



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BACHARELADO EM ODONTOLOGIA**

**LARYSSA SANTOS AMORIM**

**ANÁLISE DE DENTIFRÍCIOS CLAREADORES À BASE DE CARVÃO ATIVADO:  
UM ESTUDO *IN VITRO***

**CAMPINA GRANDE - PB  
2024**

LARYSSA SANTOS AMORIM

**ANÁLISE DE DENTIFRÍCIOS CLAREADORES À BASE DE CARVÃO ATIVADO:  
UM ESTUDO *IN VITRO***

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Departamento do Curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

**Área de concentração:** Clínica Odontológica.

**Orientadora:** Profa. Dra. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão.

**CAMPINA GRANDE - PB  
2024**

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.

A524a Amorim, Laryssa Santos.

Análise de dentifrícios clareadores à base de carvão ativado [manuscrito] : um estudo in vitro / Laryssa Santos Amorim. - 2024.

29 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2024.

"Orientação : Profa. Dra. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão, Coordenação do Curso de Odontologia - CCBS. "

1. Agentes branqueadores. 2. Dentifrícios. 3. Microdureza.  
4. Esmalte dental. I. Título

21. ed. CDD 617.6

LARYSSA SANTOS AMORIM

ANÁLISE DE DENTIFRÍCIOS CLAREADORES À BASE DE CARVÃO ATIVADO:  
UM ESTUDO *IN VITRO*

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)  
apresentado ao Departamento do Curso de  
Odontologia da Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito parcial à obtenção  
do título de Cirurgião-Dentista.

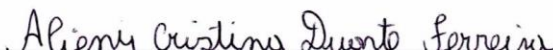
Área de concentração: Clínica Odontológica

Aprovada em: 05/06/2024.

**BANCA EXAMINADORA**



Profa. Dra. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Ms. Alieny Cristina Duarte Ferreira (Examinadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Ms. André Rodrigo Justino da Silva (Examinador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A Deus e a minha família pelo sustento incondicional, DEDICO.

“Amando o próximo e cuidando dele, vais  
percorrendo o teu caminho.”

Santo Agostinho

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Etapas para preparação dos corpos de prova.....	17
Figura 2 –	Dentifrícios constituintes do estudo.....	18
Figura 3 –	Gráfico box-plot do potencial hidrogeniônico (pH) pelo teste de Tukey (HSD).....	19

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Grupos experimentais e composição dos dentifrícios selecionados.....	14
Tabela 2 – Distribuição do nome comercial dos cremes dentais, separados em grupos e amostra.....	16
Tabela 3 – Média (desvio padrão) em função do grupo e do tempo inicial e final da análise da microdureza do esmalte bovino.....	19
Tabela 4 – Descrição do potencial hidrogeniônico (pH) de cada grupo estudado.....	20



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
g	Gramas
ml	Mililitro
mm	Milímetro
pH	Potencial hidrogeniônico
PHT	<i>Phtalox dental gel</i>
PVC	Policloreto de vinila
SDG	<i>Blue silica dental gel</i>
STW	<i>Sensodyne true white</i>
SWS	<i>Snow white toothpaste</i>
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
USA	<i>United States of América</i>
WRP	<i>Sensodyne whitening repair and protect</i>

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
>	Maior que
®	Marca registrada
<	Menor que
µm	Micrômetro

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
2	<b>OBJETIVOS</b> .....	13
2.1	<b>Objetivo geral</b> .....	13
2.2	<b>Objetivos específicos</b> .....	13
3	<b>METODOLOGIA</b> .....	13
3.1	<b>Tipo de estudo</b> .....	13
3.2	<b>Obtenção das amostras</b> .....	13
3.3	<b>Caracterização dos grupos experimentais</b> .....	14
3.4	<b>Local da realização do experimento</b> .....	15
3.5	<b>Critérios de elegibilidade</b> .....	15
3.5.1	<i>Critérios de inclusão</i> .....	15
3.5.2	<i>Critérios de exclusão</i> .....	15
3.6	<b>Tratamento e amostragens</b> .....	16
3.6.1	<i>Potencial hidrogênionico (pH)</i> .....	16
3.6.2	<i>Testes de microdureza Knoop</i> .....	16
3.7	<b>Análise estatística</b> .....	18
3.8	<b>Aspectos éticos</b> .....	18
4	<b>RESULTADOS</b> .....	18
5	<b>DISCUSSÃO</b> .....	20
6	<b>CONCLUSÃO</b> .....	22
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	22
	<b>ANEXO A – CARTA DE CIÊNCIA CEUA</b> .....	26
	<b>ANEXO B – DECLARAÇÃO DE DOAÇÃO DE DENTES BOVINOS</b> ....	27
	<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	28

## ANÁLISE DE DENTIFRÍCIOS CLAREADORES À BASE DE CARVÃO ATIVADO: UM ESTUDO *IN VITRO*

### ANALYSIS OF ACTIVATED CHARCOAL-BASED WHITENING DENTRIFICES: IN VITRO STUDY

Laryssa Santos Amorim<sup>1</sup>

Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão<sup>2</sup>

#### RESUMO

Introdução: os dentifrícios clareadores à base de carvão ativado vêm sendo comercializados e disseminados nas mídias sociais com a promessa de clareamento dental instantâneo, sugerindo a utilização dos produtos clareadores domésticos como proposta de promover um tratamento rápido e custos reduzidos. Objetivo: avaliar a variação da microdureza do esmalte dental antes e após a exposição a diferentes cremes dentais clareadores à base de carvão ativado, correlacionando com o potencial hidrogeniônico (pH) de cada produto. Materiais e métodos: estudo *in vitro* realizado com 70 corpos de prova, divididos em 7 grupos (n = 10) de acordo com o creme dental: Grupo 1: controle (GC - Colgate® Total 12) e 6 grupos teste: Grupo 2: Colgate® Natural *Extracts* Purificante; Grupo 3: Creme dental *Black*® Pura Vida; Grupo 4: Creme dental *New White*®; Grupo 5: Creme Dental Boni Natural® Carvão Ativado Branqueador Com Menta e Carvão Vegetal; Grupo 6: Close up® *White Attraction Natural Glow*; Grupo 7: Oral-B® *Whitening Therapy Charcoal*. A variável microdureza do esmalte dental foi analisada nos intervalos de tempo: inicial e final. Resultados: teste-t pareado indicou que a média da microdureza inicial para o Grupo 1 (controle – sem tratamento) foi superior à microdureza final (t (9) = 4,94; p < 0,001). Por outro lado, constatou-se que a microdureza final foi significativamente maior que a microdureza inicial nos seguintes grupos: Grupo 2 (t (9) = -8,14; p < 0,001), Grupo 3 (t (9) = -9,66; p < 0,001), Grupo 4 (t (9) = -6,59; p < 0,001), Grupo 5 (t (9) = -17,64; p < 0,001), Grupo 6 (t (9) = -16,68; p < 0,001) e Grupo 7 (t (9) = -8,89; p < 0,001). Quanto aos valores de pH, que foram feitos em triplicata, observou-se: Grupo 1 (8,98), Grupo 2 (7,30), Grupo 3 (9,80), Grupo 4 (9,95), Grupo 5 (9,56), Grupo 6 (7,74) e Grupo 7 (8,70). Conclusão: Os cremes dentais contendo carvão ativado promoveram uma microdureza final maior que a inicial em todas as amostras, exceto no grupo controle. Quanto ao potencial hidrogeniônico, em nenhum grupo foi observado pH ácido, percebeu-se a prevalência da alcalinidade entre os dentifrícios, com exceção dos grupos 2 e 6 que se mostraram na escala neutra.

