



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VIII – PROFESSORA MARIA DA PENHA  
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

**BÁRBARA MYLLENA BENÍCIO DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO E DO TEOR DE SÓLIDOS  
TOTAIS EM DENTIFRÍCIOS DE AÇÃO CLAREADORA: UM ESTUDO *IN VITRO***

**ARARUNA  
2022**

BÁRBARA MYLLENA BENÍCIO DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO E DO TEOR DE SÓLIDOS  
TOTAIS EM DENTIFRÍCIOS DE AÇÃO CLAREADORA: UM ESTUDO *IN VITRO***

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação do Curso de  
Odontologia da Universidade Estadual da  
Paraíba, Campus VIII, como requisito para  
a obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

**Área de concentração:** Materiais dentários

**Orientadora:** Prof. Me. Nayanna Lana Soares Fernandes

**Coorientadora:** Prof. Me. Arella Cristina Muniz Brito

**ARARUNA  
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237a Santos, Barbara Myllena Benicio dos.  
Avaliação do potencial hidrogeniônico e do teor de sólidos totais em dentífricos de ação clareadora [manuscrito] : um estudo in vitro / Barbara Myllena Benicio dos Santos. - 2022.  
17 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde, 2022.

"Orientação : Profa. Ma. Nayanna Lana Soares Fernandes , Departamento de Odontologia - CCBS."

"Coorientação: Profa. Ma. Arella Cristina Muniz Brito , Departamento de Odontologia - CCBS."

1. Materiais dentários. 2. Erosão dentária. 3. Clareamento dental. I. Título

21. ed. CDD 617.695

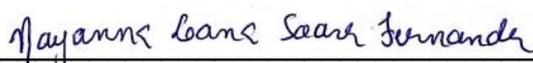
BÁRBARA MYLLENA BENÍCIO DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO E DO TEOR DE SÓLIDOS  
TOTAIS EM DENTIFRÍCIOS DE AÇÃO CLAREADORA: UM ESTUDO *IN VITRO***

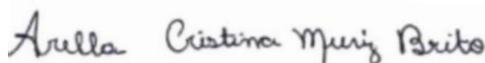
Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação do Curso de  
Odontologia da Universidade Estadual da  
Paraíba, Campus VIII, como requisito para  
a obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Aprovado em: 01/04/2022

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Me. Nayanna Lana Soares Fernandes (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Arella Cristina Muniz Brito  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Ernani Canuto Figueirêdo Júnior  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

“O brilho do sol, no lado de dentro da gente, se chama sonho.”

*Rubem Alves*

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 AMOSTRA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 COLETA DE DADOS.....</b>	<b>11</b>
<b>2.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS .....</b>	<b>11</b>
2.4.1 ANÁLISE DE PH.....	11
2.4.2 PERDA POR DESSECAÇÃO.....	11
<b>2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....</b>	<b>12</b>
<b>2.6 RESULTADOS.....</b>	<b>12</b>
2.6.1 AVALIAÇÃO DO PH DOS DENTIFRÍCIOS.....	12
2.6.2 PERDA POR DESSECAÇÃO DOS DENTIFRÍCIOS .....	12
<b>3. DISCUSSÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>4. CONCLUSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>5. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>15</b>

## AVALIAÇÃO DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO E DO TEOR DE SÓLIDOS TOTAIS EM DENTIFRÍCIOS DE AÇÃO CLAREADORA: UM ESTUDO *IN VITRO*

### EVALUATION OF HYDROGENIONIC POTENTIAL AND TOTAL SOLIDS CONTENT IN WHITENING DENTIFRICES: *IN VITRO* STUDY

Bárbara Myllena Benício dos Santos<sup>1</sup>

Nayanna Lana Soares Fernandes<sup>2</sup>

Arella Cristina Muniz Brito<sup>3</sup>

#### RESUMO

**Introdução:** O dentifrício clareador é o tipo mais comum de agente clareador de venda livre encontrado, apresentando caráter abrasivo que pode levar à remoção de pigmentos externos na superfície do esmalte. **Objetivo:** Avaliar as propriedades físico-químicas de seis dentifrícios de ação clareadora disponíveis no Brasil, em relação ao potencial hidrogeniônico (pH) e perda por dessecação. **Materiais e métodos:** A coleta de dados foi realizada por meio do método potenciométrico para faixas de pH e análise gravimétrica para perda por dessecação. Todas as análises foram feitas em triplicata e os equipamentos utilizados foram previamente calibrados de acordo com as especificações de cada fabricante. **Resultados:** Os valores de pH foram de ácidos a alcalinos, variando de 6,11 (Oral-B® 3D White Perfection) a 8,97 (Sorriso® Dentes Brancos). Enquanto os resultados de perda por dessecação variam de 39,6% (Oral-B® Natural Essence Bicarbonato de Sódio e Carvão) para 93,8% (Oral-B® 3D White Perfection). **Conclusão:** Os dentifrícios clareadores analisados apresentaram valores de pH que variam de ácidos a alcalinos e altos níveis de perda por dessecação, havendo diferenças de características físico-químicas de acordo com cada marca comercial testada.

