



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA

MICHELLY DA BARRA LIMA

**AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA EM OCT DE DENTES EXPOSTOS AO VINHO
TINTO E ESCOVAÇÃO COM CARVÃO ATIVADO**

RECIFE
2023

MICHELLY DA BARRA LIMA

**AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA EM OCT DE DENTES EXPOSTOS AO VINHO
TINTO E ESCOVAÇÃO COM CARVÃO ATIVADO**

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Orientadora: Profa. Dra. Daene Patrícia Tenório Salvador da Costa

Co-orientadora: Priscilla Chaves Bandeira Veríssimo de Souza

RECIFE

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Lima, Michelly da Barra.

Avaliação morfológica em OCT de dentes expostos ao vinho tinto e escovação com carvão ativado. / Michelly da Barra Lima. - Recife, 2023.

32 : il., tab.

Orientador(a): Daene Patrícia Tenório Salvador da Costa

Cooorientador(a): Priscilla Chaves Bandeira Veríssimo de Souza

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Odontologia - Bacharelado, 2023.

Inclui referências, anexos.

1. Tomografia de Coerência Óptica. 2. Desgaste Dentário. 3. Desmineralização do dente. 4. Vinho . I. Costa, Daene Patrícia Tenório Salvador da . (Orientação). II. Souza, Priscilla Chaves Bandeira Veríssimo de . (Cooorientação). IV. Título.

610 CDD (22.ed.)

MICHELLY DA BARRA LIMA

**AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA EM OCT DE DENTES EXPOSTOS AO VINHO
TINTO E ESCOVAÇÃO COM CARVÃO ATIVADO**

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Aprovada em: __/__/____.

BANCA EXAMINADORA

Daene Patrícia Tenório Salvador da Costa
UFPE

Claudio Heliomar Vicente da Silva
UFPE

Mirela Emerenciano Massa Lima
UFPE

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter sempre abençoado meus passos durante mais essa etapa da minha vida e por me dar força durante as adversidades.

À Universidade Federal de Pernambuco, por todo o suporte educacional e estrutural no qual usufruí durante minha graduação e sou grata pelo acolhimento.

Às minhas orientadoras, Profa. Dra. Daene Patrícia Tenório Salvador da Costa e Me. Priscilla Chaves Bandeira Veríssimo de Souza pela orientação, sabedoria e paciência ao longo do processo de pesquisa. Suas sugestões e feedbacks foram essenciais para o aprimoramento deste trabalho.

A Profa. Dra. Denise Valente dos Santos, pela ajuda e ensinamentos nos manuseios dos equipamentos e programas operacionais.

A minha amiga da faculdade, Gabryelle Lira, por compartilhar e auxiliar o processo dessa pesquisa.

Aos meus pais, Antônio Carlos e Diva Maria, que nunca mediram esforços, sonharam junto comigo a conquista dessa vitória e são minhas inspirações de esforço e dedicação.

A minha irmã, Ana Júlia Lima, mesmo sendo mais nova e com todas as adversidades sempre demonstrou seu apoio e amor.

Aos meus avós paternos, Juvenal Lima e Dorvina Evangelista, pelas orações, pelo amor e carinho.

Aos meus avós maternos, Joaquim Barra e Lázara Luzia (ambos in memoriam), pela proteção e por guiarem meus passos.

As minhas primas-irmãs, Adrienne Carolina e Andréia Cristina, que sempre me apoiaram e torceram por mim.

Aos meus afilhados, Vitor Miguel Mendanha, Matheus Furtado e Bernardo Oliveira, que são minhas alegrias e sinónimos de pureza.

A toda minha família, tios, tias, padrinho, madrinha, primos e primas que torceram e demonstraram seu apoio por mim.

As minhas amigas, Paula Almeida, Nathalya Alves, Maria Luiza Teles, Samylla Oliveira, e meu amigo, Wendel Junior, que mesmo com a distância física se fizeram presente e me apoiaram em todas circunstâncias.

As minhas amigas da faculdade, Pâmela Cristian, Nairla Vasconcelos e Camilla Marcelle, por serem meu quarteto fantástico, por compartilharem comigo as experiências e momentos durante esse tempo da faculdade.

Ao meu namorado, Matheus Lima, por estar sempre ao meu lado nos momentos bons e ruins, auxiliando nas dificuldades e pela demonstração de todo amor.