**Palavras-Chave:** agentes branqueadores; dentifrícios; microdureza; esmalte dental.

---

<sup>1</sup>Estudante de Graduação em Odontologia na UEPB; laryamorimssss@gmail.com

<sup>2</sup>Professora Doutora em Odontologia na UEPB; mhcvcatao@gmail.com

## ABSTRACT

**Introduction:** Activated charcoal-based whitening dentifrices have been commercialized and disseminated on social media with the promise of instant whitening, suggesting the use of at-home bleaching products as a proposal of promoting quick treatment and reduced costs. **Objective:** this study aimed to evaluate the variation of the microhardness of tooth enamel before and after exposure to different activated charcoal-based whitening toothpastes, correlating with the hydrogen potential of each product. **Materials and methods:** in vitro study carried out with 70 test specimens, divided into 7 groups (n = 10) according to the dentifrice used: 1 control group (GC - Colgate® Total 12) and 6 test groups: Group 2: Colgate® Purifying Natural Extracts Pure Clean; Group 3: Pura Vida® Natural Black toothpaste; Group 4: New White® toothpaste; Group 5: Boni Natural® Activated Charcoal Whitening Toothpaste With Mint and Vegetable Charcoal; Group 6: Close up® White Attraction Natural Glow; Group 7: Oral-B® Whitening Therapy - Charcoal. The variable of microhardness of tooth enamel was analyzed at the time intervals: initial and final ones. **Results:** The paired t-test indicated that the mean initial microhardness for Group 1 (control – no treatment) is higher than the final microhardness (t (9) = 4,94; p < 0,001). On the other hand, it was found that the final microhardness was significantly greater than the initial microhardness in the following groups: Group 2 (t (9) = -8,14; p < 0,001), Group 3 (t (9) = -9,66; p < 0,001), Group 4 (t (9) = -6,59; p < 0,001), Group 5 (t (9) = -17,64; p < 0,001), Group 6 (t (9) = -16,68; p < 0,001) and Group 7 (t (9) = -8,89; p < 0,001). As for the pH values, which were done in triplicate, the following results were observed: Group 1 (8,98), Group 2 (7,30), Group 3 (9,80), Group 4 (9,95), Group 5 (9,56), Group 6 (7,74) and Group 7 (8,70). **Conclusion:** toothpastes containing activated charcoal promoted a final microhardness greater than the initial one in all samples, except in the control group. Regarding the hydrogen potential, no acidic pH was observed in any group, and the prevalence of alkalinity was noticed among the toothpastes, with the exception of groups 2 and 6, which were found to be on the neutral scale.

**Keywords:** bleaching agents; dentifrices; microhardness; tooth enamel.

## 1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, a Odontologia buscou o reestabelecimento da função e também da estética. Atualmente, um sorriso brilhante com dentes naturais é considerado como parte integrante da beleza estética nas comunidades modernas (Koc Vural, 2021; Dalcin, Gallas, Santos, 2018).

A descoloração dos dentes ocorre por vários motivos, dentre esses as substâncias do chá e do café, antibióticos como a tetraciclina ou corantes alimentares, podem infiltrar-se nos dentes e, como tal, estas manchas podem persistir na estrutura porosa do esmalte. Outro fator que contribui para a mudança de coloração é o tabagismo, devido as toxinas da fumaça do tabaco que vão se acumulando de maneira semelhante. Junto a isso, com o envelhecimento, os dentes tendem a adquirir um acúmulo de diversas manchas, além do esmalte sofrer erosão gradativamente para expor a dentina amarela (Benahmed *et al.*, 2022).

Dessa maneira, técnicas de clareamento dental, devido sua simplicidade, têm sido cada vez mais valorizadas pelos pacientes como tratamento para alterações de

cor na superfície dentária, e vêm sendo muito utilizadas na Odontologia Estética por serem consideradas procedimentos minimamente invasivos. Atualmente, inúmeras formas de apresentações prometem a esperada mudança na coloração dentária, como os dentífricos, enxaguatórios bucais, tiras branqueadoras e géis de carvão ativado (Naidu *et al.*, 2020; Rodrigues *et al.*, 2019; Costa, Ribeiro, Sacono, 2010).

Em muitas ocasiões, os altos custos dos tratamentos em consultório ou até mesmo a impossibilidade para aplicá-los a certos pacientes, fazem com que esses recorram a métodos mais fáceis, econômicos, e prontamente disponíveis, como cremes dentais que tenham efeito clareador. Junto a esse aumento da acessibilidade dos agentes clareadores de venda livre, há poucos dados na literatura sobre sua eficácia, sendo os efeitos causados pelos seus componentes sobre as estruturas dentais ainda não totalmente elucidados. Nesse sentido, a busca incessante por dentes brancos tem levado muitos pacientes a realizarem técnicas de clareamento dentário de forma indiscriminada (Naidu *et al.*, 2020; Zavala-Alonso *et al.*, 2019; Costa, Ribeiro, Sacono, 2010).

Brooks *et al.* (2017) afirmaram que 96% dos dentífricos no mercado têm capacidade de clareamento dentário pois contêm peróxido de hidrogênio ou componentes abrasivos. Essa quantidade de peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida, que são os agentes clareadores, vai ser disponível ao público a depender do país e da respectiva autoridade reguladora (Naidu *et al.*, 2020).

O carvão ativado é um componente que atua como clareador, uma vez que é produzido como método natural de oxidação parcial de diversos materiais. Por possuir alta porosidade, tem a capacidade de trocar íons na boca através de nanoporos e pode se fixar ao esmalte dentário e remover agentes corantes dentários, devido à sua capacidade de adsorver pigmentos, cromóforos e manchas da superfície dentária. Assim, sua aplicação vem sendo sugerida para eliminar alguns corantes dentários, proporcionando o clareamento dental por meio da abrasão (Ghajari *et al.*, 2021).

Embora todos os cremes dentais contenham abrasivos, os que são clareadores geralmente contêm uma maior quantidade (Epple; Meyer; Enax, 2019). Tais componentes estão dispostos em diferentes tamanhos e formas e à medida que o tamanho das partículas abrasivas aumenta, a abrasividade de um creme dental também aumenta (Jamwal *et al.*, 2022). Uma pasta dentífrica ideal deve possuir uma boa capacidade de limpeza aliada a uma baixa abrasividade, já que a microdureza e a rugosidade são duas propriedades cruciais associadas ao ganho ou perda de conteúdo mineral (Rahardjo *et al.*, 2015).

