



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**Laís da Silva Barbosa**

**Mitos e Verdades Sobre o Flúor:** Uma Revisão Narrativa da Literatura

Florianópolis  
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**Mitos e Verdades Sobre o Flúor:** Uma Revisão Narrativa da Literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião Dentista.

Aluna: Laís da Silva Barbosa

Orientadora: Profa. Dra. Sheila Cristina Stolf Cupani

Florianópolis

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Barbosa, Lais da Silva  
Mitos e verdades sobre o flúor : uma revisão narrativa  
da literatura / Lais da Silva Barbosa ; orientadora, Sheila  
Cristina Stolf Cupani, 2023.  
34 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
da Saúde, Graduação em Odontologia, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Odontologia. 2. Flúor. 3. Toxicidade do flúor. 4.  
Fluoretação da água. I. Cupani, Sheila Cristina Stolf . II.]  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em  
Odontologia. III. Título.

Laís da Silva Barbosa  
**Mitos e Verdades Sobre o Flúor:** Uma Revisão Narrativa da Literatura

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de **Mitos e Verdades Sobre o Flúor:** Uma Revisão Narrativa da Literatura e aprovado em sua forma final pelo Curso de Odontologia.

Florianópolis, 23 de Setembro de 2023.

---

Profa. Dra. Glaucia Santos Zimmermann Coordenadora do Curso

**Banca examinadora**

---

Profa. Sheila Cristina Stolf Cupani  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Sylvio Monteiro Junior  
Avaliador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Profa. Dra. Lívia Ribeiro  
Avaliadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

## RESUMO

O flúor é um mineral amplamente distribuído na natureza e, devido à sua eficácia na prevenção da cárie dentária, uma das doenças mais prevalentes do mundo, começou a ser adicionado nas águas de abastecimento de diversos países, por meio das políticas de saúde pública. Entretanto, apesar da diminuição na prevalência da cárie, houve também o aumento do número de casos de fluorose dentária e a associação do uso com casos de intoxicação. O objetivo deste trabalho é analisar e compreender os mecanismos de ação do flúor na superfície dental, assim como a atuação sistêmica, levando em consideração os benefícios e malefícios, para que o Cirurgião Dentista possa prescrevê-lo de maneira correta, sem causar prejuízos. Para tanto, foi realizada uma revisão narrativa da literatura, e a busca foi efetuada por meio de livros e artigos científicos localizados em bancos de dados on-line tais como Pubmed, Portal Periódicos CAPES e SciELO, utilizando os recursos DeCS e MeSH para selecionar as palavras-chave “flúor”, “fluorine”, “intoxicação por flúor”, “fluoride poisoning”, “fluoretação”, “fluoridation”, “fluorose dentária” e “dental fluorosis”. A pesquisa foi limitada aos artigos publicados nas línguas portuguesa e inglesa com abrangência temporal entre os anos de 2018 e 2023. 15 artigos foram selecionados, lidos na íntegra e as informações foram condensadas em subitens, de modo a sistematizar a pesquisa e facilitar o entendimento. Concluiu-se que o uso de flúor é essencial para a prevenção da cárie dentária. A eficácia como medida preventiva está diretamente ligada à presença constante na boca. Quando utilizado adequadamente, respeitando as doses recomendadas e evitando excessos, o flúor não é capaz de causar danos ao organismo.

**Palavras-chave:** Flúor; Intoxicação por flúor; Fluoretação; Fluorose dentária.

## ABSTRACT

Fluoride is a widely distributed mineral in nature, and due to its effectiveness in preventing dental caries, one of the most prevalent diseases in the world, it began to be added to the water supplies of various countries through public health policies. However, despite the decrease in the prevalence of tooth decay, there has also been an increase in the number of cases of dental fluorosis and the association of its use with cases of intoxication. The objective of this study is to analyze and understand the mechanisms of action of fluoride on the dental surface, as well as its systemic effects, taking into consideration its benefits and drawbacks, so that the dentist can prescribe it correctly, without causing harm. To achieve this, a narrative review of the literature was conducted, and the search was performed using books and scientific articles located in online databases such as PubMed, CAPES Periodicals Portal, and SciELO, utilizing the DeCS and MeSH resources to select the keywords “*flúor*”, “*fluorine*”, “*intoxicação por flúor*”, “*fluoride poisoning*”, “*fluoretação*”, “*fluoridation*”, “*fluorose dentaria*” e “*dental fluorosis*”. The research was limited to articles published in Portuguese and English, covering the period between 2018 and 2023. 15 articles were selected, read in full and the information was condensed into sub-items, in order to systematize the research and facilitate understanding. It has been concluded that the use of fluoride is essential for the prevention of dental caries. The effectiveness of this preventive measure is directly linked to its continuous presence in the mouth. When used appropriately, adhering to recommended doses and avoiding excess, fluoride is not capable of causing harm to the human body.

**Keywords:** Fluorine; Fluoride poisoning; Fluoridation; Dental fluorosis.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Mitos e verdades com relação à toxicidade.....	15
Quadro 2- Mitos e verdades com relação à cárie.....	16
Quadro 3- Mitos e verdades com relação à água.....	17

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1- Metabolismo do flúor da água ingerida.....	21
------------------------------------------------------	----



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EF	Endemia de fluorose
F	Flúor
HF	Ácido Fluorídrico
QI	Quociente de inteligência
TEA	Transtorno do Espectro Autista

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
	2.1. OBJETIVO GERAL .....	5
	2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>25</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>26</b>
	<b>ANEXO 1</b> .....	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de flúor (F) é amplamente normalizado na sociedade atual, tanto na escovação diária com dentifrícios fluoretados, quanto na ingestão de água, devido a sua eficácia na prevenção da manifestação da cárie (A CURY, Jaime *et al.*, 2019; POLLICK, Howard, 2018; WHELTON, H.P. *et al.*, 2019), doença de maior prevalência na cavidade bucal (BELOTTI, Lorrayne; FRAZÃO, Paulo, 2021; LEAL, Solane Domingues; CARVALHO, Fábio Silva de; CARVALHO, Cristiane Alves Paz de., 2015). Porém, com o surgimento da mídia digital e da disseminação de informações em massa, houve um aumento de questionamentos quanto aos prejuízos do flúor à saúde.