“A verdadeira coragem é ir atrás de seu sonho mesmo quando todos dizem que ele é impossível”.
CORALINA, Cora

RESUMO

Objetivo: analisar a rugosidade e desgaste dentário causados pelo vinho tinto e a escovação mecânica com gel dental de carvão ativado. **Métodos:** Foram selecionados 16 incisivos bovinos divididos em 2 grupos, sendo G1 escovado com água e G2 com creme dental com carvão ativado. Os dentes foram escovados utilizando escova elétrica com detector de pressão antes e após as exposições ao vinho tinto, que ocorreram uma vez ao dia, durante 60 minutos, por 30 dias. Imagens transversais 2D foram obtidas da superfície de cada dente por Tomografia de Coerência Óptica (OCT) antes do experimento e após os 30 dias de exposição. As imagens obtidas foram processadas utilizando o MatLab para avaliação qualitativa do padrão de erosão/desgaste, fazendo sobreposição das imagens nos tempos 0 e 30 dias. **Resultados:** Nas imagens obtidas foi possível visualizar perdas estruturais compatíveis com desgaste do esmalte dentário, aumento de rugosidade, bem como o processo de desmineralização dentária em ambos os grupos. **Conclusões:** A exposição ao vinho tinto em conjunto com a escovação mecânica dentária causam desmineralização e desgaste nos elementos dentários. Através da análise qualitativa foi possível afirmar que o creme dental de carvão ativado não agiu como agente preventivo no que diz respeito à preservação das estruturas dentárias.

Palavras chaves: Tomografia de Coerência Óptica, Desgaste Dentário, Desmineralização do dente, Vinho

ABSTRACT

Objective: To analyze the roughness and dental wear caused by red wine and mechanical brushing with activated charcoal toothpaste. **Methods:** Sixteen bovine incisors were selected and divided into 2 groups, with G1 brushed with water and G2 with activated charcoal toothpaste. The teeth were brushed using an electric toothbrush with a pressure sensor before and after exposure to red wine, which occurred once a day for 60 minutes over 30 days. 2D cross-sectional images were obtained from the surface of each tooth using Optical Coherence Tomography (OCT) before the experiment and after 30 days of exposure. The obtained images were processed using Matlab for a qualitative assessment of the erosion/wear pattern, overlaying images from day 0 and day 30. **Results:** The obtained images showed structural losses consistent with dental enamel wear, increased roughness, as well as the dental demineralization process in both groups. **Conclusions:** Exposure to red wine combined with mechanical dental brushing causes demineralization and wear on dental elements. Through qualitative analysis, it was possible to conclude that activated charcoal toothpaste did not act as a preventive agent in preserving dental structures.

Keywords: Tomography Optical Coherence, Tooth Wear, Tooth Demineralization, Wine.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	METODOLOGIA	12
3	RESULTADOS	14
4	DISCUSSÃO.....	19
5	CONCLUSÃO	23
	REFERÊNCIAS.....	24
	ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	27
	ANEXO B – CARTA DE AUTORIZAÇÃO	28

1 INTRODUÇÃO

Dentes claros e bem alinhados retratam aspectos importantes para um sorriso considerado ideal pelos padrões de estética atualmente aceitos pela sociedade ¹⁶. Dessa forma, a estética dentária tem sido cada vez mais valorizada e almejada para que o indivíduo possa elevar a sua autoconfiança e suas relações sociais positivamente, melhorando a sua qualidade de vida psicossocial ²⁰.

Os dentes são compostos basicamente por esmalte, dentina, polpa, cemento e ligamento periodontal. O esmalte é definido como um dos tecidos mais mineralizados do corpo humano, tendo como composição 96% de matéria inorgânica e 4% de matéria orgânica e água ⁷. Assim como o esmalte, a dentina também é um tecido mineralizado avascular de coloração branco-amarelada envolto à polpa dentária e também possui a hidroxiapatita como principal componente mineral ¹⁸.

A erosão dentária pode ser definida como a desmineralização dos tecidos dentários, em decorrência de ácidos de origem não bacterianos e divididos em erosão intrínseca, extrínseca ou idiopática ¹³. Os fatores intrínsecos existentes são de origem endógena provocada por ácidos gástricos em pacientes portadores de anorexia nervosa, bulimia, hipertireoidismo e distúrbio gastresofágico. Já os fatores extrínsecos são decorrentes do consumo frequente de bebidas ácidas como sucos, refrigerantes, bebidas isotônicas, energéticos e ingestão de alimentos ácidos. E os ácidos classificados como idiopáticos são de naturezas desconhecidas. A erosão se faz presente em regiões com variações de pH em torno de 2,3% ³³.

