019). Removal of fluoride from groundwater using natural clay (kaolinite): Optimization of adsorption conditions. **Comptes Rendus Chimie**, 22 (2), 105-112 <https://doi.org/10.1016/j.crci.2018.09.010>

Narsimha, A. & Sudarshan, V. (2017). Contamination of fluoride in groundwater and its effect on human health: a case study in hard rock aquifers of Siddipet, Telangana State, India. **Applied Water Science**, 7, 2501-2512 <https://doi.org/10.1007/s13201-016-0441-0>

Narvai, P. C. (2000). Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. **Ciência e Saúde Coletiva**, 5 (2), 381-392 <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232000000200011>

Narva, P. C., Frazão, Roncalli, A. G. & Antunes, J. L. F. (2006). Cárie dentária no Brasil: declínio, iniquidade e exclusão social. **Revista Panamericana de Salud Pública**, 19 (6), 85 - 93.

Netto, J. P. G. M., Bianchi Neto, C., Franco Filho, F. W. B., Ramos, C. S. B., Lima N, P. & Brunelli, B. F. (2016). Gênese, ocorrência e tecnologias de tratamento para o excesso de flúor na água subterrânea, com ênfase a região metropolitana de São Paulo. **XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**, Campinas, SP, Brasil.

Nishida, A., Francci, C., Carnaval, T. G. & Saavedra, G. D. S. F. A. (2016). Soluções minimamente invasivas para a fluorose dental: microabrasão e clareamento. **The International Journal of Esthetic Dentistry** Er, 23 (1), 398 - 413. Disponível em: <<https://www.fgm.ind.br/casos-clinicos-odontologicos/revista-solucoes-minimamente-invasivas-para-a-fluorose-dental-microabrasao-e-clareamento/>> Acesso em setembro de 2020.

Noll, R. & Oliveira, I. L. (2000). Fluoretação das águas de abastecimento público no âmbito da CORSAN. In: **XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Porto Alegre, RS, Brasil, 48.

Ramires, I. & Buzalaf, M. A. R. (2007). A fluoretação da água de abastecimento público e seus benefícios no controle da cárie dentária - cinquenta anos no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, 12 (4), 1057 - 1065 <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232007000400027>

Rao, N. S. (2017). Controlling factors of fluoride in groundwater in a part of South India. **Arabian Journal Geosciences**, 10 (524) <https://doi.org/10.1007/s12517-017-3291-7>

RIO GRANDE DO SUL. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. (2016). **Sistema de vigilância do teor de fluoretona água para consumo humano no estado do Rio Grande do Sul (VIGIFLÚOR)**. Porto Alegre: Centro Estadual de Vigilância em Saúde.

Santos, A. C. (2008). Noções de Hidroquímica. In: Feitosa, F. A. C., Filho, J. M. **Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações**. 3ed. Rio de Janeiro: CPRM: LABHID, p.325-357.

Santiago, M. R. & Silvério da Silva, J. L. (2009). Flúor em águas subterrâneas: Um Problema Social. **XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, Campo Grande, MS, Brasil, 1-13.

Silvério da Silva, J. L., Santiago, M. R., Mancuso, M. A., Lobler, C. A., Dressler, V. L., Melo, T. C. & Goffermann, M. (2014). Concentrações anômalas de flúor em águas subterrâneas. **Ciência e Natura**, 36, 745-768. <https://doi.org/10.5902/2179460X13457>

Viegas, C. M., Scarpelli, A. C. & Novaes Júnior, J. B. (2011). Fluorose dentária: abordagens terapêuticas para recuperação estética. **RGO - Revista Gaúcha de Odontologia**, 59 (3), 497-501.

Yadav, K. K., Kumar, V., Gupta, N., Kumar, S., Rezaia, S. & Singh, N. (2019). Human health risk assessment: Study of a population exposed to fluoride through groundwater of Agra city, India. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, 106, 68 - 80. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2019.04.013>