No Brasil, em 1953 teve início a implementação de flúor nas águas de abastecimento, na cidade de Baixo Guandu (ES), havendo considerável redução no índice de CPO-D em crianças entre 6 e 12 anos de idade. Mas, somente em 1974 foi decretada a Lei Federal Nº 6.050, de 24 de maio de 1974, estabelecendo em todo o Brasil a fluoretação da água por meio do abastecimento público (BELOTTI, Lorrayne; FRAZÃO, Paulo, 2021; RAMIRES, Irene; BUZALAF, Marília Afonso Rabelo, 2007).

Entretanto, com o aumento do uso generalizado do flúor, contido nos alimentos, água de abastecimento, dentifrícios, soluções para bochecho e até em alguns medicamentos, cresceu a necessidade de avaliar as vantagens da sua ingestão sistêmica e os riscos de uso em altas quantidades (PECKHAM, Stephen; AWOFOSE, Niyi., 2014), visto que pode causar intoxicação (KANDUTI, Domen; STERBENK, Petra; ARTNIK, Bárbara, 2016; SHARMA, Divya *et al.*, 2017), fluorose dentária (LIMA, Igor Felipe Pereira *et al.*, 2019; REVELO-MEJÍA, Inés A. *et al.*, 2020), e há estudos que apresentam correlação com o excesso de ingestão de flúor com distúrbios neurológicos (GRANDJEAN, Philippe, 2019; MIRANDA, Giza Hellen Nonato *et al.*, 2021).

Dessa forma, o entendimento dos mecanismos de ação do flúor na superfície dental, assim como a forma de atuação sistêmica e a quantidade diária de ingestão indicada, sem haver prejuízos à saúde é imprescindível para a compreensão dos benefícios e malefícios. Para tal, o objetivo deste estudo foi analisar, por meio de uma revisão narrativa de literatura, os mitos e as verdades em relação ao uso do flúor.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar, por meio de uma revisão narrativa de literatura, os mitos e as verdades em relação ao uso do flúor.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a quantidade diária necessária de ingestão do flúor, assim como avaliar os casos de essencialidade da prescrição do mesmo;
- Estudar a relação da fluorose dentária, distúrbios neurológicos e toxicidade de ingestão do fluoreto, presente tanto nos alimentos e dentifrícios fluoretados, quanto na água de abastecimento público.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

CHAITANYA, C S K Nallan, *et al.*, 2018 realizaram uma revisão sistemática com objetivo de investigar a relação entre a fluoretação da água com a deficiência de iodo, bem como o subsequente desencadeamento do hipotireoidismo. A hipótese a essa relação reside na maior eletronegatividade do flúor em relação ao iodo, tendo assim, a capacidade de deslocar o iodo, influenciando na função da glândula tireoide, e causando alterações dos níveis dos hormônios tireoidianos, diminuindo os níveis de T3 e T4. Foram identificados diversos estudos em animais que referem o F como um dos causadores do hipotireoidismo, contudo, a disponibilidade de estudos em humanos é limitada, enquanto outros artigos sugerem uma etiologia autoimune, com associação ao sexo e a faixa etária dos indivíduos afetados. Os autores concluíram que, embora haja uma associação positiva entre os efeitos do flúor sobre a tireoide, são necessárias investigações adicionais a fim de estabelecer uma comprovação dessa relação, além de um monitoramento mais rigoroso com relação a quantidade de F adicionado a água, visando assegurar a saúde da população.

POLLICK, Howard, 2018, teve o propósito de realizar uma análise com relação ao uso do flúor para a prevenção da cárie dentária, considerando a forma de atuação com o esmalte dental e relacionando o uso seguro com a necessidade de prescrição de suplementos contendo fluoreto, uso de dentifrícios fluoretados, suplementação em leite em ambiente escolar, e aplicação tópica de flúor em gel e em forma de verniz. O trabalho também avaliou outras formas em que o flúor é integrado no ambiente do indivíduo, como em locais que a água é naturalmente fluoretada e não há regulação da quantidade segura a ser ingerida diariamente. O trabalho foi realizado por meio de uma revisão de literatura. Howard concluiu que o uso de flúor é de suma importância para prevenir a cárie, e que a forma mais eficaz de atingir um índice mais baixo da doença é através da fluoretação da água, e, para que não ocorram efeitos adversos devido ao uso excessivo de fluoreto, como a fluorose dentária, a intoxicação aguda e crônica (e que pode afetar permanentemente a qualidade de vida do indivíduo), é importante realizar uma análise progressiva da quantidade de exposição desse elemento, levando em consideração a faixa etária, o peso e o ambiente em que a pessoa está inserida. Além disso, consultar um Cirurgião Dentista é a melhor maneira de avaliar a necessidade de suplementação.

SUSHEELA, Andezhath Kumaran; TOTEJA, Gs, 2018, realizaram uma revisão de literatura para avaliar estudos prévios realizados na Índia em relação à detecção da fluorose e as consequências do flúor no organismo, não só envolvendo os tecidos duros, mas também os

tecidos moles. Dentre os efeitos, encontrou-se a redução do número de eritrócitos no organismo, causada pelo influxo de íons fluoreto no sangue, formando hemácias com alterações estruturais e funcionais, sendo fagocitadas, e como resultado, os níveis de hemoglobina foram reduzidos, causando anemia. O estudo também avaliou casos de toxicidade por flúor em que a eficácia do tratamento via oral mostrou-se ineficiente, demonstrando que o F provocou danos a mucosa gastrointestinal, incapacitando a absorção dos fármacos administrados, e, com a interrupção da ingestão de flúor, houve a regeneração da mucosa, e os medicamentos começaram a ser absorvidos corretamente pelo organismo. A pesquisa também relacionou a ingestão exacerbada de fluoreto com a redução de hormônios da tireoide (FT3 e FT4), mesmo quando o suprimento de iodo no organismo é adequado, causando bócio, principalmente em habitantes de áreas endêmicas de fluorose no país. Dessa forma, os autores concluíram que a fluorose apresenta características distintas que possibilitam um diagnóstico preciso, porém, a problemática reside no surgimento dos “transtornos ligados”, como a anemia, distúrbios gastrointestinais, bócio e desequilíbrios hormonais da tireoide, assim, exigindo pesquisas e investigações contínuas para promover a saúde e bem-estar populacional.