A dureza é uma propriedade que pode ser definida como a capacidade de uma determinada substância em resistir a um edentador ou penetrador, a exemplo da Microdureza Vickers, sendo importante seu conhecimento (Schneider *et al.*, 2016). Durante o ensaio de dureza, uma força padronizada é aplicada sobre o corpo de estudo. A aplicação dessa força produz uma edentação de formato simétrico, que pode ser mensurada sob um microscópio para a profundidade, área ou largura da edentação produzida, e as dimensões variam inversamente com a resistência à penetração do material testado (Craig, Powers, 2006)

A avaliação da microdureza foi o teste escolhido no presente estudo, por admitir que o mesmo avalie pequenas alterações de superfície. Desse modo, quando a dureza do material é afetada, possivelmente indica uma dissolução da matriz orgânica, o que pode expor as partículas de carga inorgânica do material, causando a deterioração, o aumento da rugosidade superficial e o acúmulo de biofilme dental (Leite *et al.*, 2018; Higashi, Hirata, Masotti, 2004). Junto a isso, investigar sobre o potencial

hidrogeniônico também se faz salutar, uma vez que produtos com valores de pH extremos (elevados ou baixos) em exposição prolongada podem resultar em efeitos adversos na cavidade oral, em tecidos duros e moles (Majeed; Grobler; Moola, 2011).

Portanto, o presente estudo objetivou analisar os cremes dentais clareadores contendo carvão ativado e potencial hidrogeniônico (pH) de cada produto.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a variação da microdureza do esmalte dental antes e após a exposição a diferentes cremes dentais clareadores à base de carvão ativado, correlacionando com o potencial hidrogeniônico (pH) de cada produto.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar os efeitos dos agentes contidos nos dentifrícios avaliados no esmalte dental;
- Relacionar a microdureza inicial com a final;
- Avaliar a prevalência do potencial hidrogeniônico (pH).

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Tipo de estudo**

Trata-se de um estudo experimental *in vitro*, com uso da técnica da observação direta em laboratório, realizado com espécimes obtidos a partir de dentes incisivos bovinos.

### **3.2 Obtenção das amostras**

As amostras da pesquisa consistiram em 150 incisivos bovinos que foram cedidos pelo abatedouro municipal localizado na Avenida Vereador Pedro Torres de Araújo, S/N, Bela Vista, São Domingos do Cariri – PB, após ciência da Comissão de Ética no Uso Animal (CEUA) (anexo B), dos quais 70 foram selecionados para a confecção do corpo de prova, após a avaliação das superfícies dentárias para identificação de trincas, manchas e cor.

### **3.3 Caracterização dos grupos experimentais**

Os 70 corpos de prova foram divididos em 7 grupos (n=10): sendo 1 grupo controle (GC1 - Colgate® Total 12) e 6 grupos teste (GT2 - Colgate® Natural *Extracts* Purificante), GT3 - Black Pura Vida, GT4 - Creme dental *New White*®, GT5 - Boni Natural® Carvão Ativado, GT6 - Close up® *White Attraction Natural Glow*, GT7 - Oral-B® *Whitening Therapy Charcoal* (Quadro 1).

Tabela 1 - Grupos experimentais e composição dos dentifrícios selecionados.

Grupo	Grupos	Dentifrício	Composição/fabricante
Grupo controle	GC1	Colgate® Total 12	Composição: <i>Glycerin, Aqua, Hydrated Silica, Sodium Lauryl Sulfate, Arginine, Aroma, Cellulose gum, Zinc Oxide, Poloxamer 407, Tetrasodium Pyrophosphate, Zinc Citrate, Benzyl Alcohol, Xanthan Gum, Cocamidopropyl Betaine, Sodium Saccharin, Phosphoric Acid, Sucralose, CI 77891, CI 77891, CI 74160, CI 74160, CI 74260, CI 74260, Eugenol, Sodium Fluoride (1450 ppm).</i> Fabricante: Colgate-Palmolive
Grupo teste	GT2	Colgate Natural® Extracts Purificante	Composição: <i>Aqua, Glycerin, Hydrated Silica, Sodium Lauryl Sulfate, Aroma Mentha Piperita/Peppermint Oil, Cellulose Gum, Xanthan Gum, Sodium Fluoride (1450 ppm), Sodium Saccharin, <b>Charcoal Powder</b>, Benzyl Alcohol, Eugenol.</i> Fabricante: Colgate-Palmolive
Grupo teste	GT3	Creme dental Black® Pura Vida	Composição: óleos essenciais e extratos naturais: <i>Carbon, Mentha Arvensis Leaf Oil, Melaleuca Alternifolia Leaf Oil, Calendula Officinalis Flower Extract, Eucalyptus Globulus Leaf Oil, Menthol, Citrus Aurantifolia oil, Calcium Carbonate, Glycerin, Aqua, Silica, Sodium Lauroyl Sarcosinate, <b>Charcoal Powder</b>, Xanthan Gum, Sodium Bicarbonate, Benzyl Alcohol, Menthol, Sucralose, Xylitol.</i> Fabricante: Industria de Cosméticos Evidency
Grupo teste	GT4	Creme dental New White®	Composição: <i>Xanthan Gum, Sorbitol, Aroma, Benzyl Alcohol, Phenoxyethanol, Sodium Lauryl Sulfate, Kaolin, <b>Charcoal Powder</b>, Sodium Bicarbonate, Cocos Nucifera Oil, Methylparaben, Propylparaben, Xylitol.</i> Fabricante: New White
Grupo teste	GT5	Creme Dental Boni Natural® Carvão Ativado	Composição: <i>Aqua, Calcium Carbonate, Glycerin, Silica, Sodium Lauroyl Sarcosinate, <b>Charcoal Powder</b>, Xanthan Gum, Sodium Bicarbonate, Mentha Arvensis Leaf Oil, Xylitol, Benzyl Alcohol, Eucalyptus Globulus Leaf Oil, Calendula Officinalis Flower Extract, Menthol, Citrus Aurantifolia Oil, Sucralose, Melaleuca Alternifolia Leaf Oil, D-limonene.</i> Fabricante: Boni Brasil
Grupo teste	GT6	Close up® White Attraction Natural Glow	Composição: <i>Sorbitol, Aqua, Hydrated Silica, Sodium Lauryl Sulfate, PEG-32, Aroma, Cellulose Gum, Sodium Fluoride, Sodium Saccharin, Cocos Nucifera Fruit Extract, Mica, CI 77891, CI 77266, <b>Charcoal Powder</b>, Sodium Saccharin, Sodium Fluoride (1450 ppm).</i> Fabricante: Unilever Brasil Industrial



<p><b>Grupo teste</b></p>	<p>GT7</p>	<p>Oral-B® <i>Whitening Therapy Charcoal</i></p>	<p>Composição: <i>Sodium Fluoride (1100ppm), Aqua, Sorbitol, Hydrated Silica, Disodium Pyrophosphate, Sodium Lauryl Sulfate, Cellulose Gum, Aroma/Flavor, Sodium Hydroxide, Sodium Saccharin, Carbomer, Titanium Dioxide, <b>Charcoal Powder</b>, Mica, Limonene, Sucralose, Polysorbate 80.</i> Fabricante: <i>Procter &amp; Gamble Company.</i></p>
---------------------------	------------	--	---

Fonte: Elaborada pelo autor, 2024.

### 3.4 Local da realização do experimento

O experimento foi realizado no Laboratório de Dentística do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba - campus I, no Laboratório de Metalografia do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Campina Grande - campus I e no Laboratório de Química Experimental 2, localizado no Departamento de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba.