**Palavras-chave:** Materiais dentários. Erosão dentária. Clareamento dental.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Whitening toothpaste is the most common type of over-the-counter whitening agent found, presenting an abrasive character that can lead to the removal of external pigments on the enamel surface. **Objective:** To evaluate the physicochemical properties of six whitening toothpastes available in Brazil, in relation to the hydrogenic potential (pH) and loss by desiccation. **Materials and methods:** Data collection was performed using the potentiometric method for pH ranges and gravimetric analysis for loss by desiccation. All analyzes were performed in triplicate and the equipment used was previously calibrated according to the specifications of each manufacturer. **Results:** The pH values ranged from acidic to alkaline, ranging from 6,11 (Oral-B® 3D White Perfection) to 8,97 (Sorriso® Dentes Brancos). While desiccation loss results range from 39,6% (Oral-B® Natural Essence Bicarbonato de Sódio e Carvão) to 93,8% (Oral-B® 3D White Perfection). **Conclusion:** The whitening toothpastes analyzed presented pH values that vary from acidic to alkaline and high

levels of loss by desiccation, with differences in physicochemical characteristics according to each commercial brand tested.

**Keywords:** Dental materials. Tooth erosion. Tooth bleaching.

## 1 INTRODUÇÃO

O clareamento dental é o tipo de procedimento estético mais procurado nos consultórios odontológicos, sendo considerado uma técnica não invasiva para pacientes que desejam clarear os dentes (LIPORONI *et al.*, 2020), além de ter sido demonstrado que os tons mais brancos dos dentes se correlacionam positivamente com a aceitação social e a saúde bucal (SUBRAMANIAN *et al.*, 2017). Essa crescente demanda por uma aparência estética levou a um grande desenvolvimento de produtos clareadores (HILGENBERG *et al.*, 2011), também chamados de agentes clareadores de venda livre (NAIDU *et al.*, 2020).

Estes agentes geralmente contêm baixos níveis de peróxido de hidrogênio (2%-6%) e peróxido de carbamida, substâncias químicas responsáveis pela reação de oxirredução e remoção das cadeias moleculares orgânicas que pigmentam os elementos dentários, e dentre estes agentes, são incluídos os enxaguantes, gomas de mascar, pastas de dente e tiras de clareamento (MEIRELES *et al.*, 2020). Outra razão para esse desenvolvimento, é pela presença de alguns efeitos colaterais frequentemente relacionados às técnicas de clareamento caseiro ou de consultório, como a irritação gengival e/ou sensibilidade dentinária (MEIRELES *et al.*, 2020), além do fácil acesso e baixo custo desses produtos, o que faz com que eles sejam mais procurados (SUBRAMANIAN *et al.*, 2017).

O dentifrício clareador é o tipo mais comum de agente clareador de venda livre encontrado, que contém abrasivos para remoção de manchas em conjunto com baixas quantidades de peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida (NAIDU *et al.*, 2020). Estes abrasivos são geralmente sais inorgânicos, praticamente insolúveis em água, que apresentam a função de remover resíduos, reduzindo as manchas extrínsecas e dando polimento à superfície dental (SANTOS *et al.*, 2015).

Há também os cremes dentais modificadores ópticos, que contêm pigmentos como a *blue covarine*, que atuam para mudar a cor aparente dos dentes, depositando uma película fina e semitransparente de pigmento azulado na superfície dental. Além disso, os dentifrícios clareadores com formulações contendo sílica hidratada, carbonato de cálcio, fosfato dicálcicodihidratado, pirofosfato de cálcio, alumina, perlite ou bicarbonato de sódio, removem mecanicamente o pigmento dentário e cromóforos na superfície do esmalte (VAZ *et al.*, 2018).

O objetivo da escovação com tais dentifrícios é realizar o polimento superficial dos dentes de forma a permitir superfícies mais lisas e menos sujeitas a manchamento, que influenciam diretamente a estética e o bem estar do paciente. Desta forma, dentifrícios com diferentes formas de apresentação e com propagação de efeitos clareadores estão disponíveis no mercado sem a indicação da abrasividade presente em suas composições (BERNARDINO *et al.*, 2016).

Os dentifrícios clareadores dispõem de componentes semelhantes aos dos dentifrícios convencionais, como detergentes, umectantes, flavorizantes e abrasivos (ODILON *et al.*, 2018). No entanto, uma revisão sistemática e meta-análise apontou que cremes dentais clareadores produzem um efeito de clareamento eficaz em comparação com os regulares (PALANDI *et al.*, 2020), prometendo resultados

clareadores em 2 a 4 semanas (CASADO *et al.*, 2018), devido ao alto conteúdo de partículas abrasivas, maior do que o encontrado nos dentifrícios convencionais, que removem os pigmentos superficiais da estrutura dentária (RODRIGUES *et al.*, 2019).

Dessa maneira, torna-se importante citar o carvão ativado, que pode ser encontrado em forma pura de pó e/ou associado a dentifrícios, com o nome de *Charcoal Powder*, onde tem ganhado popularidade nos últimos anos entre os pacientes, agindo semelhante aos demais agentes abrasivos (PALANDI *et al.*, 2020). O primeiro registro de uso de carvão para fins de higiene oral se passou na época da Grécia Antiga. O carvão em pó, a fuligem e as cinzas de carvão foram incluídos entre muitas substâncias diferentes aplicadas aos dentes com os dedos, bastões para mastigar, panos e escovas de dente (GREENWALL *et al.*, 2019; DEĞER, *et al.*, 2021).