WHELTON, H.P. *et al.*, 2019, tiveram como objetivo, pesquisar a respeito da redução da incidência de cárie dentária em relação ao início da implementação de flúor na água, e consequente aumento de casos de fluorose dentária ao longo dos anos. Por meio de uma revisão de literatura, concluíram que a ingestão de água não é o único fator responsável por aumentar os casos de fluorose dentária, e que, dessa forma, é necessário que haja um equilíbrio nas formas de oferta de flúor à população, para que crianças em idade de amelogênese não sejam afetadas com casos graves de fluorose, uma vez que a combinação da diminuição dos níveis de flúor em dentifrícios infantis para 400-550 ppm e as recomendações de aplicação de quantidade mínima na escova de dente foram um dos responsáveis para a diminuição de sua prevalência e gravidade.

LIMA, Igor Felipe Pereira *et al.*, 2019, analisaram, com o intuito de comparar, a incidência de fluorose dental nas populações brasileiras rurais que consomem água sem fluoretação, e aquelas que são abastecidas por poços artesianos (contendo flúor em sua forma natural), a partir de uma revisão sistemática e meta-análise. Com o estudo, concluíram que a quantidade de flúor de forma natural nas águas de abastecimento variou de acordo com a localidade, devido às características das rochas e do solo, e que nas populações em que as concentrações de flúor são muito altas, há maior prevalência de fluorose grave e moderada, resultando em prejuízos, tanto na aparência, quanto no funcionamento, o que pode aumentar a

probabilidade de desenvolver cárie. Além disso, tendo um impacto direto na qualidade de vida das pessoas, sendo um fator importante de discussão futura para a vigilância das autoridades do país.

STRUNECKA, Anna; STRUNECKY, Otakar, 2019, realizaram uma revisão de literatura, com intuito de apresentar indícios entre a relação do potencial neurotóxico do flúor com o aumento da prevalência do transtorno do espectro autista (TEA), visto que foi observada uma frequência maior do TEA em países que adicionam F à água de abastecimento, assim como em regiões onde a fluorose é endêmica, como a Índia e China. Por outro lado, nos países pertencentes à União Europeia, observou-se uma menor incidência de TEA, especialmente em áreas onde a adição de flúor a água potável havia sido proibida durante várias décadas. Tal observação sugeriu a possibilidade de que o flúor desempenhe um papel significativo como um fator ambiental na etiologia do transtorno de desenvolvimento. Os autores concluíram que o F é capaz de inibir a atividade de enzimas, causar estresse oxidativo, distúrbios no metabolismo celular, e causar disfunção mitocondrial, que, a nível comportamental, pode interferir no desenvolvimento cerebral, afetar a comunicação entre os neurônios e influenciar no equilíbrio hormonal, resultando em dificuldades nas interações sociais e promovendo manifestação de comportamentos repetitivos, os quais podem culminar na ocorrência do TEA. Portanto, os autores sugeriram que haja uma redução na ingestão diária de flúor para que ocorra a redução da prevalência do autismo.

A CURY, Jaime *et al.*, 2019, investigaram os efeitos da fluoretação da água e a capacidade de diminuir os índices de prevalência de cárie, tendo em vista, relacionar essa medida nacional com o aumento da fluorose e intoxicação. Por meio de uma revisão descritiva, concluíram que o efeito anticárie do flúor é tópico, e a maneira mais fácil de atingir níveis mais baixos de cárie dentária na população é a fluoretação da água, consumida também por meio da cocção de alimentos, e que, se interrompida a oferta de fluoreto de maneira externa, a concentração na cavidade oral é comprometida. Além disso, constataram que não há evidências de que a água fluoretada seja o causador de intoxicação por flúor, sendo necessário que haja a ingestão por outras fontes para que isso ocorra. Com exceção da fluorose, cujos efeitos nos níveis de ocorrência considerados muito leves e leves não impactaram significativamente na qualidade de vida, não existem indícios que comprovem que o flúor presente na água (em níveis ideais de até 0.7 ppm) provoque quaisquer outras repercussões sistêmicas.

GRANDJEAN, Philippe, 2019, teve como objetivo, investigar a relação entre a ingestão excessiva de flúor com casos de neurotoxicidade, por meio de uma revisão de literatura,

baseando-se principalmente em uma meta-análise de 2012 focada em crianças. Além disso, estudos *in vitro* demonstraram que pequenas quantidades de fluoreto são capazes de causar alterações em células neurais. O autor concluiu que o efeito na prevenção de cárie se dá de maneira local, e a ingestão de flúor de maneira exacerbada é um fator de risco para causar efeitos tóxicos no organismo, podendo ocasionar redução no desempenho intelectual, quando consumido na fase de maturação da criança, e que, apesar de estudos epidemiológicos não afirmarem tais riscos, deve-se levar esses questionamentos para estudos futuros e avaliar a questão risco-benefício do uso de fluoreto.

JOHNSTON R. Nichole; STROBEL A. Scott, 2020, realizaram uma revisão de literatura objetivando avaliar os danos a nível celular causados pelo flúor, que é amplamente encontrado na superfície terrestre e em altas concentrações em regiões que apresentam atividades vulcânicas. O F é um elemento altamente reativo e causa toxicidade quando é consumido a partir de 1,5 ppm de maneira crônica. Os pesquisadores concluíram que o risco de haver efeitos colaterais causados pelo F depende da dose ingerida, e que quando adicionado em quantidade segura às águas de abastecimento (0,7- 1,2 ppm), é de grande ajuda para prevenir o aparecimento de cárie e melhorar a saúde bucal da população. Entretanto, quando consumido de maneira excessiva, é capaz de causar, a nível celular, dano tecidual, inibição de proteínas, liberar radicais livres e promover a apoptose, além de ocasionar fluorose dentária e fluorose esquelética, na qual é necessário ingerir de 6-10mg por dia durante 10 anos. Quanto à neurotoxicidade, o estudo concluiu que não existem evidências suficientes para provar que o excesso de F é capaz de causar danos neuronais.

MIRANDA, Giza Hellen Nonato *et al.*, 2021, estudaram sobre a presença de distúrbios neurológicos ligados ao flúor, com o propósito de associar as altas quantidades de ingestão de fluoreto com a diminuição do QI (quociente de inteligência) nas crianças, por meio de uma revisão sistemática e meta-análise de 27 artigos (26 estudos analíticos e 1 descritivo). Foram selecionados os estudos observacionais em humanos, nos quais foram investigadas as associações entre altas concentrações e baixas concentrações de F, com o objetivo de avaliar possíveis danos neurológicos. Nesses estudos, a faixa etária analisada abrangeu indivíduos dos 6 aos 18 anos, e foram excluídos relatos de caso, artigos de revisão, artigos de opinião, estudos descritivos, artigos técnicos, diretrizes, estudos em animais e estudos *in vitro*. Os estudos apresentaram um baixo nível de evidência devido à abordagem observacional do protocolo do estudo e à falta de precisão metodológica, e a conclusão foi que, devido aos resultados



heterogêneos, não é possível afirmar uma associação entre os distúrbios neurológicos e a ingestão de níveis altos de flúor.