### 3.5 Critérios de elegibilidade

#### 3.5.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo os dentes incisivos bovinos, de qualquer coloração, dos animais recém abatidos pelo abatedouro municipal de São Domingos do Cariri – PB. Para os cremes dentais, foram inseridos aqueles de disponibilidade comercial, os quais possuíam informações claras acerca da sua composição (tabela 1).

#### 3.5.2 Critérios de exclusão

Não fizeram parte do estudo os dentes molares, incisivos que apresentaram trincas e/ou anomalias de forma e os cremes dentais que não continham carvão ativado em sua composição.

**Tabela 2** - Distribuição do nome comercial dos cremes dentais, separados em grupos e amostra

<b>Grupo</b>	<b>Nome comercial</b>	<b>Amostra</b>
1	Colgate® total 12	10
2	Colgate® Natural <i>Extracts</i> Purificante	10
3	<i>Black</i> ® Pura Vida	10
4	Creme dental <i>New White</i> ®	10
5	Boni Natural® Carvão Ativado	10
6	Close up® <i>White Attraction Natural Glow</i>	10
7	Oral-B® <i>Whitening Therapy Charcoal</i>	10

**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2024.

### 3.6 Tratamento e amostragens

#### 3.6.1 Potencial hidrogênionico (pH)

Durante a medição do potencial hidrogeniônico (pH), foi utilizado um pHmetro de bancada e, para calibrá-lo, utilizou-se uma solução tampão. Após isso, 2g de todos os cremes dentais testados foram diluídos em 100 mL de água. Para cada dentífrico, foi realizado a análise em triplicata.

#### 3.6.2 Testes de microdureza Knoop

Para avaliação da microdureza, 150 dentes incisivos bovinos recém extraídos doados pelo abatedouro de animais foram desinfetados em timol 0,1%. Após profilaxia com taças de borracha e pedra pomes, foram selecionados os dentes que estavam enquadrados nos critérios de inclusão para o estudo, totalizando 70 incisivos bovinos.

Os dentes foram seccionados na junção amelo-cementaria, separando a parte coronária das raízes perpendicularmente em relação ao longo eixo do dente com auxílio de uma broca Carbide Fg 702 19mm (Prima Angelus) e adaptados a um disco de acrílico com cera 7 (figura 1 A, B e C). Em seguida, foram realizados cortes longitudinais e transversais na coroa com a cortadeira de precisão Isomet 1000 (*Buehler* Ltda, Illinois, USA) (figura 1 D).

Logo após, as amostras foram embutidas em tubo PVC soldável 25mm, previamente seccionado junto à resina acrílica Vipiflash e planificadas em politriz giratória com lixas de carbetto de silício nas granulações 320, 600 e 1200 com cinco minutos para cada granulação, sob refrigeração constante. Além disso, os corpos de prova foram polidos em feltros com pastas de polimento *Diamond Universal* (figura 1 E).

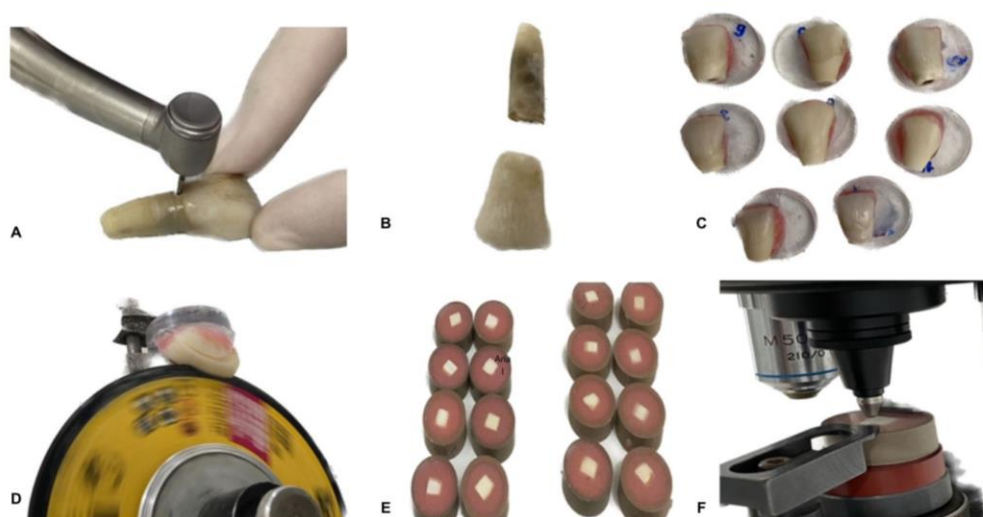
Para mensurações de microdureza inicial foram feitas três endentações no microdurômetro tipo Knoop (HMV-2000 Shimadzu, Tokyo, Japão), inicialmente, realizadas no centro do fragmento, em seguida, uma superior e inferior a esta, com um penetrador de diamante em forma de pirâmide ajustado para uma carga estática de 100 gramas, com tempo de penetração de dez segundos (figura 1 F).

Feito isso, os 70 espécimes, divididos aleatoriamente em 7 grupos contendo 10 amostras cada, sendo 1 grupo controle e 6 grupos teste, foram submetidos a uma escovação de 2 minutos com escova elétrica junto aos cremes dentais testados. Os corpos de prova foram estratificados em 7 grupos de acordo com o dentifrício utilizado: GC1 (Colgate® Total 12); GT2 (Colgate Natural® *Extracts Purificante*); GT3 (Creme dental *Black® Pura Vida*); GT4 (Creme Dental *New White®*); GT5 (Creme Dental Boni Natural® *Carvão Ativado*); GT6 (Close up® *White Attraction Natural Glow*); GT7 (Oral-B® *Whitening Therapy Charcoal*) (figura 2).

As amostras dos grupos 1 ao 7 foram submetidas a três sessões diárias de escovação utilizadas de acordo com as recomendações do fabricante e mantidos armazenados em saliva artificial.

Após o término dos testes, os espécimes foram submetidos a uma nova leitura da microdureza de superfície (final) com distância de 100  $\mu\text{m}$  das iniciais, por meio de 3 impressões na região mais central do bloco, com carga estática de 100 gramas durante dez segundos.

**Figura 1** – Etapas para preparação dos corpos de prova.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024.

**Figura 2 – Dentifrícios constituintes do estudo.**



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024.

### 3.7 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise exploratória e as comparações com o controle foram realizadas pelo teste de Análise de Variância (ANOVA) e Tukey (HSD) e/ou Dunnett. As análises de variância foram observadas por meio do teste de normalidade de Shapiro Wilks e de homocedasticidade de Bartlett, com valor  $p$  ( $p > 0,05$ ) e as pressuposições estatísticas de normalidade dos resíduos via análise confirmatória gráfica (não apresentada neste estudo). Todas as análises estatísticas foram realizadas ao nível de 5% de significância.

### 3.8 Aspectos éticos

Os experimentos deste estudo estão de acordo com os princípios éticos de experimentação animal e foram previamente aprovados pela Comissão de Ética no Uso Animal (CEUA) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) (anexo A).