A sua abrasividade, que é influenciada pela dureza, tamanho, forma da partícula e também pelo potencial hidrogeniônico (pH) do dentifrício deve ser controlado. Altas quantidades de abrasivos nestes produtos podem danificar tecidos duros e moles, além de restaurações dentárias, levando à recessão gengival, abrasão cervical e hipersensibilidade dentinária (HILGENBERG *et al.*, 2011). Dessa forma, se faz necessário que a escovação com esse tipo de dentifrício seja feita com cautela, para que não haja danos irreversíveis aos tecidos duros (CASADO *et al.*, 2018).

Portanto, baseado na grande procura e disponibilidade comercial dos agentes clareadores de venda livre (JORGE *et al.*, 2020; FREITAS *et al.*, 2021; HOHLEN *et al.*, 2021), torna-se necessário testar a sua segurança e propriedades. Trata-se de um estudo pioneiro com seis dentifrícios disponíveis no mercado brasileiro, realizando testes de pH e perda por dessecação. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar as características físico-químicas de dentifrícios com propriedade clareadora contendo diferentes agentes clareadores do tipo ópticos, mecânicos e químicos por meio da análise de sólidos totais e potencial hidrogeniônico.

A hipótese avaliada neste estudo, é avaliar se o dentifrício contendo carvão ativado (Oral-B® Natural Essence Bicarbonato de Sódio e Carvão) apresenta efeito erosivo e abrasivo em nível superior aos demais testados.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Caracterização do estudo**

Trata-se de um estudo *in vitro*, em que foram avaliados o potencial hidrogeniônico (pH) e a perda por dessecação de diferentes marcas de dentifrícios clareadores disponíveis no Brasil.

### **2.2 Amostra**

Foram selecionados seis tipos de dentifrícios clareadores disponíveis em supermercados e farmácias brasileiras, de diferentes marcas comerciais, composições químicas e classificações quanto ao tipo de agente clareador: ópticos (*blue covarine*), mecânicos (abrasivos) e químicos (peróxidos) [tabela 1].

Tabela 1. Composição química dos dentífrícios utilizados (continua)

Dentífrico/ Fabricante	Composição química	Agente clareador	RDA	Lote	Preço
Colgate Total 12® Professiona I Whitening	<i>Sodium fluoride 0.32% (1450 ppm), cinc citrate, cinc oxide, glycerin, aqua, hydrated silica, sodiumlauryl sulfate, arginine, aroma, zinc oxide, cellulose gum, poloxamer 407, tetrasodiumpyrophosphate, zinccitrate, benzylalcohol, cocamidopropylbetaine, sodiumfluoride, sodiumsaccharin, xanthangum, phosphoricacid, sucralose, cl 77891, titanium dioxide, eugenol.</i>	Abrasivo (sílica hidratada)	180	0338BR122 D	R\$7,99
Oral-B® Natural Essence Bicarbonat o de Sódio e Carvão	<i>Sodium fluoride (1450 ppm), aqua, sorbitol, hydrated sílica, disodiumpyrophosphate, sodiumlauryl sulfate, cellulosegum, aroma/flavor, sodiumfluoride, sodiumsaccharin, xanthangum, titaniumdioxide (Cl 77891), mica (Cl 77019), charcoal powder.</i>	Abrasivo (sílica hidratada, bicarbona to de sódio, carvão ativado)	Não informado pelo fabricante	10794354P 0	R\$17,99
Oral-B® 3D White Perfection	<i>Sodium Fluoride (1450 ppm), glycerin, hydrated sílica, sodiumhexametaphosphate, aqua, PEG-6, aroma, trisodiumphosphate, sodiumlauryl sulfate, carrageenan, cocamidopropylbetaine, sodiumsaccharin, PEG-20M, xanthangum, mica, sucralose, limonene, Cl 77891), sodiumbenzoate, sodiumhydroxide, Cl 74160, citricacid, sodiumcitrate, BHT, potassium sorbate.</i>	Abrasivo (sílica hidratada, microesfe ras)	128	030802888 0	R\$14,49
Closeup® White Now	<i>Sorbitol, aqua, hydrated sílica, sodiumlauryl sulfate, PEG-32, aroma, cellulosegum, sodiumfluoride, trisodiumphosphate, sodiumsaccharin, PVM/MA copolymer, Cl 74160, mica, titaniumdioxide, limonede, sacarina sódica, sodium fluoride (1450 ppm).</i>	Óptico ( <i>blue covarine</i> )	Não informado pelo fabricante	67462597	R\$5,79
Sorriso® Dentes Branços	<i>Calcium carbonate, aqua, glycerin, sodiumlauryl sulfate, aroma, sodiummonofluorophosphate, cellulosegum, tetrasodiumpyrophosphate, sodiumbicarbonate, benzylalcohol, sodiumsaccharin, sodiumhydroxide, limonene, monofluorfosfato sodium (1450 ppm).</i>	Abrasivo (carbonat o de cálcio)	Não informado pelo fabricante	0219BR122 C	R\$1,99

**Tabela 1. Composição química dos dentífrícios utilizados (conclusão)**

Colgate® Luminous White Advanced Expert	2% hydrogen peroxide, 0.76% sodium monofluorophosphate, propylene glycol, calcium pyrophosphate, PVP-Hydrogen Peroxide, PEG/ PPG-116/ Copolymer 66, PEG-12, glycerin, aroma, sodium lauryl sulfate, silica, PVP, tetrasodium pyrophosphate, sodium saccharin, sodium monofluorophosphate, sodium pyrophosphate, disodium pyrophosphate, sucralose, BHT, eugenol, sodium monofluorophosphate (1000 ppm).	Químico (peróxido de hidrogênio; Abrasivo (sílica hidratada)	175	0293MX11 2E	R\$13,79
---	---	---	-----	----------------	----------

Fonte: elaborada pela autora, 2022.