BELOTTI, Lorryne; FRAZÃO, Paulo, 2021, pesquisaram a associação da fluoretação da água com o uso generalizado de dentifrícios fluoretados no Brasil, com intuito de avaliar a eficácia da ação sistêmica do produto, relacionando com o efeito tópico, por meio de uma revisão sistemática e meta-análise. Após as atividades de busca, foram selecionados estudos publicados após 1995, tendo em vista que foi no ano de 1989 que os dentifrícios com flúor foram amplamente disponibilizados no mercado. Os autores concluíram que, apesar da diversidade de fontes com presença de flúor no Brasil, como em dentifrícios, ainda é possível detectar a diminuição nos níveis de CPO-D em crianças em locais com abastecimento de água fluoretada, comprovando a eficácia de tal medida na prevenção de cárie, principalmente na dentição decídua.

ADKINNS A. Emily; BRUNST J. Kelly, 2021, efetuaram uma revisão de literatura objetivando estabelecer uma associação entre a exposição ao flúor e os potenciais danos causados às mitocôndrias, bem como avaliar o impacto resultante sobre a saúde mental em crianças, visto que o mecanismo patogênico exato do F não é conhecido. O estudo encontrou evidências de diminuição do QI, elevação na prevalência de TDAH, hiperatividade e alterações de humor em crianças expostas durante o período pré-natal e perinatal. Existem diversos artigos que sugeriram que o flúor é capaz de induzir modificações no DNA mitocondrial, e tais modificações estão associadas a condições de saúde mental. Estudos realizados em ratos e camundongos apontaram que a exposição ao fluoreto de sódio em período inicial de desenvolvimento do sistema nervoso central pode causar danos neurotóxicos mais graves, tais quais, aprendizado comprometido, hiperatividade e propensão a comportamentos depressivos e ansiosos. As autoras concluíram que é necessário haver mais pesquisas com relação à função biológica das mitocôndrias, com intuito de alcançar uma compreensão mais aprofundada acerca do impacto do F sobre essa organela, além de ser necessária a realização de mais estudos para identificar em qual momento do desenvolvimento o flúor causa impacto neurológico.

LOTTO, Matheus *et al.*, 2022, realizaram uma pesquisa qualitativa e quantitativa, com o objetivo de evidenciar as informações falsas e verdadeiras postadas na plataforma Instagram a respeito do flúor. O estudo mostrou que as pessoas têm recorrido às redes sociais em busca de informações de saúde bucal, entretanto, o ambiente da internet apresenta um desafio, visto que grande parcela dos conteúdos compartilhados são de natureza política e financeira, sem fundamentação científica, causando desinformação aos usuários que procuram tais

informações. Os pesquisadores concluíram a pesquisa classificando as postagens em desinformação (maioria das publicações), as quais eram predominantemente de teor comercial e de natureza positiva em relação ao uso de flúor; desinformação de cunho político, os quais se expressavam predominantemente de natureza negativa ou neutra ao uso de flúor.

REN, Chao *et al.*, 2022, analisaram os efeitos da fluorose no tecido cerebral, por meio de uma revisão de literatura. A doença ocorre devido à ingestão de quantidades a partir de 4 mg por dia, durante um longo período, afetando principalmente indivíduos que habitam áreas endêmicas de fluorose (EF), como a China e a Índia. Segundo o estudo, quantidades seguras de fluoretação da água devem estar entre 0,5 mg/L e 1,0 mg/L, entretanto, nos locais de EF os níveis de F ultrapassam 1,2 mg/L. O flúor é um oligoelemento imprescindível para o organismo e consegue penetrar em todos os tecidos do corpo e está presente na água por existir em fontes como minerais (rochas e sedimentos). Quando ocorre a fluorose crônica, o F é capaz de atravessar a barreira hematoencefálica, desencadeando danos ao cérebro, com repercussões nos domínios da aprendizagem, comportamento e memória. No entanto, não se sabe o exato mecanismo pelo qual o flúor induz tais efeitos no cérebro. O estudo concluiu que quando utilizado em doses seguras, o fluoreto é benéfico ao organismo, todavia, quando ingerido em quantidades elevadas e por um período prolongado, pode resultar em acúmulo no tecido cerebral, causando danos funcionais, tais quais sintomas psiquiátricos (depressão e ansiedade). Dessa forma, se faz imperativo aprofundar as pesquisas com intuito de elucidar o mecanismo causador da doença, visando manter a saúde da população, em especial nas áreas endêmicas de fluorose.

LUBOJANSKI, Adam *et al.*, 2023, estudaram, por meio de uma revisão narrativa, a disseminação do componente flúor no solo devido ao provável aumento do uso de fertilizantes, assim como em outras fontes, e consequentes efeitos adversos devido à intoxicação aguda e crônica, sendo a fluorose dentária o efeito mais conhecido. No organismo humano, o F é absorvido de diversas formas, sendo capaz de ativar e inibir enzimas, e a ação mais importante na Odontologia é inibir enzimas bacterianas causadoras de cárie, sendo também capaz de formar a fluorapatita quando em contato com a superfície dental, tornando o esmalte mais resistente a ação de desmineralização devido aos produtos ácidos das bactérias cariogênicas. O objetivo do trabalho foi obter dados acerca das características do flúor, visando fornecer segurança aos profissionais da Odontologia na prescrição da dosagem apropriada, levando em consideração os efeitos negativos. O estudo concluiu que a maioria dos casos por intoxicação ocorreram

devido à ingestão excessiva acidental, e que a ocorrência de fluorose dentária está associada também com o aumento das fontes de flúor presentes.

#### 4 METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado por meio do estudo sobre os mitos e verdades sobre o flúor. A busca efetuou-se por meio de livros e artigos científicos localizados em bancos de dados online como Pubmed, Portal Periódicos CAPES, SciELO, e Google Acadêmico. Foram utilizados os recursos DeCS e MeSH para selecionar as palavras-chave. Visando uma busca eficiente e bem planejada, foram utilizadas como palavras-chave, em conjunto com os operadores booleanos: (“flúor” OR “fluorine” OR “intoxicação por flúor” OR “fluoride poisoning” OR “fluoretação” OR “fluoridation” OR “fluorose dentária” OR “dental fluorosis”). A pesquisa foi limitada aos artigos publicados nas línguas portuguesa e inglesa com abrangência temporal entre os anos de 2018 e 2023. 15 artigos foram selecionados, lidos na íntegra e as informações foram condensadas em subitens, de modo a sistematizar a pesquisa e facilitar o entendimento.