## 4 RESULTADOS

Os resultados do teste-t pareado indicaram que a média da microdureza inicial para o Grupo 1 (controle – Colgate® Total 12) foi superior à microdureza final ( $t(9) = 4,94$ ;  $p < 0,001$ ). Por outro lado, constatou-se que a microdureza final foi significativamente maior que a microdureza inicial nos seguintes grupos: Grupo 2 ( $t(9) = -8,14$ ;  $p < 0,001$ ), Grupo 3 ( $t(9) = -9,66$ ;  $p < 0,001$ ), Grupo 4 ( $t(9) = -6,59$ ;  $p < 0,001$ ), Grupo 5 ( $t(9) = -17,64$ ;  $p < 0,001$ ), Grupo 6 ( $t(9) = -16,68$ ;  $p < 0,001$ ) e Grupo 7 ( $t(9) = -8,89$ ;  $p < 0,001$ ). A diferença das médias é apresentada na Tabela 3.

**Tabela 3** – Média (desvio padrão) em função do grupo e do tempo inicial e final da análise da microdureza do esmalte bovino

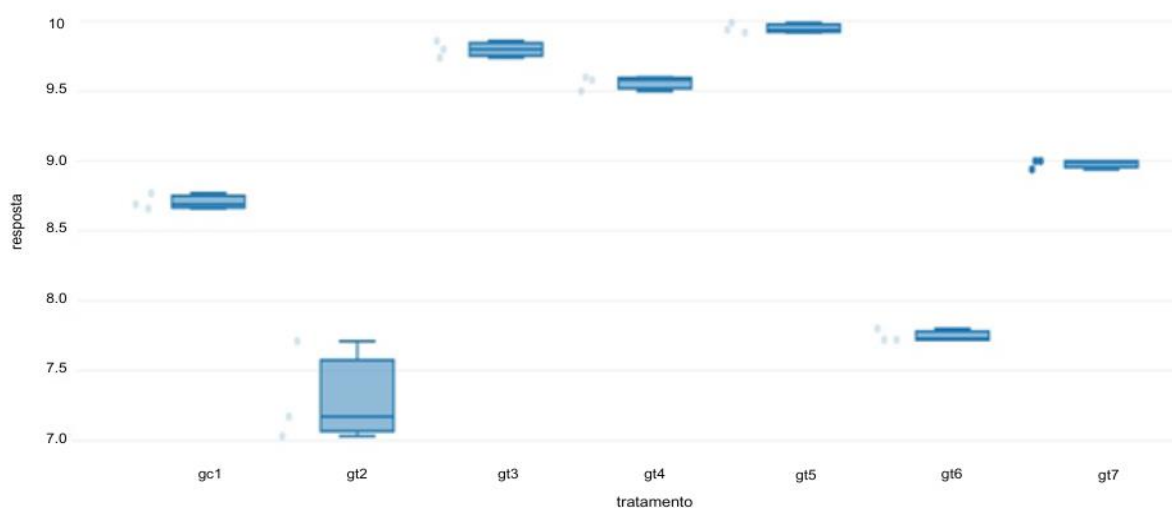
Grupos		M (DP) *	t	GI **	Valor - p	Diferença de Média	IC da Diferença de Média (95%)
Grupo 1	Microdureza Inicial	264,69	4,94	9	< 0,001	41,13	22,31; 59,94
	Microdureza Final	223,57					
Grupo 2	Microdureza Inicial	221,9	-8,14	9	< 0,001	-66,21	-84,6; -47,81
	Microdureza Final	278,11					
Grupo 3	Microdureza Inicial	231,34	-9,66	9	< 0,001	-60,77	-74,99; -46,54
	Microdureza Final	292,11					
Grupo 4	Microdureza Inicial	247,86	-6,59	9	< 0,001	-39,80	-53,46; -26,13
	Microdureza Final	287,65					
Grupo 5	Microdureza Inicial	228,70	-17,64	9	< 0,001	-89,13	-100,56; -77,70
	Microdureza Final	317,83					
Grupo 6	Microdureza Inicial	254,85	-16,68	9	< 0,001	-47,20	-53,60; -40,80
	Microdureza Final	302,05					
Grupo 7	Microdureza Inicial	267,53	-8,89	9	< 0,001	-48,59	-60,95; -36,23
	Microdureza Final	316,12					

Nota: \* D.P.: Desvio Padrão; \*\* Graus de liberdade.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2024.

Observou-se a prevalência do potencial hidrogeniônico alcalino entre os cremes dentais do estudo, com exceção dos grupos: GT2 - Colgate® Natural Extracts Purificante) e GT6 - Close up® White Attraction Natural Glow, que se mostraram na escala neutra. De maneira que, em nenhum grupo foi observado pH ácido (figura 3; tabela 3).

**Figura 3** – Gráfico box-plot do potencial hidrogeniônico (pH) pelo teste de Tukey (HSD).



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024.

**Tabela 4** – Descrição do potencial hidrogeniônico (pH) de cada grupo estudado.

<b>Potencial hidrogeniônico (pH)</b>	
Grupo 1	8,98
Grupo 2	7,30
Grupo 3	9,80
Grupo 4	9,95
Grupo 5	9,56
Grupo 6	7,74
Grupo 7	8,70

**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2024.

## 5 DISCUSSÃO

A saúde bucal é uma questão importante relacionada à saúde geral, ao bem-estar e à qualidade de vida dos indivíduos. Vários produtos odontológicos estão disponíveis comercialmente para manter a higiene oral, incluindo dentífricos clareadores. A venda desses produtos tem sido influenciada pelas redes sociais e celebridades e, entre as tendências atuais, estão os dentífricos contendo carvão ativado, com promessa de clareamento (Vertuan *et al.*, 2023).

Alguns cremes dentais clareadores asseguram a função de remover biofilme, prevenir cárie, remover manchas extrínsecas e polir o esmalte (Rodrigues *et al.*, 2019). No entanto, muitos estudos na literatura têm investigado os efeitos do clareamento na morfologia do esmalte e na textura da superfície, apoiando a hipótese de que os agentes clareadores são componentes quimicamente ativos, potencialmente capazes de induzir alterações estruturais substanciais no esmalte dental (Alkahtani *et al.*, 2020).

Devido a limitações éticas e de disponibilidade de dentes humanos, as avaliações *in vitro* de materiais na odontologia têm sido cada vez mais realizadas com dentes bovinos, principalmente em incisivos bovinos. Junto a isso, diversos estudos mostram que tais elementos dentários possuem composição e propriedades semelhantes aos dentes humanos, podendo esses serem utilizados nos experimentos para substituir os dentes humanos permanentes (Nakamichi, Iwaku, Fusayama, 1983; Pioch, Staehle, 1996; Schilke *et al.*, 1999; Muench, Silva, Ballester, 2000; Schilke *et al.*, 2000; Donassolo *et al.*, 2007).

Os resultados dos estudos que avaliam alterações na estrutura do dente como a microdureza do esmalte após o clareamento com produtos de venda livre, portanto são bastante diferentes (Yildirim *et al.*, 2022). Durante a presente pesquisa, se percebeu que a microdureza final foi maior em todos os grupos, exceto o controle, corroborando com o estudo de Jurema *et al.* (2018), em que os dentifrícios clareadores também causaram aumento da microdureza. De modo que, tal resultado pode ser explicado pelo armazenamento dos corpos de prova em saliva artificial entre as escovações. Não obstante, em seu estudo, Mondelli *et al.* (2015), relataram que houve aumento da microdureza nos grupos que possuíam saliva artificial como armazenamento. Outrossim, Borges *et al.* (2012) ressalta que a saliva tem um papel remineralizante.