### 2.3 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Gerenciamento e Tratamento de Resíduos (LABGER), localizado na Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil.

### 2.4 Análises físico-químicas

Todas as análises foram realizadas em triplicata e o equipamento utilizado foi previamente calibrado de acordo com as especificações. Quanto à composição química dos dentífrícios utilizados, todas foram obtidas a partir da leitura da lista de ingredientes contidas no rótulo do produto. Esta etapa foi realizada para fim de identificação dos ingredientes ativos, sobretudo dos agentes clareadores, e suas possíveis interferências nos resultados do potencial hidrogeniônico (pH) obtidos.

#### 2.4.1 Análise de pH

Para a mensuração do pH dos dentífrícios utilizados, 5g de cada dentífrício foram pesados em uma balança de precisão (BEL Engenharia®, Piracicaba, Brasil), seguida de diluição em 15ml de água destilada com o auxílio de agitador termomagnético (Biomixer®, Ribeirão Preto, SP, Brasil), à temperatura constante de 25°C. Em seguida, os valores de pH foram medidos por meio de um pHmetro digital (Digimed®, São Paulo, Brasil) pré-calibrado em soluções de pH=4 e pH=7.

#### 2.4.2 Perda por dessecação

Cerca de 5g de cada dentífrício foram pesados em cadinhos de porcelana em uma balança de precisão (BEL Engenharia®, Piracicaba, Brasil). Posteriormente, os cadinhos com estes dentífrícios foram levados ao forno (Odontobras®, Ribeirão Preto, SP, Brasil) e aquecido por 24h a  $100 \pm 5^\circ\text{C}$ . Após este tempo, as amostras foram pesadas novamente a peso constante com o mesmo peso obtido inicialmente, com pesagens sucessivas em balança de precisão (BRITO *et al.*, 2015). Os valores de perda por dessecação foram obtidos pela equação:

$$PPD = \frac{P_i - P_f}{M_d} \times 100$$

Onde:

*PPD* = Perda por dessecação;

*Pi* = Peso inicial (cadinho de porcelana + 5g de dentifrício);

*Pf* = Peso final (cadinho de porcelana + 5g de dentifrício após 24h);

*Md* = Massa do dentifrício (5g).

## 2.5 Análise estatística

O desenho experimental do presente estudo propôs a utilização de um fator de análise à marca de cada produto. Desse modo, o teste escolhido foi a análise de variância ANOVA (*one-way*) utilizando o software estatístico Minitab®19 (*Minitab Inc., StateCollege, PA, USA*) (2014). Para identificação das diferenças entre as marcas, foi aplicado o Teste de *Tukey*. As diferenças foram consideradas significativas para valor  $p < 0,05$ . Para a avaliação da perda por dessecação dos dentifrícios, foi utilizada apenas uma análise estatística descritiva, sendo os valores PPD dados em percentual.

## 2.6 Resultados

### 2.6.1 Avaliação do pH dos dentifrícios

A tabela 2 apresenta as médias e desvios-padrão de cada produto para testes de pH. A mais ampla faixa de pH foi observada para o dentifrício Sorriso® Dentes Brancos ( $8,96 \pm 0,02$ ), apresentando diferença significativa das demais marcas ( $p < 0,01$ ). Em contrapartida, o menor valor encontrado foi para o dentifrício Oral-B® 3D White Perfection ( $6,11 \pm 0,01$ ) ( $p < 0,01$ ).

Tabela 2. Potencial hidrogeniônico (pH) de dentifrícios clareadores (Média, Desvio padrão, Intervalo de confiança e ANOVA)

Dentifrício	pH (Média e DP)	IC de 95%	Valor F	Significância
Sorriso® Dentes Brancos	$8,96 \pm 0,02^a$	8,74 - 9,18	109,46	0,001
Oral-B® Natural Essence Bicarbonato de Sódio e Carvão	$8,09 \pm 0,05^b$	7,87- 8,31		
Closeup® White Now	$7,47 \pm 0,40^c$	7,25- 7,69		
Colgate Total 12® Professional Whitening	$6,8 \pm 0,01^d$	6,57- 7,02		
Colgate® Luminous White Advanced Expert	$6,60 \pm 0,14^d$	6,38-6,82		
Oral-B® 3D White Perfection	$6,11 \pm 0,01^e$	5,89 - 6,33		

