



Dentifrício Fluoretado e SUS-Brasil: Análise de dentifrícios distribuídos pelos municípios do Departamento Regional de Saúde de Piracicaba (DRS-X)

Palavras-Chave: dentifrício, flúor, MFP/monofluorfosfato

Autora: Luísa Batista Cavalcante Ribeiro, FOP-UNICAMP

Co-autora: Larissa Caroliny de Brito Benedito, FOP-UNICAMP

Orientador: Prof. Dr. Antônio Pedro Ricomini Filho, FOP – UNICAMP

Introdução

O uso de dentifrício fluoretado possibilita que diariamente, durante a escovação dental, o fluoreto esteja biodisponível na cavidade oral para controle da doença cárie. Para ter efeito anticárie, o fluoreto precisa estar quimicamente solúvel no dentifrício (FDI 2020; Coelho et al., 2020, Cury et al., 2015), pois assim, é capaz de atuar reduzindo a perda mineral (desmineralização) ou potencializando o ganho mineral (remineralização) (Cury et al., 2023). Ademais, faz-se necessário ter no mínimo 1.000 ppm F solúvel na composição para ser efetivo contra a cárie (dos Santos et al., 2013; Walsh et al., 2010), contudo, muitos dentifrícios distribuídos pelo SUS não atendem a essa recomendação, comprometendo o controle da doença cárie na população. As formulações de dentifrícios mais utilizadas no Brasil contêm o carbonato de cálcio (CaCO_3) como abrasivo e monofluorfosfato de sódio (Na_2FPO_3 ; MFP) como constituinte ativo anticárie. Nessa forma, o fluoreto está ligado covalentemente ao fosfato e só é liberado após a escovação, ao ser hidrolisado pelas fosfatases salivares (Richards et al., 1996). No entanto, com o decorrer do tempo após a fabricação do dentifrício, o MFP pode ser hidrolisado ainda dentro do tubo de armazenamento, liberando o íon fluoreto, o qual reage com o cálcio do abrasivo, formando compostos insolúveis tipo CaF_2 , o qual é inativo contra cárie (Ricomini Filho et al., 2012; Cury et al., 2015).

Os dentifrícios formulados à base de monofluorfosfato de sódio e carbonato de cálcio possuem menor custo de fabricação, em comparação com dentifrícios à base de sílica como abrasivo, e, consequentemente, possuem valores mais acessíveis no mercado. Devido ao menor custo, estes dentifrícios à base de monofluorfosfato de sódio e carbonato de cálcio são os mais utilizados pela população brasileira, sendo

também amplamente adquiridos pelas prefeituras dos municípios para distribuição em programas de saúde do Sistema Único de Saúde (Cury et al., 2015). A legislação vigente não estabelece o valor mínimo de fluoreto solúvel que deveria estar presente nas formulações, sendo assim, diversos dentifrícios utilizados por grande parcela da sociedade brasileira podem não ter efeito anticárie garantido (Leite Filho et al., 2022; Ramos et al., 2022).

A legislação vigente, resolução 530 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) de 04/08/2021, apenas estabelece a concentração máxima de flúor que deve estar presente nos dentifrícios, a qual é de 1.500 ppm F. Entretanto, o impacto benéfico causado pelo fluoreto ocorre em razão da concentração de fluoreto solúvel presente no dentifrício, que não possui regulamentação. Logo, nota-se a necessidade de avaliar a qualidade e quantidade de fluoreto solúvel, considerando que o controle de cárie por meio de dentifrícios fluoretados disponibilizados pelo SUS é uma questão de saúde pública.

Materiais e Métodos

Coleta dos dentifrícios

Com o intuito de adquirir as amostras de dentifrícios para análise, o projeto foi apresentado em duas reuniões com os representantes do Departamento Regional de Saúde de Piracicaba (DRS-X), pela plataforma Google Meet. Os coordenadores de saúde bucal dos 26 municípios pertencentes a DRS-X receberam um formulário com questionamentos relacionados às políticas internas de distribuição de dentifrícios para a população, além de notificar se poderiam contribuir com o projeto de pesquisa, por meio de doações de dentifrícios para análise laboratorial.