Por outro lado, tais resultados divergem dos achados de Jamwal *et al.* (2022) e de Greenwall-Cohen *et al.* (2019) os quais analisaram que embora os cremes dentais branqueadores normalmente possam clarear a cor dos dentes em cerca de um ou dois tons, há evidências para mostrar que esses cremes dentais afetam o conteúdo mineral dos dentes, reduzindo sua microdureza. Também diverge dos estudos de Yildirim *et al.* (2022) e de Simionato *et al.* (2023), os quais verificaram cremes dentais com propriedades clareadoras que não causaram nenhuma alteração na microdureza do esmalte.

O pH geralmente é uma medida das quantidades relativas de hidrogênio livre e íons hidroxila e pode ser percebido como acidez relativa em uma solução (Yuqing, Jianrong, Keming, 2005). Quanto ao potencial hidrogeniônico (pH), se observou no presente estudo a escala alcalina, com exceção dos grupos 2 e 6, que estiveram na escala neutra. Esses achados convergem com a pesquisa de Garcia *et al.* (2023), o qual observou que todas as soluções pastosas preparadas no estudo apresentaram pH acima de 7. Discordando dos achados de Vilhena *et al.* (2022), onde os valores de pH mostraram oscilar: dois dos dentifrícios apresentaram pH alcalino (WRP e STW), enquanto os outros dois produtos apresentaram pH ácido (SDG e SWS) e, apenas o creme dental (PHT), apresentou pH neutro. Também divergindo, os estudos de Kim *et al.* (2023) mostraram que o pH do dentifrício convencional foi superior ao dos demais dentifrícios clareadores.

Sendo assim, o almejado é que estes produtos minimizem os danos no esmalte, apresentando valores de pH em escala neutra (Alkahtani *et al.*, 2020; Majeed, Grobler, Moola, 2011). Nesse sentido, Abe (2014) demonstrou na sua pesquisa que variações mais severas na arquitetura do esmalte dental foram observadas quando expostos a produtos com pH baixo.

Entretanto, Trentino *et al.* (2015) relataram que há aumento de desgaste no esmalte quando expostos a procedimentos clareadores com produtos de pH mais ácidos. Corroborando, Viana *et al.* (2021) retratam em seus estudos que há correlação positiva entre o pH e a perda de superfície do esmalte. Sendo assim, a não redução da microdureza nos grupos estudados (com exceção do grupo controle) pode ter sido influenciado pelo pH alcalino dos cremes dentais.

Esses resultados devem ser interpretados com cautela, visto que não há padronização nos ensaios clínicos e possíveis alterações morfológicas irreversíveis aos tecidos dentais podem ocorrer (Siqueira, Galafassi, 2022).

O presente estudo foi conduzido *in vitro* e, embora esse tipo de trabalho possa fornecer informações valiosas sobre os efeitos de diferentes tratamentos nos tecidos biológicos, eles não capturam totalmente as complexidades do ambiente oral *in vivo*, como pH, microbiota, estruturas anatômicas, caracterizando-se como uma limitação que pode influenciar os parâmetros e resultados da pesquisa (Grillon *et al.*,

2023). Os modelos *in vitro* não simulam algumas propriedades salivares, como a formação de película adquirida e a capacidade tampão. Portanto, sugere-se que os achados devem ser confirmados utilizando modelos *in situ* em trabalhos futuros (Vertuan *et al.*, 2023).

Por conseguinte, tendo em vista as escassas discussões sobre o tema, outras evidências e pesquisas adicionais são necessárias. Levando tais fatos em consideração, os profissionais de odontologia precisam orientar seus pacientes para serem cautelosos em relação aos possíveis usos prolongados dos cremes dentais clareadores, pois, seus efeitos ainda não estão totalmente elucidados na literatura.

## 6 CONCLUSÃO

Cremes dentais contendo carvão ativado promoveram microdureza final maior que a inicial na superfície do esmalte dentário bovino em todas as amostras, exceto no grupo controle. Quanto ao potencial hidrogeniônico, em nenhum grupo foi observado pH ácido, percebeu-se a prevalência da alcalinidade entre os cremes dentais, com exceção dos grupos 2 e 6 que se mostraram na escala neutra. Todavia, estudos *in situ* devem ser feitos para melhor compreender o papel da saliva humana nesses processos.

## REFERÊNCIAS

- ABE, A. T. **Efeito dos agentes clareadores sobre o esmalte dental, a resina composta e a interface dente/restauração**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.p.86.
- ALKAHTANI, R.; STONE, S.; GERMAN, M.; WATERHOUSE, P. A review on dental whitening. **Journal of Dentistry**, v. 100, p. 103423, 2020.
- BENAHMED, A. G.; GASMI, A.; MENZEL, A.; HRYNOVETS, I.; CHIRUMBOLO, S.; SHANAIDA, M.; LYSIUK, R.; SHANAIDA, Y.; DADAR, M.; BJORKLUND, G. A review on natural teeth whitening. **Journal of Oral Biosciences**, v. 64, p. 49-58, 2022.
- BROOKS, J. K.; BASHIRELAHI, N.; REYNOLDS, M. A. Charcoal and charcoal-based dentifrices: a literature review. **The Journal of the American Dental Association**, v. 148, n. 9, p. 661-670, 2017.
- BORGES, A. B.; TORRES, C. R.; DE SOUZA, P. A.; CANEPPELE, T. M.; SANTOS, L. F.; MAGALHAES, A. C. Bleaching gels containing calcium and fluoride: effect on enamel erosion susceptibility. **International Journal of Dentistry**, v. 2012, p. 01-06, 2012.
- COSTA, C A de S.; RIBEIRO, A. P. D.; SACONO, N. T. Clareamento dentário: princípios e efeitos biológicos: revisão. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent**, v. 64, n. 1, p. 68-77, 2010.
- CRAIG, R. G.; POWERS, J. M. **Materiais dentários restauradores**. Santos, 2006.
- DALCIN, G. S.; GALLAS K. R.; SANTOS, E. R. Avaliação da dureza Vickers de resinas tipo Bulk: estudo “*in vitro*”. **Stomatós**, v. 24, n. 47, 2018.



DONASSOLLO, T. A.; ROMANO, A. R.; DEMARCO, F. F.; DELLA-BONA, Á. Avaliação da microdureza superficial do esmalte e da dentina de dentes bovinos e humanos (permanentes e decíduos). **Revista Odonto Ciência**, v. 22, p. 311-316, out./dez, 2007.

EPPLE, M.; MEYER, F.; ENAX, J. A critical review of modern concepts for teeth whitening. **Dentistry Journal**, v. 7, n. 3, p. 79, 2019.

GARCIA, R. M.; VIEIRA, J. W. F.; SOBRAL-SOUZA, D. F., AGUIAR, F. H. B., LIMA, D. A. N. L. Characterization of whitening toothpastes and their effect on the physical properties of bulk-fill composites. **Journal of Applied Oral Science**, v. 31, 2023.

