

# ASSOCIAÇÃO ENTRE FLUORETO E CARVÃO ATIVADO EM DENTIFRÍCIOS: EFICIÊNCIA ANTICÁRIE E ANÁLISE DE CUSTO

**Palavras-Chave:** CARVÃO ATIVADO, DENTIFRÍCIO, FLUORETO.

**Autores(as):**

**Daniel Santarato- FOP, UNICAMP**

**Me. Larissa Caroliny de Brito Benedito (Coorientadora)- FOP, UNICAMP**

**Profa. Dra. Cinthia Pereira Machado Tabchoury (Orientadora)- FOP, UNICAMP**

---

## INTRODUÇÃO:

Desde a introdução do fluoreto ao dentifrício brasileiro de maior venda em 1988, como medida para controlar a doença cárie, este íon tem sua ação constantemente comprovada nas diversas literaturas e estudos dedicados ao tema (Cury e Tenuta, 2014). Por outro lado, com a constante busca por produtos que apresentam inúmeras funções, reflexo dos meios midiáticos, muitos dentifrícios sofreram modificações em suas composições, a fim de atender um público maior e, com isso, gerar maior lucro à empresa. Diferentes agentes terapêuticos, flavorizantes e abrasivos são encontrados nestes produtos (Lippert, 2013), porém ainda é necessário avaliar se poderia haver alguma interação entre eles. Dentifrícios com carvão ativado estão em ascensão no mercado atual (Greenwall et al., 2019), carregando a promessa de clarear os dentes e deixá-los mais harmoniosos. Inúmeras literaturas já demonstraram que essa afirmação não é verdadeira (Koc et al., 2021; Mathias-Santamaria et al., 2022; Maciel et al., 2023), justificando que o carvão ativado tem considerável poder abrasivo e que, dependendo de fatores como força de escovação e frequência, pode causar sensibilidade. Entretanto, é crucial saber se poderia haver interação do carvão ativado com o fluoreto dos dentifrícios, uma vez que o carvão possui alto poder adsorvente (Greensher et al., 1979). O atual estudo visa avaliar, mediante análise de dentifrícios contendo carvão ativado, se o fluoreto solúvel total (FST) presente nestes produtos apresenta estabilidade quando combinado a esse abrasivo. Além disso, uma análise de valores comerciais também será apresentada, a fim de comparar os valores de venda dos dentifrícios com carvão ativado e os controles que não contêm esse abrasivo.

## METODOLOGIA:

Foram considerados neste estudo os dentifrícios: CloseUp, Sorriso, Oral B, Colgate Natural Extracts e Colgate Total 12, todos com carvão ativado. Como controle, utilizamos Tandy e Sorriso Dentes Brancos, que não contêm carvão ativado (Imagem 1). Todos os dentifrícios usados estavam dentro do prazo de validade.

Nome comercial - Marca	Lote	Validade	Sal de Fluoreto	Concentração declarada	Tipo de abrasivo
CloseUp - Carvão	23C10	nov/25	NaF	1.450	Sílica hidratada
Colgate Natural Extracts- Carvão	3330BR122G	nov/25	NaF	1.450	Sílica hidratada
Colgate total 12- Carvão ativado	3223BR122D	ago/25	NaF	1.450	Sílica hidratada
Oral B- Carvão de bambú	31404354P0	abr/26	NaF	1.100	Sílica hidratada
Sorriso - Carvão ativado	3271BR122G	set/25	NaF	1.450	Sílica hidratada
Sorriso Dentes Brancos	3256BR122J	set/25	MFP	1.450	Carbonato de cálcio
Tandy	3313BR122K	nov/25	NaF	1.100	Sílica hidratada

Imagem 1- tabela com as especificações de cada dentífrico estudado.

O presente estudo verificou, por meio de um protocolo de envelhecimento precoce para dentífricos fluoretados, se haveria alguma interação entre o carvão ativado e o fluoreto presentes nos dentífricos. Para isso, seguimos os métodos executados por Tabchoury e Cury (1994).