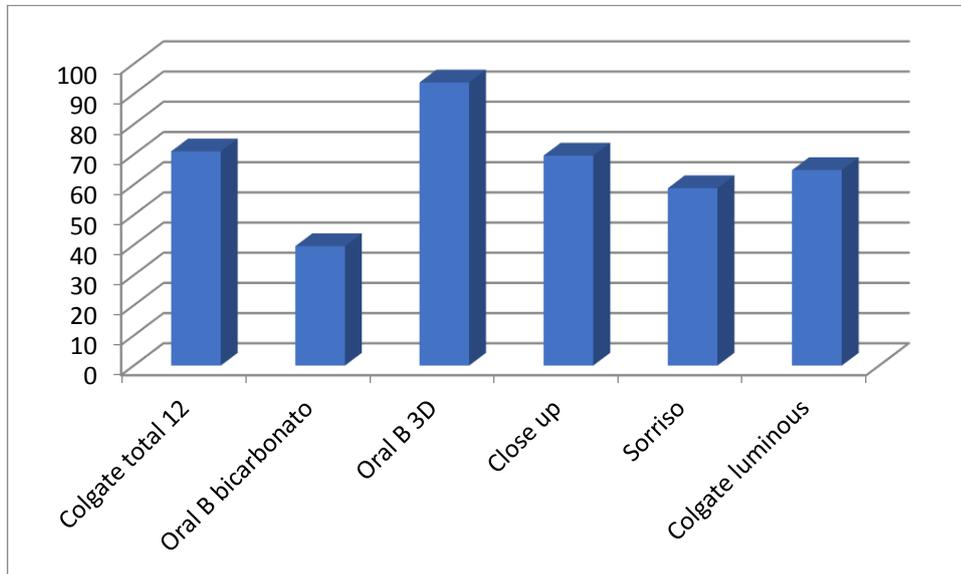
Os valores foram diferentes estatisticamente ( $p < 0,01$ ), que pode ser observado verticalmente, em que letras diferentes indicam diferenças significativas entre os dentifrícios ( $p < 0,001$ ) (ANOVA *one-way* com Teste de *Tukey*) pH: Potencial hidrogeniônico; ANOVA: Análise de variação; F: teste de *Snedecor*; DP: Desvio padrão. (*Minitab Inc., StateCollege, PA, USA*)

Fonte: elaborada pela autora, 2022.

### 2.6.2 Perda por dessecação dos dentifrícios

Em relação à perda por dessecação, os maiores valores foram encontrados para os dentifrícios Oral-B® 3D White Perfection (93,8%), Colgate Total 12®

Professional Whitening (71%), Closeup® White Now (69,6%) e Colgate® Luminous White Advanced Expert (64,8%). Enquanto os menores valores foram encontrados para os dentífrícios Sorriso® Dentes Brancos (58,8%) e Oral-B® Natural Essence Bicarbonato de Sódio e Carvão (39,6%).



Fonte: elaborada pela autora, 2022.

### 3 DISCUSSÃO

O presente estudo *in vitro* foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as características físico-químicas de seis dentífrícios clareadores de venda livre para mensurar o seu potencial ácido e abrasivo, uma vez que são produtos acessíveis e de baixo custo (SUBRAMANIAN *et al.*, 2017).

Os presentes resultados de pH mostraram diferenças significativas dentre as marcas comerciais escolhidas e testadas. Foram observados diferentes faixas de pH nos dentífrícios avaliados, observando-se valores que variam de ácidos a alcalinos. Diante desse contexto, é importante definir o desgaste dental erosivo, que é a perda de tecido dentário duro causada pela interação entre a exposição a ácidos não bacterianos e forças abrasivas, sendo a ação desses ácidos seu principal fator etiológico (SIMÕES *et al.*, 2019). Esta acentuada característica ácida dos dentífrícios estudados sugere um significativo potencial erosivo em que, quanto mais ácida for a substância em contato com a estrutura dentária, maior a possibilidade de desgaste da superfície do esmalte e observação destas alterações clinicamente.

Um estudo de Lima (2020) demonstrou que os dentífrícios Colgate Total 12® Professional Whitening e Oral-B® 3D White Perfection apresentaram um caráter ácido com valores de pH iguais a 6,98 e 6,91 respectivamente. Já no atual trabalho, verificou-se uma acidez semelhante a ambos os dentífrícios, confirmando os achados da pesquisa de Lima (2020). Ainda neste mesmo estudo, utilizou-se o dentífrício contendo carvão ativado Curaprox Black is White®, em que foram exibidos níveis ácidos de pH. No entanto, o dentífrício com carvão ativado como princípio ativo (Oral-B® Natural Essence) utilizado neste atual trabalho, não apresentou caráter ácido, provavelmente pela presença de um composto químico, o bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>). O carvão ativado puro, em sua forma de pó, é contraindicado devido à sua alta abrasividade e potencial erosivo, apresentando um poder de desgaste das

restaurações e da própria estrutura dentária, além da própria literatura científica indicar poucos efeitos benéficos à saúde por produtos à base de carvão (BAULER *et al.*, 2021; TORSO *et al.*, 2021; FRANCO *et al.*, 2020).

Em relação a propriedade da perda por dessecação, este tipo de estudo mensura a quantidade de conteúdo inorgânico presente no dentífrico, associando ao seu potencial abrasivo. O dentífrico deve ter um grau de abrasividade que deve ser tolerado, se uma limpeza satisfatória for desejada (ROSELINO *et al.*, 2018).

No estudo de Hilgenberg (2011), foram mensurados a análise do pH e perda por dessecação do dentífrico Sorriso Dentes Brancos®, em que esse apresentou caráter alcalino (10,09) e baixa quantidade de conteúdo inorgânico (31,91%). A faixa de pH no estudo mencionado concorda com os achados desta pesquisa. No entanto, houve uma diferença na perda por dessecação; o conteúdo inorgânico do dentífrico mostrou-se mais elevado (58,8%). Estes conteúdos são componentes insolúveis adicionados aos dentífricos para auxiliar na remoção física de manchas, biofilme e restos de alimentos, sendo mais comumente usados a sílica e o carbonato de cálcio (SINGH *et al.*, 2017; BRITO *et al.*, 2015).