Dentre os 19 municípios que responderam ao formulário, 8 enviaram amostras de dentifrício. Ao total, foram recebidos 33 tubos de dentifrícios, todos no prazo de validade e com concentrações de fluoreto variando entre 0 e 1500 ppmF. De acordo com o fabricante, das 33 amostras, 32 foram formuladas com carbonato de cálcio (CaCO_3), como abrasivo, e monofluorofosfato de sódio (Na_2FPO_3 ; MFP), como ingrediente ativo contra a cárie, e 1 amostra não continha fluoreto na composição.

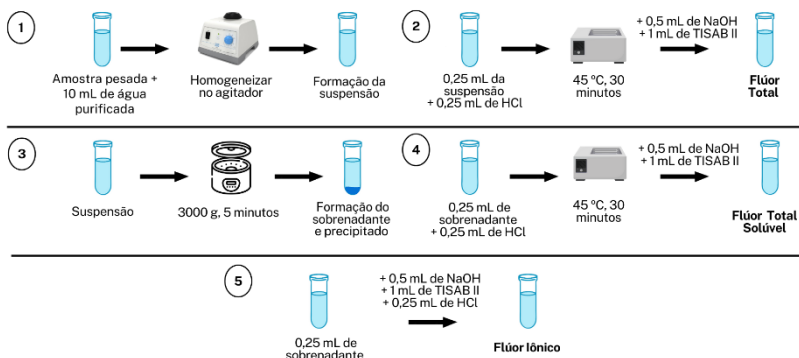
Preparo das amostras para análise laboratorial

As análises, feitas de acordo com Cury et al. (2010), modificado por Bandeira et al. (2023), foram realizadas em duplicata, em dois dias diferentes, para maior precisão dos dados obtidos.

Uma quantidade entre 90 e 100 mg ($\pm 0,01$ mg), de cada dentifrício, foi pesada e homogeneizada em 10 mL de água purificada, a fim de solubilizar o conteúdo e formar uma suspensão. Para extração do fluoreto total (FT), em tubos de ensaio foram pipetados 0,25 mL da suspensão e 0,25 mL de HCl, logo depois, foram colocados em banho maria, a 45 °C, por 30 minutos, para acelerar o processo de hidrólise do fluoreto. Em seguida, foi adicionado 0,5 mL de NaOH, para neutralizar o ácido, e 1 mL de TISAB II, composto que possui ação tampão.

Os tubos de ensaio contendo a suspensão foram centrifugados durante 5 minutos, a 3000 g, com o intuito de separar o sobrenadante do precipitado. Para determinação do flúor total solúvel (FTS), responsável pela ação anticárie, foram pipetados 0,25 mL do sobrenadante e 0,25 mL de HCl. Seguidamente, os tubos foram levados a banho maria, ao longo de 30 minutos, a 45 °C. Por fim, foi adicionado 0,5 mL de NaOH e 1 mL de TISAB II.

Para determinar a concentração de fluoreto iônico (FI), inativo contra a cárie, pois está ligado ao abrasivo do dentifrício, foi pipetado 0,25 mL do sobrenadante, 0,5 mL de NaOH, 0,25 mL de HCl e 1 mL de TISAB II.



Necessita-se fazer o blank, solução que é analisada antes da leitura da concentração dos dentifrícios, para aumentar a milivoltagem do eletrodo de íon-específico de fluoreto, visto que, não possui fluoreto na formulação. O blank é composto por 0,25 mL

de água ultrapura, 0,25 mL de HCl, 0,5 mL de NaOH e 1 mL de TISAB II.

A análise de fluoreto foi realizada utilizando eletrodo íon-específico para fluoreto (snX02540, Thermo Scientific Orion, Cambridge, MA, EUA) acoplado a um analisador de íons Versa Star (Thermo Scientific Orion, Cambridge, MA, EUA). Antes de todas as análises, foi realizada uma curva de calibração, para verificar a precisão da análise, com padrões de F de diferentes concentrações. Os padrões são preparados da mesma forma que as amostras e foram feitos três testes, de 1,0 ppm, 4,0 ppm e 10,0 ppm, a partir da solução padrão de flúor (Orion 940907, Thermo Scientific). Os resultados foram expressos em ppm F (mg F/Kg).

Resultados e Discussão

Análise das amostras de dentifrícios

As 33 amostras analisadas foram codificadas por marca (letra) e lote (número), sendo distribuídas da seguinte forma: marca A (13 amostras; 3 lotes), marca B (9 amostras; 3 lotes), marca C (4 amostras; 2 lotes), marca D (3 amostras; 1 lote), marca E (2 amostras; 1 lote), marca F (1 amostra; 1 lote) e marca G (1 amostra; 1 lote). Os resultados obtidos foram organizados em gráficos.