## 5 RESULTADOS

De 632 artigos encontrados com a estratégia de busca, após a exclusão de artigos não relacionados a área de ciências da saúde e inclusão apenas de estudos publicados na língua portuguesa e inglesa, 31 artigos foram selecionados para leitura completa, sendo que destes, 15 artigos foram usados para a elaboração da revisão de literatura. Com o objetivo de facilitar o entendimento sobre os resultados encontrados, foi elaborada uma tabela de forma a resumir e sintetizar os artigos por tópicos (QUADRO 1, QUADRO 2 e QUADRO 3):

Quadro 1 – Mitos e verdades com relação à toxicidade

	<b>Mito</b>	<b>Verdade</b>
O F causa hipotireoidismo	Os estudos científicos em humanos sobre a relação entre o F e hipotireoidismo são escassos, e alguns artigos demonstraram que a doença está associada com uma etiologia autoimune, ligada ao sexo e a idade.  CHAITANYA, C S K Nallan, et al., 2018	
Flúor causa autismo	O F ingerido em excesso é capaz de causar danos às células, ocasionando em alterações comportamentais semelhantes às pessoas com TEA, entretanto, os estudos não explicaram o mecanismo de toxicidade do flúor e não existe uma relação causal.  STRUNECKA, Anna; STRUNECKY, Otakar, 2019	
O flúor pode causar parada cardiorrespiratória		Os sintomas da toxicidade aguda são náusea, cefaleia, vômito, diarreia, redução da pressão arterial, e nos casos mais graves, parada cardiorrespiratória.  LUBOJANSKI, Adam et al., 2023
F causa formação esquelética mais frágil		Quando ocorre a fluorose esquelética, o osso formado é mais denso, sendo mais frágil e propenso a fraturas.  JOHNSTON R. Nichole; STROBEL A. Scott, 2020
O F só causa malefícios quando consumido em altas quantidades		A toxicidade aguda e os danos celulares somente ocorrem quando consumido em doses altas ( a partir de 5mg/Kg de peso).  JOHNSTON R. Nichole; STROBEL A. Scott, 2020; REN, Chao et al., 2022 LUBOJANSKI, Adam et al.
Quando encontrado em sua forma iônica, o F tem alta reatividade		O flúor é o elemento mais eletronegativo, dando a ele a capacidade de interagir com diversos elementos, porém, o F nunca é encontrado de forma isolada na natureza.  JOHNSTON R. Nichole; STROBEL A. Scott, 2020

Quadro 2 – Mitos e verdades com relação à cárie

	<b>Mito</b>	<b>Verdade</b>
Flúor previne a cárie		O F que permanece no biofilme e na saliva é capaz de remineralizar o dente e impedir a perda de estrutura causada pelos ácidos produzidos pelas bactérias.  A CURY, Jaime et al., 2019
O dente com fluorose é mais resistente a cárie	O esmalte exposto ao excesso de F durante a amelogênese é menos mineralizado e mais poroso, sendo assim, menos resistente à cárie.  NIAZI, PEPPER, 2023	
Só existe um mecanismo pelo qual o F atua na prevenção de cárie	O F atua de diversas maneiras para evitar a cárie, tais como: remineraliza o esmalte em estágios iniciais, inibe a atividade das bactérias presentes na placa e reduz a desmineralização dos produtos ácidos bacterianos.  POLLICK, Howard, 2018	
O efeito do flúor é tópico		O F apresenta efeito tópico, porém, depende da manutenção constante na boca.  A CURY, Jaime et al., 2019

Quadro 3 – Mitos e verdades com relação à água

	<b>Mito</b>	<b>Verdade</b>
Ingerir F na água faz mal	O F faz mal somente quando ingerido de maneira excessiva.  REN, Chao et al., 2022	
A quantidade de F na água deve ser regulada		A quantidade capaz de prevenir a cárie e não causar danos ao organismo é de 0.7 ppm F, sendo caracterizado como um método seguro.  LIMA, Igor Felipe Pereira et al., 2019,
A água só tem flúor devido à adição artificial	O F é um mineral presente naturalmente em poços subterrâneos, e diversas comunidades ingerem a água proveniente destes diariamente. A quantidade de F varia de acordo com a porosidade da rocha e do solo da região.  LIMA, Igor Felipe Pereira et al., 2019	
A fluoretação das águas causa o aumento dos casos de fluorose	A ingestão de água não é o único fator que pode causar fluorose, mas a ingestão prolongada de flúor contido em outras fontes, como por exemplo, no sal, leite, chás, pasta de dente e diversos produtos odontológicos. Adicionalmente, estudos mostraram que o aumento de fluorose ocorreu tanto em locais com abastecimento com água fluoretada e não fluoretada.  LIMA, Igor Felipe Pereira et al., 2019; WHELTON, H.P. et al., 2019	



## 6 DISCUSSÃO

A utilização do flúor é uma prática disseminada, tanto na área da Odontologia, quanto nos sistemas de abastecimento de água em diversos países. Sua relevância na prevenção da cárie dentária, doença mais prevalente no mundo e de origem multifatorial, é amplamente reconhecida. No entanto, em virtude da disseminação de informações decorrentes dos avanços tecnológicos, o uso do flúor tem sido objeto de debates acerca de seus potenciais malefícios. A fim de compreender os aspectos favoráveis e desfavoráveis associados à sua utilização, é essencial adquirir conhecimento acerca dos mecanismos de ação do fluoreto no organismo, as quantidades seguras recomendadas de acordo com a idade do indivíduo, a diversidade de produtos que o contêm, bem como os efeitos colaterais relacionados ao excesso de uso.

### 6.1 Mecanismo de ação do flúor na prevenção da cárie

De acordo com Lima *et al*, o flúor é um mineral amplamente presente na natureza, podendo ser encontrado no solo e em rochas, variando de acordo com a região geográfica. Uma das maiores vantagens do seu uso é a prevenção da cárie dentária, comprovada com o declínio da doença no mundo, após o aumento da sua implementação.