Os vinhos contêm uma mistura complexa de ácidos orgânicos, sendo os mais importantes o tartárico, málico, succínico, acético, cítrico e láctico. Os principais ácidos orgânicos moderadamente fracos que conferem características ácidas ao vinho são os ácidos tartárico, málico e cítrico, provenientes da uva²¹. O vinho tinto, além de ser uma bebida ácida, contém uma alta concentração de pigmentos e etanol que podem intensificar a desmineralização da superfície do esmalte, aumentando a rugosidade e fixação de corantes ⁴.

A terapia com flúor é frequentemente usada para promover a remineralização dentária. Alguns estudos mostraram que o tratamento com dentifrícios contendo flúor contribuiu para a proteção do esmalte contra o desgaste da superfície mediado por ácidos e promoveu a restauração da dureza após o ataque erosivo²⁶. Contudo, a

escovação com determinados dentífrícios também pode gerar um importante efeito colateral como a abrasão dentária¹.

Os cremes dentais que se propõem a clarear os dentes apresentam em sua formulação: umectantes, surfactantes e alguns tipos de abrasivos como a sílica, carbonato de cálcio, bicarbonato de sódio, pirofosfato de cálcio, alumina, entre outros materiais. A abrasividade de um dentífrício depende de vários fatores como a dureza inerente do agente abrasivo, o tamanho e a forma das partículas, bem como do pH do dentífrício. Assim, quando o esmalte dental é escovado com cremes dentais ocorre uma suave abrasão gerando microdesgastes. Essa rugosidade pode contribuir para a formação do biofilme dental¹.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar, através da Tomografia por Coerência Óptica (OCT), a rugosidade na superfície dentária causada pela escovação com dentífrício contendo carvão ativado após o contato dentário com vinho tinto.

2 METODOLOGIA

O andamento deste estudo foi realizado no Laboratório de Fotônica e Biofotônica do Departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) após a aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) sob o processo nº 106/2021 (Anexo A).

Foram selecionados 16 incisivos bovinos, com integridade coronária (ausência de facetas de desgaste ou alterações patológicas do esmalte) obtidos no Frigorífico Bandeira Ltda (Anexo B). Os dentes foram armazenados em saliva artificial durante a realização do estudo.

Inicialmente, os procedimentos dentários envolveram raspagem com curetas periodontais e profilaxia com pedra-pomes (Biodinâmica, Ibiaporã, Paraná, Brasil) e água, auxiliados por escova de Robinson para polimento das superfícies, com objetivo de eliminar manchas extrínsecas e resíduos orgânicos. As porções cervicais radiculares foram seccionadas, usando um disco diamantado dupla-face KG Sorensen® – Medical Burs (Cotia, São Paulo, Brasil), para a completa remoção do tecido pulpar. Posteriormente as raízes passaram por um processo de desinfecção por imersão em uma solução de timol a 0,1% durante 24 horas ³⁴.

As extremidades das raízes foram protegidas com cera utilidade de uso odontológico e toda a estrutura, radicular e coronária, foi isolada aplicando cinco camadas de Super Bonder® Loctite em gel (São Paulo, Brasil) em Gel, com exceção da área reservada para o estudo na face vestibular. Esse procedimento visou evitar a penetração do vinho e das demais substâncias utilizadas no estudo através de outras regiões que não fossem a face vestibular dos dentes.

Para que fosse possível comparar o efeito do uso do creme dental à base de carvão ativado, após exposição ao vinho tinto, no mesmo dente, foi feito o isolamento da metade da superfície vestibular com esparadrapo impermeável para gerar uma imagem comparativa antes x depois na mesma estrutura dentária.

Em seguida, os dentes foram distribuídos de maneira aleatória em 2 grupos (n=8), de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição dos grupos pelo tipo de agente preventivo

Grupo	Exposição ao vinho	Material para Escovação	Marca	Ativos
--------------	---------------------------	--------------------------------	--------------	---------------

G1	Sim	Água	-	Controle
G2	Sim	Gel dental com carvão ativado sem flúor	Gel Dental Natural (Contente, Suavetex - Uberlândia, MG, Brasil)	Carvão ativado, extrato de bambu, extrato de romã, extrato de sálvia, xilitol

Os dentes foram expostos ao vinho tinto da uva o Cabernet Sauvignon, pH 3,6, teor alcoólico de 10,5% (Adega do Vale, Rio Sol, Pernambuco), por 60 minutos consecutivos todos os dias, por 30 dias. Ambos os grupos foram submetidos à técnica de escovação com escova rotatória com detector de pressão Oral B Pro 2000 (Queimados, Rio de Janeiro, Brasil) durante 5 segundos, 30 minutos antes e 30 minutos após a imersão do vinho, contudo G1 foi escovado apenas com água, e o G2 foi escovado com creme dental de carvão ativado Natural Suavetex Contente (0,4g em cada escovação). Em seguida, os dentes foram enxaguados com água corrente e permaneceram imersos em saliva artificial nos intervalos entre as exposições ao vinho e à escovação ³⁰.