O dentifrício Dentes Brancos da marca Sorriso, contendo MFP na formulação, foi utilizado como controle nas análises realizadas, pois é um dentifrício que apresenta valor de fluoreto total próximo de 1.450 ppm F, o relatado pelo fabricante.

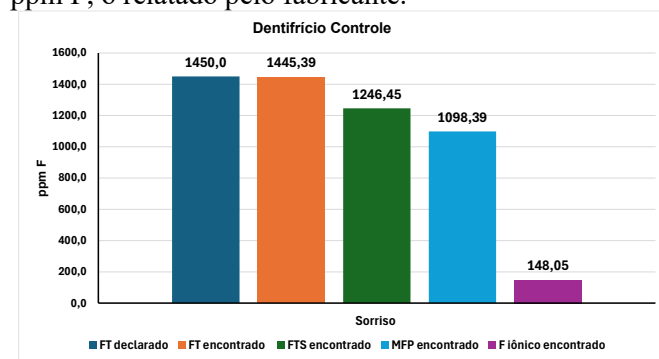


Gráfico 1. Resultados obtidos na análise do dentifrício controle da marca Sorriso

No lote 1 da marca A, segundo relatado na embalagem pelo fabricante, a concentração esperada de FT era de 1.500 ppm F, máximo permitido pela ANVISA. Entretanto, em todas as concentrações de fluoreto encontradas estavam abaixo de 11 ppm F.

Nos lotes 2 e 3 os valores de FT e FTS não apresentam grande divergência. Além disso, as concentrações de FTS estão abaixo do recomendado.

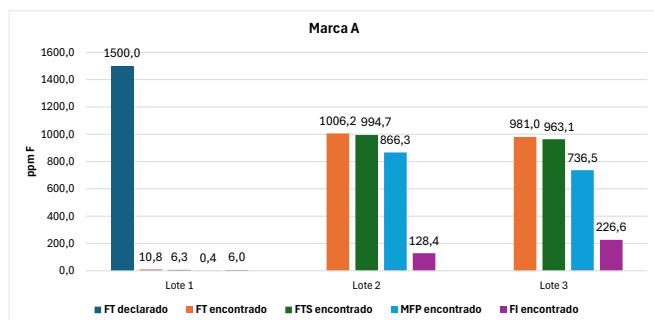


Gráfico 2. Resultados obtidos na análise dos dentifrícios da marca A.

Os dentifrícios do primeiro lote da marca B não expressaram concentrações próximas de 1.500 ppm F. Os valores de FT do segundo e terceiro lote foram satisfatórios e próximos do relatado. Contudo, os valores de FTS, ativo contra a cárie, diminuíram grandemente, se distanciando do recomendado.

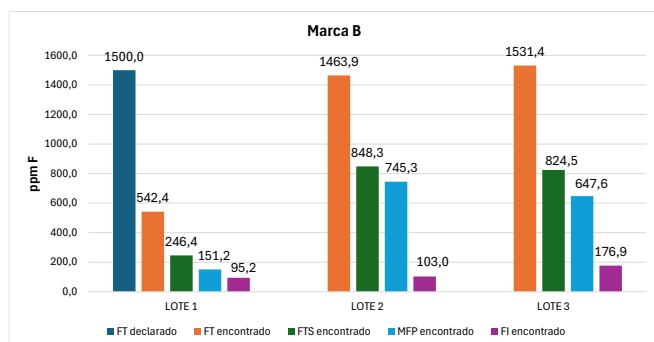


Gráfico 3. Resultados obtidos na análise dos dentifrícios da marca B.

De acordo com o fabricante, o dentifrício do primeiro lote da marca C possuía 1.500 ppm F na composição. Contudo, a concentração de FT foi pouco acima de 800 ppmF, e a de FTS foi próxima de 223 ppm F. Apesar do fluoreto presente, o dentifrício apresenta pouca ação anticárie. Em relação ao lote 2, a concentração esperada de FT não atingiu o esperado, contudo, o valor de FTS pouco se distanciou da concentração de fluoreto total. As concentrações de MFP e de fluoreto iônico não diferem do esperado.