Estudos apontam que o  $\text{NaHCO}_3$  tem baixa abrasividade e dureza, além de que o efeito de clareamento dos dentífricos contendo  $\text{NaHCO}_3$  em alta concentração é maior do que o dos dentífricos contendo sílica e fosfato de cálcio (DEĞER *et al.*, 2021). Os achados de Değer (2021) corroboram com os resultados deste estudo, que demonstraram que este dentífrico possui pH alcalino e baixo valor de perda por dessecação, a exemplo do dentífrico utilizado (Oral-B® Natural Essence).

Uma maior perda foi observada para Oral-B® 3D White Perfection (93,8%) e Colgate Total 12® Professional Whitening (71%), sendo considerados os principais dentífricos abrasivos da pesquisa. Este teste demonstra a quantidade de conteúdo inorgânico, sugerindo que esses produtos apresentam mais partículas e possivelmente podem ser mais abrasivos, porém, outros testes seriam necessários para confirmação desta hipótese. É importante ressaltar que os dentífricos clareadores podem ter algum efeito deletério nos tecidos dentais e materiais restauradores devido à sua elevada abrasividade (AL-SHALAN, 2017).

A grande demanda por estes dentífricos clareadores ocorre pela logística de venda, com termos que atraem o consumidor, como: ecológico, fitoterápico, natural, detox, orgânico e puro (GREENWALL *et al.*, 2019). Portanto, parece razoável sugerir que os consumidores de dentífricos e pós à base de carvão vegetal estão sendo expostos a produtos de abrasividade desconhecida, que podem não ter clareamento ou outros efeitos benéficos, e que seus riscos potenciais à saúde ainda são desconhecidos (BAULER *et al.*, 2021).

Um estudo recente de Simões (2019) mostrou um potencial abrasivo distinto para dentífricos clareadores com diferentes tecnologias, como pirofosfatodissódico, *blue covarine*, pirofosfatotetrassódico e pirofosfatotetrapotássico, assemelhando-se aos achados deste trabalho. Em relação à pesquisa de Vertuan (2020), foram testados dentífricos que continham NaF (1100–1500 ppm F) e sílica hidratada como abrasivo. O dentífrico Closeup® White Now, nesse mesmo estudo, apresentou um dos menores potenciais abrasivos devido à ausência de pirofosfato e à presença do *blue covarine*. Entretanto, no presente trabalho, esse produto apresentou elevado valor de perda por dessecação, assim como um pH próximo da neutralidade, o que coloca em dúvida as propriedades abrasivas deste dentífrico, sendo necessários mais testes para verificar o seu comportamento na superfície dentária.

Os achados do estudo de Vladislavic (2022) confirmaram que os dentífricos clareadores contendo uma combinação de agentes abrasivos e químicos (peróxidos

e/ou enzimas) superam aqueles contendo apenas abrasivos. Na atual pesquisa, o dentífrício utilizado Colgate® Luminous White Advanced Expert apresenta em sua composição o peróxido de hidrogênio (2%) e a sílica hidratada, abordando uma das menores faixas de pH e maiores percentuais de conteúdo inorgânico. Porém, para confirmar uma efetividade de clareamento dental superior aos demais dentífrícios, seriam necessários outros testes *in situ* e *in vivo*. Na literatura, alguns autores como Shamel (2019) concluíram que os dentífrícios convencionais podem superar ou ter um efeito de clareamento semelhante ao dentífrício clareador.

Nesse sentido, Mosquim (2017) enfatiza que não só a quantidade de abrasivos é importante para determinar a abrasividade do dentífrício, mas também a dureza, forma e tamanho das partículas abrasivas. Vaz (2018), em seu estudo, aborda que o melhor desempenho de clareamento foi obtido em dentífrícios de microesferas, seguido por aqueles com peróxido de hidrogênio e *blue covarine*. Porém, vale ressaltar que o uso de dentífrícios clareadores durante o tratamento ortodôntico pode interferir na adesão dos bráquetes (TORRES *et al.*, 2020) e também nas características e estabilidade da cor de materiais restauradores, como o ionômero de vidro (RAMADAN *et al.*, 2020).

Os dentífrícios clareadores são vendidos como cosméticos e utilizados pelos pacientes, na maioria dos casos, sem a supervisão de um profissional da área odontológica. Existe uma ampla falta de clareza nas embalagens desses dentífrícios sobre a composição e a concentração de seus componentes, o que dificulta o conhecimento do consumidor acerca dos possíveis efeitos que o produto traz para a sua saúde (RODRIGUES *et al.*, 2019).

Portanto, este estudo apresenta algumas limitações, visto que se trata de uma pesquisa *in vitro*, podendo existir outros parâmetros para indicar as propriedades físico-químicas dos dentífrícios utilizados. No entanto, trata-se de um estudo de fácil metodologia e aplicabilidade, de dados indicativos e de bons direcionamentos, que podem servir para outros tipos de estudos futuros, como ensaios clínicos e revisão sistemática.