As imagens transversais 2D foram obtidas da superfície de cada dente por Tomografia de Coerência Óptica (OCT). Para isso, foi utilizado um sistema comercial de OCT (Ganymede, Thorlabs Inc., Nova Jersey, EUA), operando no Domínio Espectral (SD-OCT), usando um diodo super luminescente como fonte de luz, com 930 nm de comprimento de onda central, 100 nm de largura de banda espectral, potência máxima de saída de 5 mW e resolução axial de 7,5 μm . As imagens 2D resultaram em uma matriz composta por 9 mm de varredura transversal, penetração de profundidade de 2,76 μm e lateral de 1,336 μm , com resolução axial de 7 μm . Para a digitalização 2D, as amostras foram posicionadas perpendicularmente à luz do feixe. A análise foi realizada ao longo do centro da superfície vestibular exposta, para identificar a presença (ou não) do desgaste/rugosidade da superfície avaliada ¹².

As imagens foram analisadas uma a uma para avaliação da rugosidade e desmineralização, cuja visualização foi possível devido à alteração do padrão de refração da luz. Para a avaliação qualitativa do padrão de desgaste, foi realizada a sobreposição de imagens (antes e após 30 dias de experimento) através do processamento das imagens por um programa específico (MatLab).

3 RESULTADOS

Nas Figuras 1, 2, 3 e 4 temos exemplos das imagens por OCT no Grupo 1 e nas figuras 5, 6, 7 e 8 temos exemplos das imagens por OCT no Grupo 2, onde a linha vermelha é a amostra antes do experimento (A) e a linha verde é a medição por OCT após 30 dias de experimento (B).

As figuras adquiridas pelo OCT mostram que as regiões que foram expostas ao vinho e à escovação (áreas que não foram protegidas durante o experimento) exibem um maior espalhamento da luz, demonstrando um processo de desmineralização.

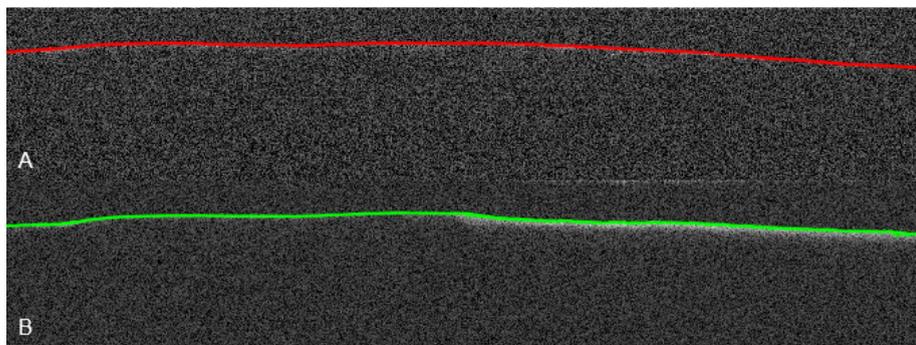


Figura 1 - Imagem obtida pelo OCT do espécime G1A1.

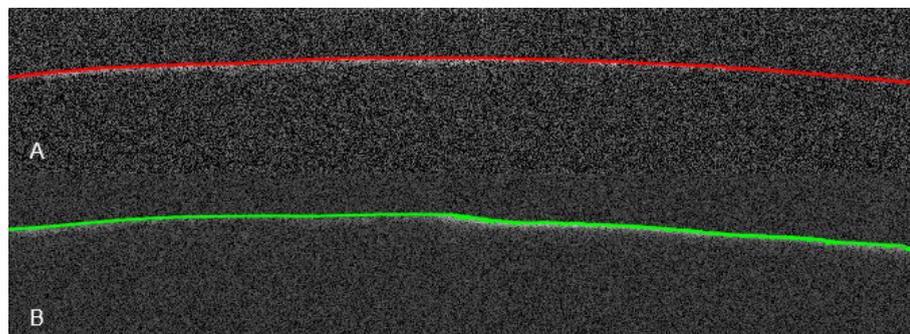


Figura 2 - Imagem obtida pelo OCT do espécime G1A2.