Como primeiro passo, foi determinada a concentração de fluoreto dos dentífricos frescos, recém-adquiridos, pela técnica direta com hidrólise, usando eletrodo íon específico (Cury et al, 2010, modificado por Bandeira et al, 2023), juntamente com o potenciômetro, conforme demonstrado na imagem 2.

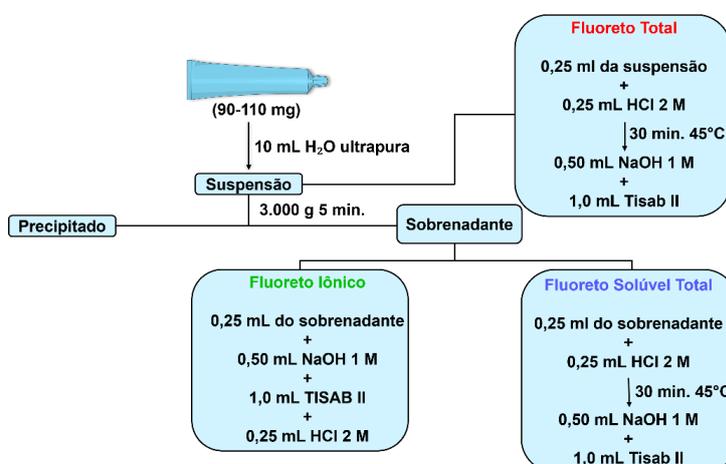


Imagem 2- Fluxograma da análise de fluoreto em dentífricos para determinação de FST, FT e FI (Cury et al, 2010, modificado por Bandeira et al, 2023)

Como segundo passo, os cinco dentífricos com carvão ativado, além dos dois controles, foram colocados em processo de envelhecimento precoce em estufa, e analisados em intervalos de 24, 48, 96 e 192 h, sendo este último período equivalente a um ano de prateleira em temperatura ambiente (Tabchoury e Cury, 1994). A estufa foi mantida a 45°C, e essa temperatura foi verificada com um termômetro de mercúrio para garantir maior controle, processo demonstrado na imagem 3. Durante o envelhecimento acelerado, os dentífricos foram pesados em duplicata e analisados pela técnica direta com hidrólise (Cury et al., 2010, modificado por Bandeira et al., 2023), para verificação da quantidade de fluoreto presente em todos os tempos mencionados, utilizando um EIE-F, com todas as amostras em duplicada, como descrito na imagem 2.

Todos os dentífricos foram também avaliados quanto ao pH, o qual apresentaram-se alcalino. Para essa análise, utilizou-se aproximadamente 90-110 mg de cada dentífrico pesados em balança analítica ( $\pm 0,01$  mg), que foram misturados em 10 mL de água ultrapura. Após vortexar a mistura até

obter uma suspensão homogênea, os valores de pH foram medidos com um pHmetro, previamente calibrado com padrões de pH 7 e 10. Os dados obtidos estão apresentados na imagem 4.

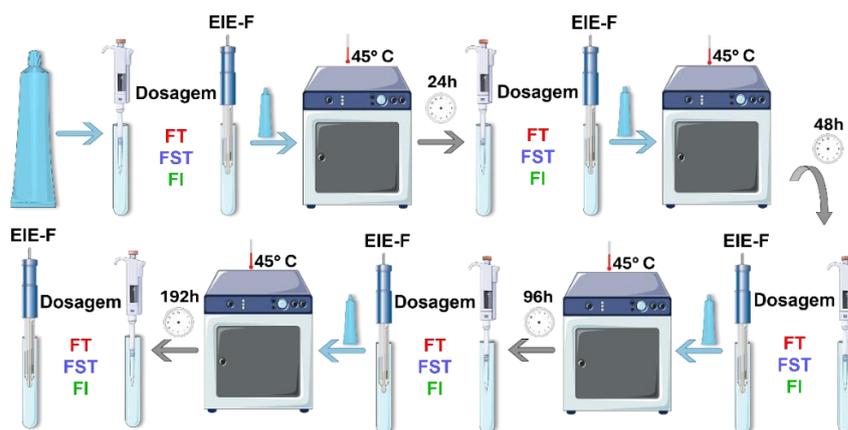


Imagem 3- Esquema da técnica de envelhecimento acelerado (Tabchoury e Cury, 1994).