Segundo Pollick (2018), o uso do fluoreto contribui para tornar o esmalte mais resistente à desmineralização e promover a remineralização em estágios iniciais de cárie. O flúor é acumulado na placa bacteriana na forma de íons fluoreto provenientes da saliva, água, chás, dentifrícios e, a parte da placa que permanece nos dentes funciona como um reservatório de flúor, ajudando na remineralização da superfície dental. Outra forma de aplicação de fluoreto, de maneira mais concentrada, é o verniz fluoretado, que contém altas concentrações de flúor e promove a formação de depósitos de fluoreto de cálcio na placa dental, que são revestidos por substâncias ricas em fosfato ou proteína, liberando gradualmente íons fluoreto, causando um efeito protetor mais duradouro. Existem evidências que indicam uma relação de dose e efeito entre a concentração de flúor nos dentifrícios e sua eficácia na prevenção da cárie dentária. Estudos demonstraram que cremes dentais com 1500 ppm F conferem uma maior proteção contra cárie quando comparadas às formulações com apenas 1000 ppm de flúor, especialmente em dentes permanentes recém erupcionados e quando utilizadas diariamente.

A prescrição adequada de flúor depende do ambiente em que o indivíduo está inserido, assim como a idade. A escovação com creme dental fluoretado deve ocorrer, no mínimo 2 vezes ao dia para que evite o aparecimento de cárie, sendo eficaz na prevenção, mesmo que abaixo do nível ideal, com valores inferiores a 1500 ppm. A quantidade de pasta de dente recomendada é de um grão de arroz para crianças menores de 3 anos, e de uma ervilha a partir dessa idade, devendo ser expectorado após a escovação. Quanto a prescrição do colutório bucal, é apenas indicado para pessoas com risco moderado a alto de cárie, que são capazes de expelir o líquido. Referente aos produtos utilizados em consultório odontológico, como o verniz e o gel fluoretado, recomenda-se aplicar somente em pacientes de alto risco devido à alta quantidade de F presente, sempre priorizando o uso de verniz em crianças, a fim de reduzir a possibilidade de ingestão. O protocolo de aplicação pode variar de acordo com a situação do paciente, podendo ser realizado a cada 3 a 6 meses (POLLICK, 2018). Estas informações foram corroboradas por Cortelli *et al* (2023) os quais desenvolveram um guia para profissionais da odontologia para a correta prescrição do flúor. Em concordância com Pollick, o guia recomenda fazer a escovação com dentifrício fluoretado 2 vezes diariamente, enxaguando com pouca água e somente ao término da escovação, a fim de prolongar o contato do fluoreto com a superfície dental. O início da escovação deve ocorrer com o surgimento do primeiro dente, utilizando a quantidade correspondente a um grão de arroz até os 3 anos, e a partir dessa idade, o equivalente a um grão de ervilha. Quanto ao enxaguatório contendo flúor, deve ser prescrito somente a pessoas acima de 7 anos com necessidade de suplementação do F, como pacientes com alto risco de cárie, indivíduos com erosão ou até pessoas com hipossalivação. Não há restrição de idade quanto ao uso do F (no mínimo 1000 ppm F, não ultrapassando 1500 ppm), entretanto, o profissional deve levar em consideração a idade do paciente e a necessidade de suplementação para cada indivíduo.

De acordo com Lima (2019), a presença contínua e iônica do flúor na cavidade bucal tem o potencial de exercer influência no processo de cárie, por meio da redução da desmineralização e da ativação da remineralização dentária. Assim, o flúor desempenha um papel de relevância na prevenção da desmineralização dentária, mediante a diminuição da perda de minerais nos tecidos dentários, bem como estimula o processo de reposição mineral.

## 6.2 Absorção de flúor no organismo

Uma considerável proporção das substâncias que ingerimos é absorvida pelo organismo. Em relação ao uso do fluoreto em enxaguatórios bucais e pastas de dentes, é recomendado que sejam utilizados com posterior expectoração, a fim de minimizar a ingestão do flúor. No entanto, devido à implementação da fluoretação da água como medida de saúde pública, o flúor passou a ser ingerido diariamente por indivíduos em áreas com abastecimento de água encanada. Dessa forma, é importante investigar quais órgãos são responsáveis por realizar a absorção do flúor e quais sistemas são mais afetados a partir da sua distribuição sistêmica.

Nesse contexto, a figura 1 demonstra o mecanismo de distribuição do flúor no organismo. A maior parte do flúor ingerido é direcionado ao estômago, onde é absorvido na forma de ácido fluorídrico (HF), e uma pequena quantidade é absorvida pelo intestino. O flúor que não é direcionado aos tecidos duros é excretado na urina e nas fezes. O HF do estômago passa para o sangue em forma de flúor (F), por onde retornará à cavidade bucal e será incorporado ao esmalte dental, ou distribuído aos ossos. “Em uma mulher grávida, o feto pode ser considerado um subcompartimento do organismo materno, e F<sup>-</sup> é igualmente distribuído para seus tecidos.” (A CURY, Jaime *et al.*, 2019, p. 422).



maioria dos casos de intoxicação aguda. Quando isso ocorre, o F se transforma em fluoreto de cálcio no organismo, tendo uma solubilidade muito baixa, causando redução de cálcio no sangue e aumento do potássio, que pode causar inibição enzimática, choque e dano aos órgãos. Os sintomas da toxicidade aguda são náusea, vômitos, diarreia, redução da pressão arterial, e parada cardiorrespiratória. Com relação a toxicidade crônica, ocorre quando o F é ingerido em quantidades não seguras por um longo período, sendo a fluorose dentária o efeito mais comum e pode ocorrer quando a criança é exposta a doses altas durante a fase de odontogênese.

De acordo com Johnston e Strobel (2020), apesar do flúor ser o elemento mais eletronegativo conhecido e, conseqüentemente, tendo alta reatividade, nunca é encontrado na natureza de forma isolada, mas sim em sua forma iônica. Apesar de não se conhecer o mecanismo exato pelo qual o flúor exerça sua toxicidade, os efeitos prejudiciais costumam ser associados a inibição de processos proteicos, danos as organelas, alteração de PH e desajustes nos níveis eletrolíticos. A mitocôndria é a organela mais relatada como alvo de inibição pelo flúor e está associada como o principal mecanismo de toxicidade do mesmo. Os casos de toxicidade aguda só foram relatados quando houve exposição excessiva ao F (ingestão de 5-8mg/ kg de peso), incluindo os sintomas de náuseas, diarreia, cefaleia e dor gastrointestinal.