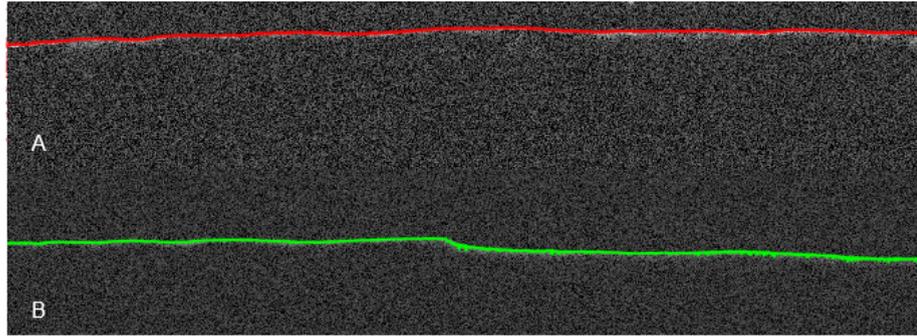


Figura 3 - Imagem obtida pelo OCT do espécime G1A3.

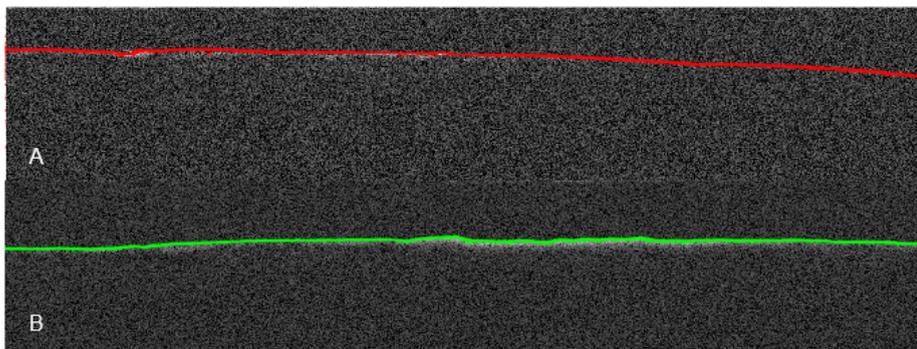


Figura 4 - Imagem obtida pelo OCT do espécime G1A4.

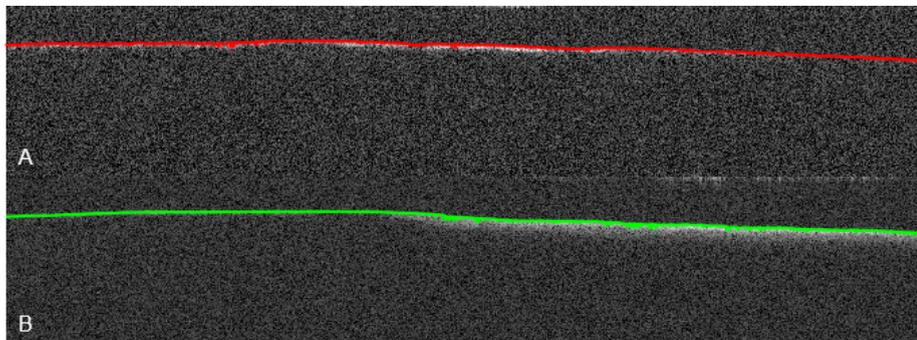


Figura 5 - Imagem obtida pelo OCT do espécime G2A1.

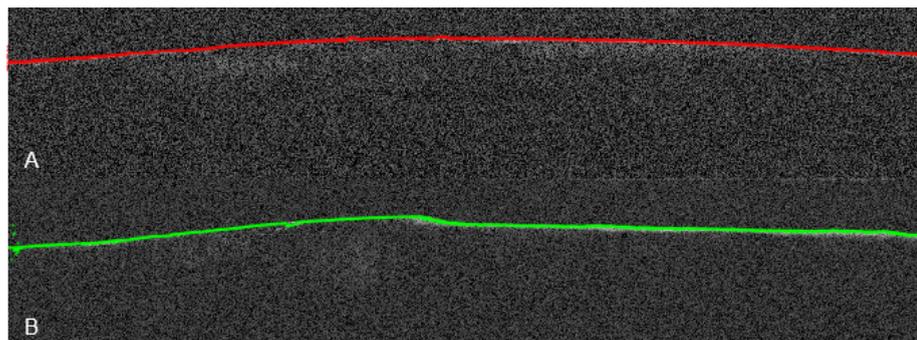


Figura 6 - Imagem obtida pelo OCT do espécime G2A2.