GHAJARI, M. F.; SHAMSAEI, M.; BASANDEH, K.; GALOUYAK, M.S. Abrasiveness and whitening effect of charcoal-containing whitening toothpastes in permanent teeth. **Dental Research Journal**, v. 18, n. 51, 2021.

GREENWALL-COHEN, J.; SILIKAS, N.; GREENWALL, L.; LE GOFF, S.; ATTAL, J. P. The safety and efficacy of over the counter bleaching products in the UK. **British Dental Journal**, v. 226, n. 4, p. 271-276, 2019.

GRILLON, M.; DI BELLA, E.; KREJCI, I.; ARDU, S. In Vitro Evaluation of tooth-whitening potential of peroxide-free OTC dental bleaching agents. **Dentistry Journal**, v. 11, n. 4, p. 89, 2023.

HIGASHI, C.; HIRATA, R.; MASOTTI, A. S. Simplificando o uso de resinas compostas em dentes posteriores. **Revista Dental Press de Estética**, v.1, n.1, p. 18-34, out./nov./dez. 2004.

JAMWAL, N.; RAO, A.; SHENOY, R.; PAI, M.; APARNA, K. S.; AVINASH, B. R. Effect of whitening toothpaste on surface roughness and microhardness of human teeth: a systematic review and meta-analysis. **F1000Research**, v. 10, p. 01-17, 2022.

JUREMA, A. L.; CLAUDINO, E. S.; TORRES, C. R.; BRESCIANI, E.; CANEPPELE, T. M. I. Effect of over-the-counter whitening products associated or not with 10% carbamide peroxide on color change and microhardness: in vitro study. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 19, n. 4, p. 359-366, 2018.

KIM, J. H.; KIM, S.; GARCIA-GODOY, F.; PARK, Y. S. Dentin abrasion using whitening toothpaste with various hydrogen peroxide concentrations. **American Journal of Dentistry**, v. 36, n. 2, p. 55-61, 2023.

KOC VURAL, U.; BAGDATLI, Z.; YILMAZ, A. E.; ÇAKIR, F. Y.; ALTUNDAŞAR, A.; GURGAN, S. Effects of charcoal-based whitening toothpastes on human enamel in terms of color, surface roughness, and microhardness: an in vitro study. **Clinical Oral Investigations**, v. 25, p. 5977-5985, 2021.

LEITE, R. B.; LINS, R. D. A. U.; BARBOSA, D. N.; MORAIS, E. F.; RAMALHO, O. C. S. Efeito de diferentes colutórios sobre a microdureza de resinas compostas fotopolimerizáveis. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 47, p. 125-130, 2018.

MAJEED, A.; GROBLER, S. R.; MOOLA, M. H. The pH of various tooth-whitening products on the South African market: Scientific. **South African Dental Journal**, v. 66, n. 6, p. 278-281, 2011.

MONDELLI, R. F. L.; GABRIEL, T. R. C. G.; RIZZANTE, F. A. P.; MAGALHÃES, A. C.; BOMBONATTI, J. F. S.; Ishikiriyama, S. K. Do different bleaching protocols affect the enamel microhardness?. **European Journal of Dentistry**, v. 9, n. 01, p. 25-30, 2015.

MUENCH, A.; SILVA, E. M.; BALLESTER, R. Y. Influence of different dentinal substrates on the tensile bond strength of three adhesive systems. **Journal Adhes Dental**, v. 24, p. 209-212, 2000.

NAIDU, A. S.; BENNANI, V.; AARTS, J. M.; BRUNTON P. Over-the-counter tooth whitening agents: a review of literature. **Brazilian Dental Journal**, v. 31, p. 221-235, 2020.

NAKAMICHI, I.; IWAKU, M.; FUSAYAMA, T. Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test. **Journal of Dental Research**, v. 62, n. 10, p. 1076-1081, 1983.

PIOCH, T.; STAEHLE, H. J. Experimental investigation of the shear strengths of teeth in the region of the dentinoenamel junction. **Quintessence International**, v. 27, n. 10, p. 711-714, 1996.

RAHARDJO, A.; GRACIA, E.; RISKA, G.; ADIATMAN, M.; MAHARANI, D. A. Potential side effects of whitening toothpaste on enamel roughness and micro hardness. **International Journal of Clinical Preventive Dentistry**, v. 11, n. 4, p. 239-42, 2015.

RODRIGUES, B. A. L., MELO, L. S. A. D., RIBEIRO, R. A. D. O., NASCIMENTO, A. B. L. D., TEIXEIRA, H. M. Avaliação através da tomografia por coerência óptica do esmalte dentário após o uso de dentifrícios clareadores. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 48, p. 1-11, 2019.

SCHILKE, R.; BAUSS, O.; LISSON, J. Á.; SCHUCKAR, M.; GEURTSSEN, W. Bovine dentin as a substitute for human dentin in shear bond strength measurements. **American Journal of Dentistry**, v. 2, n. 12, p. 92-96, 1999.

SCHILKE R.; LISSON J. A.; BAUSS O.; GEURTSSEN W. Comparison of the number and diameter of dentinal tubules in human and bovine dentine by scanning electron microscopy investigation. **Arch Oral Biol**, v. 5, n. 45, p. 355-361, 2000.

SCHNEIDER, A. C.; MENDONÇA, M. J.; RODRIGUES, R. B.; BUSATO, P. M. R.; CAMILOTI, V. Influence of three modes of curing on the hardness of three composites. **Polímeros**, v. 26, p. 37-42, 2016.

SIMIONATO, A. A.; VIVANCO, R. G.; TONANI-TORRIERI, R.; ARRUDA, C. N. F. D.; PIRES-DE-SOUZA, F. C. P. Whitening effect of different toothpastes on bovine dental enamel: an in situ study. **Brazilian Dental Journal**, v. 34, p. 61-70, 2023.

SIQUEIRA, J.; GALAFASSI, D. Uso de Dentifrícios Branqueadores em Odontologia: Revisão da Literatura. **Arquivos de investigação em saúde**, v. 11, n. 2, pág. 373-378, 2022.

SOUZA, R. O. A.; MICHIDA, S. M. A.; ZOGHEIB, L. V.; LOMBARDO, G. H. L.; PEREIRA, P. C.; BARCA, D. C.; PAVANELLI, C. A. Avaliação da dureza Vickers de resinas compostas de uso direto e indireto. **Brazilian Dental Science**, v. 12, p. 23-30, 2010.

TRENTINO, A. C.; SOARES, A. F.; DUARTE, M. A. H.; ISHIKIRIAMA, S. K.; MONDELLI, R. F. L. Evaluation of pH levels and surface roughness after bleaching and abrasion tests of eight commercial products. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 33, n. 7, p. 372-377, 2015.

VERTUAN, M.; SILVA, J. F.; OLIVEIRA, A. C. M.; SILVA, T. T.; JUSTO, A. P.; ZORDAN, F. L. S.; MAGALHÃES, A. C. The in vitro effect of dentifrices with activated charcoal on eroded teeth. **International Dental Journal**, v. 73, n. 4, p. 518-523, 2023.

VIANA, Í. E. L.; WEISS, G. S.; SAKAE, L. O.; NIEMEYER, S. H.; BORGES, A. B.; SCARAMUCCI, T. Activated charcoal toothpastes do not increase erosive tooth wear. **Journal of Dentistry**, v. 109, p. 103677, 2021.