Quanto à neurotoxicidade relatada em diversos estudos que relacionam a diminuição do QI, Alzheimer e Parkinson com a superexposição ao F, não há evidências suficientes a fim de estabelecer uma relação causal, visto que uma molécula somente é capaz de causar neurotoxicidade atravessando a barreira hematoencefálica, e essa transposição somente se viabiliza na presença da forma não protonada da molécula, tal como o ácido fluorídrico (HF), visto que os íons carregados não são capazes de penetrar na barreira. Portanto, a concentração de flúor no cérebro é mais baixa em comparação com os demais tecidos corporais. Ademais, há diversos estudos que relacionam a redução do QI em indivíduos que residem em áreas com elevadas concentrações de fluoreto nas águas, no entanto, tais estudos não consideram fatores econômicos e a presença de outros elementos tóxicos que poderiam influenciar na avaliação do quociente de inteligência. Adicionalmente, a literatura científica apresentou uma heterogeneidade de resultados, com alguns estudos que não encontraram relação entre a alta presença de F- com a diminuição do QI, e outros os quais relataram QIs mais altos em locais com alta exposição de fluoreto na água, não sendo possível determinar uma causalidade devido a multiplicidade de variáveis envolvidas (JOHNSTON, STROBEL, 2020).

Em contrapartida, Chao *et al* (2022), afirmaram que estudos conduzidos em ratos tem evidenciado a capacidade do flúor de transpor a barreira hematoencefálica em sua forma iônica

ou por meio da ligação à albumina. Pesquisas revelaram que a concentração de flúor no cérebro de fetos abortados em áreas endêmicas era significativamente superior quando comparados aos de áreas não afetadas pelo flúor, o que corroborou a hipótese de que o flúor pode transpor tanto a barreira placentária quanto a hematoencefálica. Os danos causados ao tecido cerebral estão associados a alterações na estrutura neuronal, bem como a danos nas mitocôndrias e no retículo endoplasmático dessas células. Em termos comportamentais, o flúor pode resultar na diminuição da capacidade de aprendizado e no desenvolvimento de hábitos anormais. Adicionalmente, observou-se a ocorrência de alterações psiquiátricas, tais como depressão e ansiedade, ainda que o mecanismo exato pelo qual o flúor pode desencadear tais modificações permaneça sujeito a investigações adicionais. Os autores afirmaram que os prejuízos somente ocorrem quando o indivíduo é exposto a quantidades excessivas de F ao longo de um período extenso.

Evidências de estudos laboratoriais em células e animais, segundo Strunecka e Strunecky (2019), assim como em pesquisas epidemiológicas realizadas em humanos, demonstram a neurotoxicidade do F, associando à disfunção mitocondrial e estresse oxidativo. A redução da síntese de melatonina induzida pelo F na glândula pineal se correlaciona com a diminuição observada dessa substância no TEA. Esses efeitos do F podem perturbar o desenvolvimento cerebral, regulações hormonais e resultar em sintomas característicos do TEA, como déficits nas interações sociais e comportamentos repetitivos. Contudo, o estudo em questão não apresentou evidências concretas que estabeleçam uma relação direta entre as alterações metabólicas causadas pelo flúor e o Transtorno do Espectro Autista, como foi mencionado na frase "Embora as alterações no metabolismo energético mitocondrial e celular não sejam específicas para TEA, indicam que os potenciais eventos patológicos podem ser induzidos pelo F." (STRUNECKA; STRUNECKY, 2019, p. 2). Os autores também não explicaram como o F seria capaz de atravessar a barreira hematoencefálica e causar neurotoxicidade, além de apresentar efeitos dose-resposta paradoxais quando comparados aos resultados *in vivo* e *in vitro*. Portanto, não é possível afirmar categoricamente que a disfunção mitocondrial seja exclusivamente atribuível ao flúor e a necessidade de conduzir pesquisas adicionais é evidente quando se considera a hipótese de que a ingestão crônica de flúor desempenha um papel na origem e no desenvolvimento do TEA.

## 6.4 Fluorose

A fluorose dental é causada pelo excesso de flúor durante a fase de formação dental, mais especificamente durante a amelogenese, etapa da formação do esmalte do dente, que é formado por cristais de hidroxiapatita. Os autores afirmaram que o período crítico para que a doença ocorra é entre o nascimento até os 8 anos de idade, e supõe-se que o aumento do F na corrente sanguínea possa influenciar no processo de eliminação das amelogeninas (proteínas da matriz) durante o desenvolvimento do esmalte, resultando na formação de um esmalte menos mineralizado e mais poroso (NIAZZI, PEPPER, 2023).

Segundo Lubojanski (2023, p. 4) “A doença pode resultar da exposição a uma grande dose única ou a doses múltiplas menores, ou pode ser o resultado da exposição contínua a baixos níveis desses compostos que perturbam os mecanismos naturais de desintoxicação”. Ela ocorre durante a fase de formação do esmalte dental, sendo entre 11 meses e 7 anos. Esse é o momento mais importante para o acontecimento, em oposição à perspectiva de Niazi e Pepper (2023), em que afirmaram que o risco surge desde o nascimento. Tal alteração pode aparecer como manchas no esmalte, variando de acordo com a gravidade (desde manchas brancas a coloração amarronzada). As consequências podem ser prejuízos estéticos, e em casos mais graves, causar fragilidade no esmalte, e levar o dente a tornar-se mais suscetível a cárie.

A fluorose dentária conforme Johnston e Strobel (2020) é o resultado da ingestão de doses baixas de F (mais que 1500 ppm) por um longo período de tempo, e ocorre devido a formação de fluorapatita no lugar da hidroxiapatita, resultando em um esmalte fisicamente mais fraco do que o esmalte normal, apresentando uma resistência menor e aumentando a fragilidade do dente. Segundo os autores, a forma mais grave de toxicidade crônica é a fluorose esquelética. O F estimula a ação dos osteoblastos, causando o aumento na densidade óssea, resultando em um osso mais frágil e propenso a fraturas.

Ainda, para Chao *et al.* (2022) a fluorose pode se manifestar quando há uma ingestão contínua de fluoreto por um longo período, com quantidades que excedem 4 mg por dia. Nas regiões afetadas pela fluorose endêmica, a concentração de flúor na água frequentemente ultrapassa 1,2 mg/L. No entanto, quando a concentração de F é mantida dentro da faixa de 0,5 a 1,0 mg/L, a água é considerada segura para o consumo humano e não apresenta o potencial de causar danos à saúde.