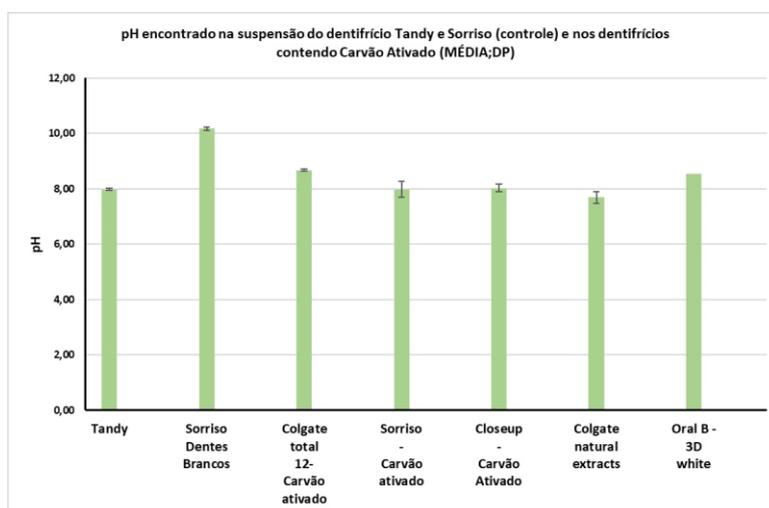


Imagem 4- Valores de pH das suspensões dos dentifrícios estudados

Para a análise de valores de venda, foram consideradas 3 farmácias distintas na cidade de Limeira-SP, uma amostra de conveniência. Esses locais se encontram no centro da cidade e apresentaram todos os dentifrícios estudados à venda, com poucas variações de valores entre eles. Ressalva-se que todos os dentifrícios que continham carvão ativado estavam com acesso facilitado na prateleira, encontrados na altura dos olhos, a fim de proporcionar maior venda.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foi verificado, após o envelhecimento precoce, que todos os dentifrícios que apresentavam carvão ativado tiveram estabilidade em relação à disponibilidade de Fluoreto Solúvel Total, Fluoreto Total e Fluoreto Iônico (gráficos 1, 2 e 3). Por outro lado, para o dentifrício Sorriso Dentes Brancos, foi observado um declínio no FST. Inicialmente, a concentração de FST era de 1.355 ppm F, diminuindo para 1.167 ppm F após o envelhecimento. Esse resultado já era esperado devido ao rompimento da ligação covalente entre o fluoreto e o fosfato no monofluorofosfato de sódio, deixando o fluoreto na forma

iónica (gráfico 4), o qual irá interagir com o cálcio presente nesse dentífrico no abrasivo carbonato de cálcio, formando sais insolúveis e, nesse caso, não irá interferir na progressão cariiosa. Vale ressaltar que este dentífrico, diferente dos demais, tem como abrasivo carbonato de cálcio combinado com monofluorofosfato (MFP), apresentando menor custo de mercado e inserido neste estudo para ser um controle do envelhecimento, comparando-o com a sílica.

Concentração de **Fluoreto Total (FT)** de acordo com o tempo de envelhecimento (h) dos dentífricos Tandy e Sorriso (controle) e dentífricos contendo Carvão Ativado

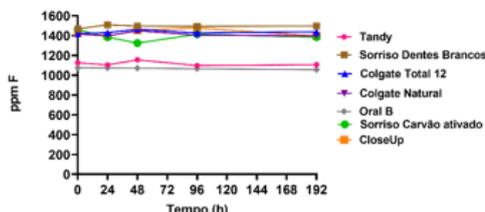


Gráfico 1- Concentração de FT encontrada nos dentífricos

Concentração de **Fluoreto Solúvel Total (TSF)** de acordo com o tempo de envelhecimento (h) dos dentífricos Tandy e Sorriso (controle) e dentífricos contendo Carvão Ativado