#### 4 CONCLUSÃO

Os dentífrícios clareadores analisados apresentaram elevados valores de pH e perda por dessecação, com diferentes características físico-químicas de acordo com as marcas comerciais utilizadas, bem como em sua composição química e agentes clareadores empregados.

#### 5 REFERÊNCIAS

AL-SHALAN, Thakib. Effect of whitening toothpastes on color stability of different restorative materials. **International Journal of Medical Science and Clinical Invention**, vol. 4, Issue 3. DOI:10.18535/ijmsci/v4i3.13, Mar 2017.

BAULER, Laura D. *et al.* Charcoal-based dentifrices and powders: analyses of product labels, Instagram engagement, and altmetrics. **Brazilian Dental Journal**, 32(2): 80-89. <https://doi.org/10.1590/0103-6440202104233>, 2021.

BERNARDINO, Raissa Marielly Parente *et al.* Efetividade de dentífrícios clareadores sobre esmalte de dentes bovinos. **Salusvita**, Bauru, v. 35, n. 3, p. 475-489, 2016.

- BRITO, Arella Cristina Muniz *et al.* Loss on drying, calcium concentration and pH of fluoride dentifrices. **Contemp Clin Dent**, 6:S72-6. doi: 10.4103/0976-237X.152962. Mar 2015.
- CASADO, Bruno G. S. *et al.* Efficacy of Dental Bleaching with Whitening Dentifrices: A Systematic Review. **International Journal of Dentistry**, 1–8. doi:10.1155/2018/7868531, 2018.
- DEĞER, Ceren; MÜJDECI, Arzu *et al.* Whitening Dentifrices: A Review. **Cyprus Journal of Medical Sciences**, 5(4): 355-60. DOI: 10.5152/cjms.2020.1029, 2020.
- FRANCO, M.C., *et al.* The Effect of a Charcoal-based Powder for Enamel Dental Bleaching. **Operative Dentistry**. doi:10.2341/19-122-I, Nov 2020.
- FREITAS, Maiara Rodrigues de. *et al.* Effectiveness and Adverse Effects of Over-the-Counter Whitening Products on Dental Tissues. Products on Dental Tissues. **Front. Dent. Med.** 2:687507. doi: 10.3389/fdmed.2021.687507, Jun 2021.
- GREENWALL, Linda H; COHEN-GREENWALL, Joseph; WILSON, Nairn H.F. Charcoal-containing dentifrices. **British Dental Journal**, 226(9), 697–700. doi:10.1038/s41415-019-0232-8, May 2019.
- HILGENBERG, Sérgio Paulo *et al.* Physical-chemical characteristics of whitening toothpaste and evaluation of its effects on enamel roughness. **Brazilian Oral Research**, 25(4), 288–294. doi:10.1590/s1806-83242011005000012, Aug 2011.
- HOHLEN, Brian *et al.* Effect of over-the-counter whitening strips and toothpaste on shear bond strength of orthodontic brackets. **J Clin Exp Dent**. 13(6):e601-7. <https://doi.org/10.4317/jced.58099>, Jun 2021.
- JORGE, Olívia Santana *et al.* Over-the-counter bleaching agents can help with tooth whitening maintenance. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**. 1-7. doi:10.1111/jerd.12617, Mar 2022.
- LIMA, Leonardo Custódio de *et al.* Role of desensitizing/whitening dentifrices in enamel wear. **Journal of Dentistry**, 103390. doi:10.1016/j.jdent.2020.103390, Aug 2020
- LIPORONI, Priscila Christiane Suzy *et al.* Influence of Erosion/Abrasion and the Dentifrice Abrasiveness Concomitant with Bleaching Procedures. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry**, Volume 12, 101–109. doi:10.2147/ccide.s234716, Apr 2020.
- MEIRELES, Sônia Saeger *et al.* Efficacy of whitening toothpaste containing blue covarine: A double-blind controlled randomized clinical trial. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**. doi:10.1111/jerd.12605, Aug 2020.
- MOSQUIM, Victor *et al.* The abrasive effect of commercial whitening toothpastes on eroded enamel. **American Journal of Dentistry**, Vol 30, No. 3, June, 2017.
- NAIDU, Arti S *et al.* Over-the-Counter Tooth Whitening Agents: A Review of Literature. **Brazilian Dental Journal**, 31(3): 221-235. doi: 10.1590/0103-6440202003227. 2020.