## 7 CONCLUSÕES

De acordo com esta revisão narrativa da literatura pode-se concluir que:

- A evidência do impacto positivo do flúor na prevenção da cárie dentária é notável, uma vez que o declínio significativo da doença tem sido observado em populações que têm acesso as intervenções;
- Estudos científicos comprovaram que a exposição regular e controlada ao flúor fortalece o esmalte dental e confere maior resistência aos ácidos produzidos pelas bactérias cariogênicas;
- A eficácia do flúor na prevenção de cárie depende da presença contínua na cavidade bucal;
- A implementação de medidas que asseguram a presença adequada de flúor na água de abastecimento, aliada ao uso consciente e regular de produtos odontológicos contendo fluoreto, pode desempenhar um papel fundamental na redução da prevalência da cárie dentária e na promoção da saúde bucal, sendo assim, capaz de evitar os efeitos adversos da ingestão excessiva.
- Quando usado de maneira consciente e sem excessos, o flúor não é capaz de causar efeitos adversos ao organismo.
- Não existem estudos suficientes que comprovem a neurotoxicidade em relação ao flúor.
- A quantidade necessária de ingestão de flúor diária para a prevenção da cárie é de 1000 a 1500 ppm no dentifrício, devendo ser utilizado no mínimo duas vezes.



## REFERÊNCIAS

- A CURY, Jaime *et al.* Systemic Effects (Risks) of Water Fluoridation. **Brazilian Dental Journal**, Piracicaba, v. 30, n. 5, p. 421-428, out. 2019.
- ADKINS, Emily A.; BRUNST, Kelly J.. Impacts of Fluoride Neurotoxicity and Mitochondrial Dysfunction on Cognition and Mental Health: a literature review. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 18, n. 24, p. 12884, 7 dez. 2021.
- BELOTTI, Lorryne; FRAZÃO, Paulo. Effectiveness of water fluoridation in an upper-middle-income country: a systematic review and meta-analysis. **International Journal Of Paediatric Dentistry**, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 503-513, 28 nov. 2021.
- CHAITANYA, Nallan C s K *et al.* A sustematic analysis on possibility of water causing hypothyroidism. **Indian Journal Of Dental Research**, India, v. 29, n. 3, p. 358-363, 13 jun. 2018.
- CORTELLI, Sheila Cavalca *et al.* **Guia de Cuidado Diário em Saúde Bucal Para Profissionais da Saúde**: recomendações para os profissionais orientarem seus pacientes. **Recomendações para os Profissionais Orientarem seus Pacientes**. 2023. Disponível em: <https://www.sbpqo.org.br/guiaasaudebucal.asp>. Acesso em: 24 set. 2023.
- GRANDJEAN, Philippe. Developmental fluoride neurotoxicity: an updated review. **Environmental Health**, v. 18, n. 1, p. 1-17, dez. 2019.
- JOHNSTON, Nichole R.; STROBEL, Scott A.. Principles of fluoride toxicity and the cellular response: a review. **Archives Of Toxicology**, [S.L.], v. 94, n. 4, p. 1051-1069, 9 mar. 2020.
- LIMA, Igor Felipe Pereira *et al.* Prevalência de fluorose dental em regiões abastecidas com água sem suplementação de flúor no território brasileiro: uma revisão sistemática e metanálise. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 8, p. 2909-2922, ago. 2019.
- LOTTO, Matheus *et al.* Characterization of False or Misleading Fluoride Content on Instagram: infodemiology study. **Journal Of Medical Internet Research**, [S.L.], v. 24, n. 5, p. 1-13, 19 maio 2022.
- LUBOJANSKI, Adam *et al.* The Safety of Fluoride Compounds and Their Effect on the Human Body—A Narrative Review. **Materials**, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 1242, 31 jan. 2023.

MIRANDA, Giza Hellen Nonato *et al.* A systematic review and meta-analysis of the association between fluoride exposure and neurological disorders. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 22 nov. 2021.

NIAZI, Fatima C.; PEPPER, Tom. **Dental Fluorosis**. Treasure Island (FL): Statpearls Publishing, 2023.

POLLICK, Howard. The Role of Fluoride in the Prevention of Tooth Decay. **Pediatric Clinics Of North America**, São Francisco, v. 65, n. 5, p. 923-940, out. 2018.

REN, Chao *et al.* Effects of chronic fluorosis on the brain. **Ecotoxicology And Environmental Safety**, [S.L.], v. 244, p. 114021, out. 2022.

STRUNECKA, Anna; STRUNECKY, Otakar. Chronic Fluoride Exposure and the Risk of Autism Spectrum Disorder. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 16, n. 18, p. 3431, 16 set. 2019.

SUSHEELA, Andezhath Kumaran; TOTEJA, Gs. Prevention & control of fluorosis & linked disorders: developments in the 21st century - reaching out to patients in the community & hospital settings for recovery. **Indian Journal Of Medical Research**, [S.L.], v. 148, n. 5, p. 539-547, nov. 2018.

WHELTON, H.P. *et al.* Fluoride Revolution and Dental Caries: evolution of policies for global use. **Journal Of Dental Research**, v. 98, n. 8, p. 837-846, jul. 2019.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE ODONTOLOGIA  
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

### ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos vinte e três (23) dias do mês de outubro de 2023, às 17:30 horas, em sessão pública e de forma online, na Plataforma Google Meet, na presença da Banca Examinadora presidida pelo Professor Sheila Cristina Stolf Cupani e pelos examinadores:

- 1 - Sylvio Monteiro Junior,
- 2 – Lívia Ribeiro,

a aluna Laís da Silva Barbosa apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado:

“Mitos e Verdades Sobre o Flúor: Uma Revisão Narrativa da Literatura” como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.



Documento assinado digitalmente  
**Sheila Cristina Stolf Cupani**  
Data: 06/11/2023 12:58:16-0300  
CPF: \*\*\*.409.139-\*\*  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

#### Presidente da Banca Examinadora



Documento assinado digitalmente  
**LÍVIA RIBEIRO**  
Data: 08/11/2023 15:43:31-0300  
CPF: \*\*\*.764.449-\*\*  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Examinador 1



Documento assinado digitalmente  
**Sylvio Monteiro Junior**  
Data: 07/11/2023 13:03:18-0300  
CPF: \*\*\*.132.029-\*\*  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Examinador 2



Documento assinado digitalmente  
**Laís da Silva Barbosa**  
Data: 07/11/2023 12:52:52-0300  
CPF: \*\*\*.511.491-\*\*  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Aluno