VILHENA, F. V.; GRAEFF, F. O. C.; SVIZERO, N. D. R.; D'ALPINO, P. H. P. Effectiveness of experimental whitening toothpastes containing colorants on the optical properties of enamel. **The Scientific World Journal**, v. 22, p. 01-09, 2022.

YILDIRIM, E.; VURAL, U. K.; CAKIR, F. Y.; GURGAN, S. Effects of different over-the-counter whitening products on the microhardness, surface roughness, color and shear bond strength of enamel. **Acta Stomatol Croat**, v. 2, n. 56, p. 120-131, 2022.

YUQING, M.; JIANRONG, C.; KEMING, F. New technology for the detection of pH. **Journal of Biochemical and Biophysical Methods**, v. 63, n. 1, p. 1-9, 2005.

ZAVALA-ALONSO, N. V.; RAMÍREZ-GONZÁLEZ, J. H.; RAMÍREZ-VERGARA, M.; ROQUE-MÁRQUEZ, J. G.; SILVA-HERZOG, F. D. Characterization of enamel after the use of oral hygiene auxiliaries with whiteners. **Odovtos**, v. 21, n.3, set./dez, 2019.

## ANEXO A – CARTA DE CIÊNCIA CEUA



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

### CARTA DE CIÊNCIA

Por meio deste instrumento a Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual da Paraíba (CEUA/UEPB) declara estar ciente do teor da declaração em que descreve que as espécies dentárias de bovinos a serem utilizadas na pesquisa intitulada “ANÁLISE DO pH DOS CREMES DENTAIS CLAREADORES E A INFLUÊNCIA SOBRE A MICRODUREZA NO ESMALTE DENTAL”, de responsabilidade da Professora Dra. Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão do Departamento de Odontologia do campus I da Universidade Estadual da Paraíba, serão adquiridas no Abatedouro municipal de São Domingos do Cariri, localizado à Avenida Vereador Pedro Torres de Araújo, S/N, Bela Vista, São Domingos do Cariri - PB, CEP 58485000, CNPJ 02.612.650/0001-50, sendo o responsável técnico desse o médico veterinário Mozart Pereira da Silva Filho, CRMV 1551 PB. E que a doação dos dentes será efetivada somente após a aprovação do referido projeto de pesquisa pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual da Paraíba.

Esta declaração foi apresentada para conhecimento dos membros desta Comissão na reunião do dia 04/11/2021, e essa emite documento de ciência.

Campina Grande, 08 de novembro de 2021.

*Davida Ruzia dos Santos*  
Coordenadora de CEUA/UEPB

## ANEXO B – DECLARAÇÃO DE DOAÇÃO DE DENTES BOVINOS

Ao Comitê de Ética em Animais (CEUA) da Universidade Estadual da Paraíba

### DECLARAÇÃO DE DOAÇÃO DE DENTES BOVINOS

Prezados Senhores,

O abatedouro municipal localizado na Avenida Vereador Pedro Torres de Araújo, S/N, Bela Vista, São Domingos do Cariri - PB, CEP 58485000, CNPJ 02.612.650/0001-50, sendo o responsável técnico deste o médico veterinário Mozart Pereira da Silva Filho, CRMV 1551 PB, declara a doação 200 dentes incisivos bovinos abatidos e removidos das respectivas carcaças, imediatamente após o abate dos animais realizado em outubro de 2021, a professora Maria Helena Chaves de Vasconcelos Catão, do Departamento de Odontologia do campus I Universidade Estadual da Paraíba, com fins da utilização no desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado “ANÁLISE DO pH DOS CREMES DENTAIS CLAREADORES E A INFLUÊNCIA SOBRE A MICRODUREZA NO ESMALTE DENTAL”.

Obs. A doação dos dentes será efetivada somente após a aprovação do referido projeto de pesquisa pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual da Paraíba.

Dr. Mozart Pereira  
Médico Veterinário  
CRMV/PB 01551

## AGRADECIMENTOS

A Deus, meu grande e fiel amigo, pelo amor que constrange e instiga, pela tutela cuidadosa e irretocável, e por me moldar na Fé, para que eu, imerecidamente, me torne terreno fértil para as Suas boas obras. A Ele, entrego minhas mãos e que o meu ofício seja sempre para Sua glória, sempre na certeza de que sua infinita misericórdia me acompanhará.

À Nossa Senhora, minha amada e pujante intercessora, cujo manto jamais se absteve em me amparar e me acalantar durante toda a caminhada.

Aos meus pais, Maria do Rosário e João Carlos, meu cais seguro e acolhedor, de onde parti e para onde sempre posso retornar, minha gratidão pelo sustento irrestrito e por me impelirem, através do seu amor, a galgar lugares cada vez mais altos.

À minha irmã, Letícia, amada e fiel amiga, pelo apoio inegociável e por ser alicerce forte e inabalável dos meus dias. Por acreditar mais em mim do que meu próprio eu e ser minha melhor amiga e incentivadora.

À minha sobrinha e afilhada Jade, pedra preciosa, fonte de toda bonança, esperança, afeto e união.

Ao meu namorado Lucas e à sua família, Luciana, Demontiê e Ana Karolina, por me acolherem em seu seio e me proporcionarem sempre o afago de um lar, transcendendo carinho, acolhimento e amor.

Aos meus avós Celeste, Josito, Maria da Luz (em memória) e José, por sempre me lembrarem que o conhecimento alavanca trajetórias e que a humildade será sempre o pilar do sucesso.

Aos meus amigos que mais se assemelham a irmãos, Bianca, Nadja e Pedro Henrique, por trazerem leveza aos meus dias e vibrarem cada conquista, independentemente da localização geográfica.

À minha família em Cristo e irmãos na fé, por cada oração e partilha, me dando sustento e força na caminhada.

A todos os meus colegas da turma 87, sem exceção, pela amizade e pelo suporte dentro e fora das salas de aula. Eles que trouxeram clareza para os dias mais escuros e, em conjunto, me ensinaram muito sobre amizade nos bons e nos maus momentos, durante toda a graduação.

A minha dupla de clínicas, José Lima, pela parceria singular durante as glórias e desafios percorridos na trajetória, sempre me instruindo sobre paciência, persistência, amor e sensibilidade com o próximo. Tens toda minha admiração.

A todo o corpo docente que constitui a Universidade Estadual da Paraíba, em especial, à minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Maria Helena, pela paciência e pelo empenho dirigidos à elaboração desta pesquisa.

Aos membros da banca avaliadora, Prof<sup>a</sup> Alieny e Prof. André, pelo interesse e pela disponibilidade para avaliar este trabalho com maestria.

A todos os funcionários, dos mais diversos setores da UEPB, limpeza, expurgo, laboratório, secretaria, por todo zelo nos serviços prestados à comunidade acadêmica e aos usuários desta Instituição.

A cada paciente que depositou sua confiança em minhas mãos. Agradeço por toda paciência, compreensão, parceria e por me entregarem um dos seus bens mais preciosos, sua saúde.

A Universidade Estadual da Paraíba como um todo, por prover o suporte acadêmico para esta formação.

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica de Ações Afirmativas da Universidade Estadual da Paraíba (PIBIC-AF) por proporcionar a realização desta pesquisa.