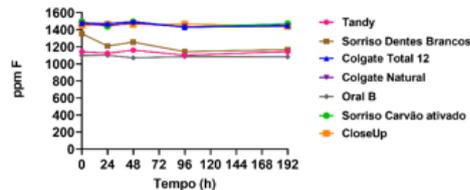


Gráfico 2- Concentração de FST encontrada nos dentífricos

Concentração de **Fluoreto Iônico (FI)** de acordo com o tempo de envelhecimento (h) dos dentífricos Tandy e Sorriso (controle) e dentífricos contendo Carvão Ativado

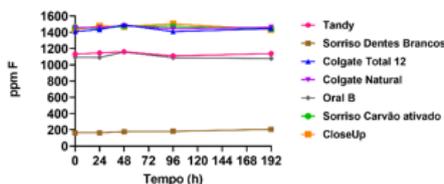


Gráfico 3- Concentração de FI encontrada nos dentífricos

Concentração de **Fluoreto Iônico (FI)** de acordo com o tempo de envelhecimento (h) do dentífrico **Sorriso** (controle)

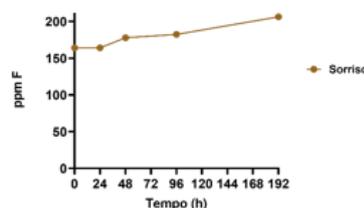
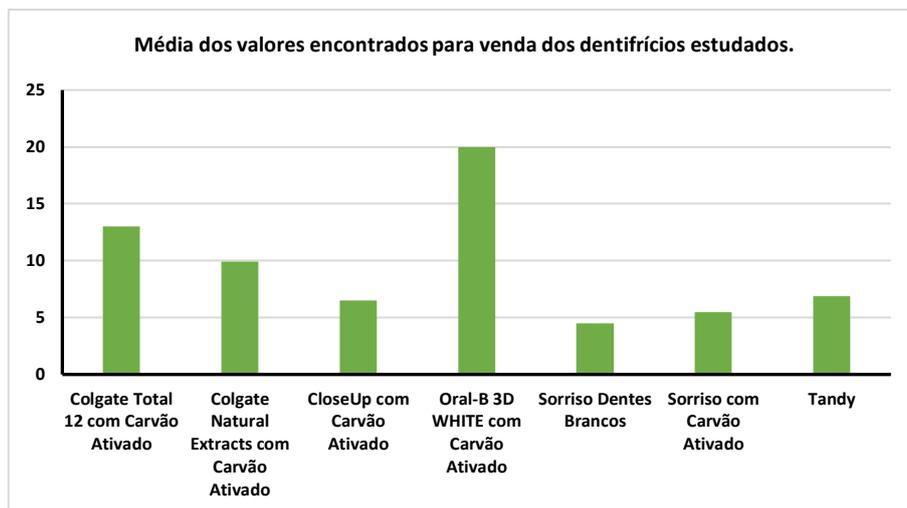


Gráfico 4- Concentração de FI encontrada no dentífrico SORRISO DENTES BRANCOS

A média dos valores (em reais) encontrados para os dentífricos utilizados foram:

Produto	Preço	Peso
Colgate Total 12 com Carvão Ativado	R\$12,99	90g
Colgate Natural Extracts com Carvão Ativado	R\$9,90	70g
CloseUp com Carvão Ativado	R\$6,49	85g
Oral-B 3D WHITE com Carvão Ativado	R\$19,99	102g
Sorriso com Carvão Ativado	R\$5,49	60g
Tandy	R\$6,90	50g
Sorriso Dentes Brancos	R\$4,50	90g



Todos os dentífricos com carvão ativado apresentavam preços maiores que os demais, mesmo com inúmeras literaturas demonstrando que ele não possui capacidade de clarear os dentes e promove desgaste significativo no esmalte (Carneiro et al., 2023).