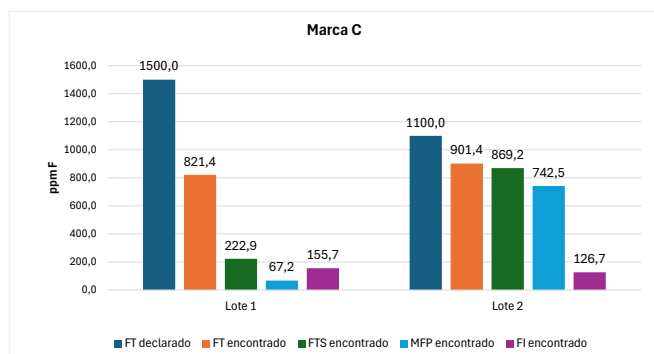


Gráfico 4. Resultados obtidos na análise dos dentifrícios da marca C.

Os dentifrícios da marca D, de acordo com o fabricante, possuem 900 ppm F. Todavia, os dados obtidos nas análises no laboratório estão longe da expectativa. A concentração de fluoreto total está 99,1% abaixo do esperado, os valores de FT, MFP e FI não diferem.

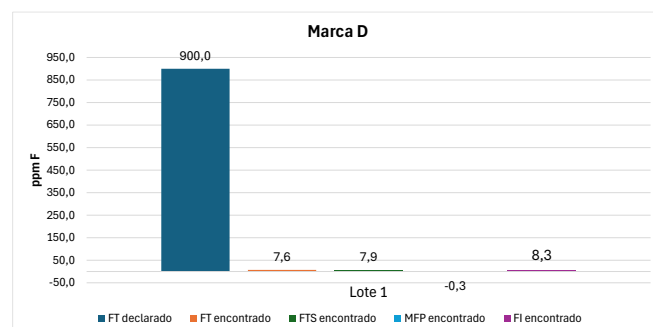


Gráfico 5. Resultados obtidos na análise dos dentifrícios da marca D.

Em relação a marca E, a concentração de fluoreto total obtida foi satisfatória, estando acima de 1.000 ppm F. Entretanto, a concentração de fluoreto total solúvel, ativo anticárie, apresentou diferença importante, com diminuição de 68,67% do valor de FT, ficando abaixo do recomendado.

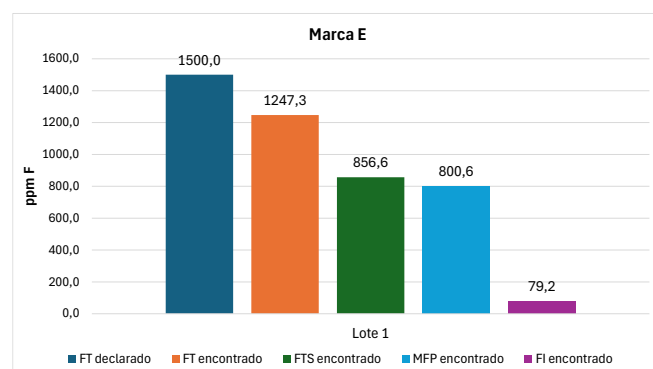


Gráfico 6. Resultados obtidos na análise dos dentifrícios da marca E.

Embora a concentração de fluoreto total esteja próxima do esperado segundo o fabricante, 1.100 ppm F, os dentifrícios da marca F se assemelham com os dados obtidos nos dentifrícios da marca E, pois também apresentaram diminuição acentuada no valor de fluoreto total solúvel. As concentrações de MFP e de fluoreto iônico não diferiram do esperado.

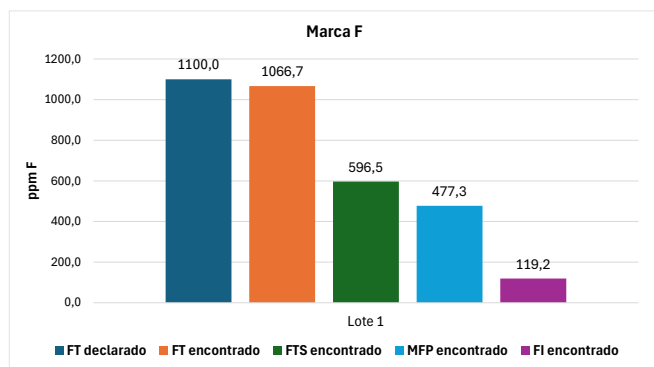


Gráfico 7. Resultados obtidos na análise dos dentifrícios da marca F.