- ODILON, Natália Nascimento *et al.* In vitro evaluation of the effect of bleaching dentifrices containing *blue covarine* on bovine dental enamel. **Rev Odontol UNESP**. Nov-Dec; 47(6): 388-394. <https://doi.org/10.1590/1807-2577.12118>. Dec 2018.
- PALANDI, Samuel da Silva *et al.* Effects of activated charcoal powder combined with toothpastes on enamel color change and surface properties. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**. doi:10.1111/jerd.12646. Aug 2020.
- RAMADAN, Asmaa A *et al.* Effect of Abrasive Containing Whitening Dentifrices on Surface Characteristics and Color Stability of Two Aesthetic Restorative Materials. **ADJ-for Grils**, Vol. 7, No. 4. DOI: 10.21608/ADJG.2020.14152.1178. Oct 2020.
- RODRIGUES, Bárbara Andrade Leimig *et al.* Avaliação através da tomografia por coerência óptica do esmalte dentário após o uso de dentifícios clareadores. **Ver Odontol UNESP**. 48:e20190078. <https://doi.org/10.1590/1807-2577.07819>. 2019.
- ROSELINO, Lourenço de Moraes Rego *et al.* Randomized clinical study of alterations in the color and surface roughness of dental enamel brushed with whitening toothpaste. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**. doi:10.1111/jerd.12379, Sep 2018.
- SANTOS, Lydia de Brito *et al.* Abrasivos: uma análise de dentifícios comercializados em Salvador. **Revista Bahiana de Odontologia**. 5(3):141-152. <https://doi.org/10.17267/2596-3368dentistry.v5i3.480>. 2015.
- SIMÕES, Ana Clara Correa Duarte *et al.* Do commercial whitening dentifrices increase enamel erosive tooth wear? **J Appl Oral Sci**. 28:e20190163. doi: 10.1590/1678-7757-2019-0163. 2019.
- SINGH, Ram Prakash *et al.* Comparative evaluation of tooth substance loss and its correlation with the abrasivity and chemical composition of different dentifrices. **Indian J Dent Res**. 27:630-6. doi: 10.4103/0970-9290.199601. Dec 2016.
- SUBRAMANIAN, Sangeetha *et al.* The Role of Abrasives in Dentifrices. **J. Pharm. Sci. & Res**. Vol. 9(2), 221-224. 2017.
- SHAMEL, Mohamed *et al.* Influence of different types of whitening tooth pastes on the tooth color, enamel surface roughness and enamel morphology of human teeth. **F1000Research**. 8:1764. doi: 10.12688/f1000research.20811.1. 2019.
- TORSO, Victor Hugo *et al.* Charcoal-based dentifrices: Effect on color stability and surface wear of resin composites. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, 33(5), 815–823. doi:10.1111/jerd.12741. Jun 2021.
- TORRES, Vivian Santos *et al.* Whitening Dentifrices Effect on Enamel with Orthodontic Braces after Simulated Brushing. **European Journal of Dentistry**, 14(01), 013–018. doi:10.1055/s-0039-3403474. Feb 2020.
- VAZ, Vanessa Torraca Peraro *et al.* Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective? **Journal of Applied Oral Science**, 27(0). doi:10.1590/1678-7757-2018-0051. 2019.
- VERTUAN, Mariele *et al.* The effect of commercial whitening toothpastes on erosive dentin wear in vitro. **Archives of Oral Biology**, 109, 104580.

doi:10.1016/j.archoralbio.2019.104580 10.1016/j.archoralbio.2019.104580. Jan 2020.

VLADISLAVIC, Nada Zorica *et al.* In vivo evaluation of whitening toothpaste efficiency and patient treatment satisfaction: a randomized controlled trial. **Clinical Oral Investigations**. doi:10.1007/s00784-021-04052-x. Jan 2022.

## AGRADECIMENTOS

Dedico a minha gratidão primeiramente a **Deus**, por até aqui ter me sustentado, por tantas vitórias alcançadas e amparos nos momentos em que mais precisei. Que, apesar dos percalços, esteve sempre ao meu lado. “Que darei eu ao Senhor, por todos os benefícios que me tem feito?” (SL 116:12).

À **minha família**, que sempre acreditou em mim e desde criança me incentivou a ir atrás dos meus objetivos através dos estudos. Gratidão por todo o apoio e ajuda, pelos momentos difíceis que passamos sempre erguidos. Se sou a pessoa que me tornei hoje, é porque foi graças à ajuda de vocês.

Aos meus amigos de clínica, **Edjardi Pontes** e **Thallyta Gonçalves**, por terem tornado essa caminhada mais leve. Por toda ajuda, incentivo, apoio e paciência. A graduação não seria a mesma sem vocês. Desejo todo o sucesso do mundo em suas jornadas, foi um prazer partilhar esses cinco longos anos com vocês.

À minha orientadora querida, **Nayanna Fernandes**, que gentilmente aceitou ao meu convite e me auxiliou em tudo o que precisei. Sempre com toda a paciência e carinho para comigo. A professora que, sem dúvidas, me fez desenvolver o amor pela Dentística, apesar do pouco tempo de convivência. Que o Senhor te abençoe abundantemente.

À minha co-orientadora e examinadora, **Arella Brito**, por ter aberto portas para mim na área da pesquisa. Por ter me acolhido com tanto carinho e paciência, sempre me orientando quando mais precisei, e por ter tornado tudo isso possível. Nunca se esqueça da sua importância no mundo! Que Deus possa abençoar e realizar todos os desejos do seu coração. Minha gratidão, também, ao meu examinador e professor **Ernani Júnior**. Uma pessoa que me cativou desde a sua primeira aula, com seu jeito humilde, brando e alegre de levar a vida. Professor, saiba que você tornou essa caminhada muito mais leve. Obrigada por existir! Que o Senhor te abençoe grandemente.

À **UEPB Campus VIII Araruna**, minha eterna gratidão por toda a estadia e acolhimento. Vivi momentos bons e ruins, mas foi um lugar que, sem dúvida, contribuiu para a minha formação acadêmica.

E às minhas preceptoras queridas, minha eterna admiração e respeito. Foi maravilhoso partilhar boas experiências e vivências com vocês. A Odontologia é enriquecedora no SUS. Que Deus possa continuar abençoando-as. Desejo todo o sucesso para vocês!