## CONCLUSÕES:

Conclui-se, perante esse estudo, que os dentífricos com carvão ativado apresentaram estabilidade em relação à disponibilidade de Fluoreto Solúvel Total após o envelhecimento acelerado, sugerindo que esse abrasivo não interage com o fluoreto, preservando o potencial efeito anticárie dos dentífricos fluoretados. Em relação aos valores de venda, esses produtos apresentam-se mais caros comparados aos que não contém carvão ativado, demonstrando que o marketing atual tem grande peso na escolha de compra, mas que nem sempre oferece o produto que tem maior custo-benefício.

## BIBLIOGRAFIA

- Brooks JK, Bashirelahi N, Reynolds MA. Charcoal and charcoal-based dentifrices: a literature review. *J Am Dent Assoc.* 2017 Sep;148(9):661-70.
- Carneiro BT, Kury M, Lopes JC, Gonçalves RS, Suzuki TYU, Picolo MZD, Giannini M, André CB. Effect of whitening toothpastes and activated charcoal powder on enamel wear and surface roughness. *Braz Oral Res.* 2023 Oct 27;37:e092. doi: 10.1590/1807-3107bor-2023.vol37.0092.
- Cury JA, Tenuta LM. Evidence-based recommendation on toothpaste use. *Braz Oral Res.* 2014;28 Spec No:1-7. doi: 10.1590/S1806-83242014.50000001.
- Greensher J, Mofenson HC, Picchioni AL, Fallon P. Carvão ativado atualizado. *JACEP.* Julho de 1979; 8(7):261-3.
- Greenwall LH, Greenwall-Cohen J, Wilson NHF. Dentífricos contendo carvão. *Br Dent J.* 2019 maio; 226(9):697-700.
- Joiner A. Whitening toothpastes: a review of the literature. *J Dent.* 2010;38 Suppl 2:e17-24.
- Koc Vural U, Bagdatli Z, Yilmaz AE, Yalçın Çakır F, Altundaşar E, Gurgan S. Effects of charcoal-based whitening toothpastes on human enamel in terms of color, surface roughness, and microhardness: an in vitro study. *Clin Oral Investig.* 2021 Oct;25(10):5977-5985. doi: 10.1007/s00784-021-03903-x. Epub 2021 Mar 27. PMID: 33774715.
- Lippert F. An introduction to toothpaste - its purpose, history and ingredients. *Monogr Oral Sci.* 2013;23:1-14. doi: 10.1159/000350456. Epub 2013 Jun 28.
- Maciel JLB, Geng Vivanco R, Pires-de-Souza FCP. Remineralização, estabilidade de cor e rugosidade superficial do esmalte dentário escovado com produtos à base de carvão ativado. *J Esthet Restor Dent.* Outubro de 2023; 35(7):1144-1151. DOI: 10.1111/jerd.13057. Epub 2023 21 de abril.
- Mathias-Santamaria IF, Huey JP, Strassler HE, Melo MA. Produtos dentários de carvão ativado: faltam evidências de eficácia. *Compend Contin Educ Dent.* Outubro de 2022; 43(9):612-615.
- Tabchoury CPM, Cury JA- Study of dentifrices accelerated aging conditions to foresee the fluoride behavior in normal conditions, 1994.
- Tenuta LM, Cury JA. Laboratory and human studies to estimate anticaries efficacy of fluoride toothpastes. *Monogr Oral Sci.* 2013; 23:108-24. doi: 10.1159/000350479.
- Vaz VT, Jubilato DP, Oliveira MRMd, Bortolato JF, Floros MC, Dantas AAR, et al. Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective? *J Appl Oral Sc.* 2019; 27.
- Vertuan M, da Silva JF, de Oliveira ACM, da Silva TT, Justo AP, Zordan FLS, Magalhães AC. The in vitro Effect of Dentifrices With Activated Charcoal on Eroded Teeth. *Int Dent J.* 2023 Aug;73(4):518-523. doi: 10.1016/j.identj.2022.11.001.