O dentifrício analisado da marca G não possuía fluoreto em sua formulação, de acordo com o fabricante. Apesar disso, uma pequena concentração de fluoreto foi encontrada através das análises. Devido ao baixo valor de fluoreto, o dentifrício não possui ação contra a doença cárie.

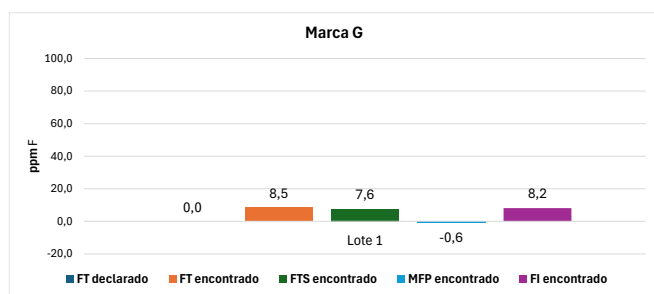


Gráfico 8. Resultados obtidos na análise dos dentifrícios da marca G.

Conclusão

Os dados demonstram que há dentifrícios distribuídos à população que apresentam concentrações de fluoreto total solúvel inferiores ao valor recomendado de 1.000 ppm F, o que pode comprometer sua eficácia anticárie.

Bibliografia

- FDI. Promoting Dental Health through Fluoride Toothpaste. 2020. Disponível em: <https://www.fdiworlddental.org/promoting-dental-health-through-fluoride-toothpaste>
- Coelho CSS, Cury JA, Tabchoury CPM. Chemically Soluble Fluoride in Na₂FPO₃/CaCO₃-Based Toothpaste as an Indicator of Fluoride Bioavailability in Saliva during and after Toothbrushing. *Caries Res.* 2020;54(2):185-193.
- Cury JA, Caldarelli PG, Tenuta LMA. Necessity to review the Brazilian regulation about fluoride toothpastes. *Rev Saude Publica.* 2015;49. pii: S0034-89102015000100407.
- Cury JA, Dantas EDV, Tenuta LMA, Romão DA, Tabchoury CPM, Nóbrega DF et al. Concentração de fluoreto nos dentifrícios a base de MFP/CaCO₃ mais vendidos no Brasil, ao final dos seus prazos de validade. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2015 Set;69(3):248–51.
- Cury JA, Ricomini-Filho AP, Tabchoury CPM. Chapter 5.1: Physicochemical Interactions between Enamel and Oral Fluids. *Monogr Oral Sci.* 2023;31:50-61.
- dos Santos AP, Nadanovsky P, de Oliveira BH. A systematic review and meta-analysis of the effects of fluoride toothpastes on the prevention of dental caries in the primary dentition of preschool children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013 Feb;41(1):1-12.
- Walsh T, Worthington HV, Glenny AM, Appelbe P, Marinho VC, Shi X. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010 Jan 20;(1):CD007868.
- Richards A, Banting DW. Fluoride toothpaste. In: *Fluoride in Dentistry.* Fejerskov O, Ekstrand J, Burt BA. 2nd ed. Copenhagen: Munksgaard; 1996. p 328-343.
- Ricomini Filho AP, Tenuta LMA, Fernandes FSF, Calvo AFB, Kusano SC, Cury JA. Fluoride concentration in the top-selling Brazilian toothpastes purchased at different regions. *Braz Dent J.* 2012;23(1):45-8.
- Leite Filho AM, Valdivia-Tapia AC, Costa RCNP, Espinoza EV, Ricomini Filho AP, Cury JA. Fluoride concentration in toothpaste marketed to children in Brazil and Mexico, and discussion on current regulations. *Braz Dent J.* 2022 Mar-Apr;33(2):52-60.
- Ramos MCC, Rebelo MAB, Rebelo Vieira JM, Miranda LFB, Tabchoury CPM, Cury JA. Fluoride toothpaste, sanitary surveillance and the SUS: the case of Manaus-AM, Brazil. *Rev Saude Publica.* 2022;56:9.
- Cury JA, Oliveira MJ, Martins CC, Tenuta LM, Paiva SM. Available fluoride in toothpastes used by Brazilian children. *Braz Dent J.* 2010;21(5):396-400.
- Bandeira Miranda LF, Machado Tabchoury CP, Cury JA. Optimization of a validated protocol that determines bioavailable fluoride in toothpastes. *Caries Res.* 2023 Aug 1.