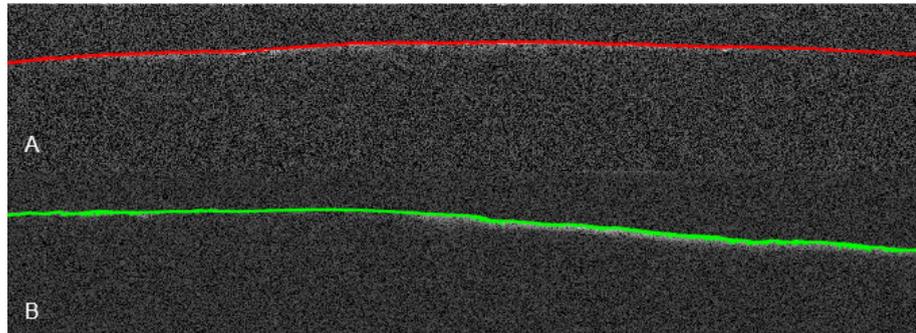


Figura 7 - Imagem obtida pelo OCT do espécime G2A3

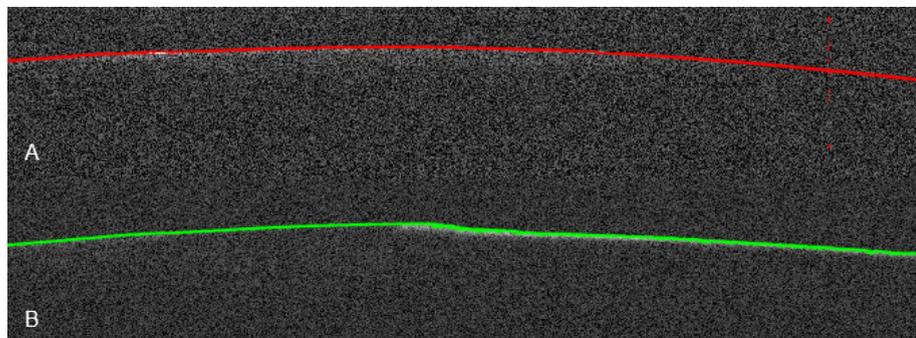


Figura 8 - Imagem obtida pelo OCT do espécime G2A4

Após analisadas as figuras separadamente, foi realizada uma sobreposição de imagens, na qual foi possível observar o processo de desgaste e perda de tecido, ocasionada pela associação do vinho tinto com a escovação mecânica em ambos os grupos, como mostram as Figuras 9 a 16.

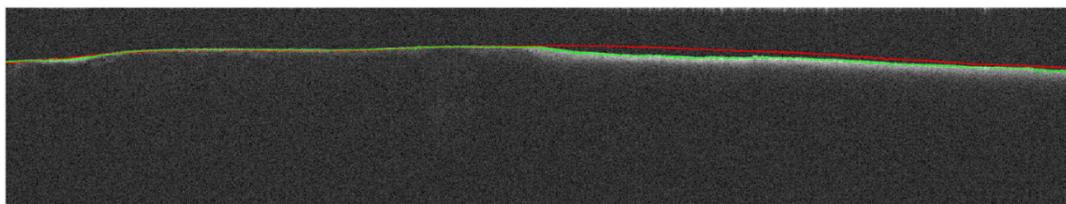


Figura 9 – Sobreposição de imagens obtidas pelo OCT do espécime G1A1.

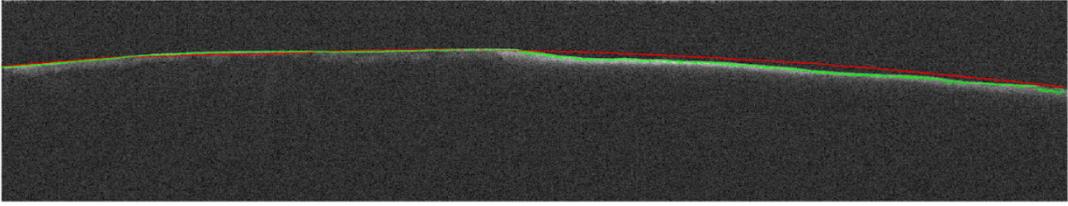


Figura 10 - Sobreposição de imagens obtidas pelo OCT do espécime G1A2.

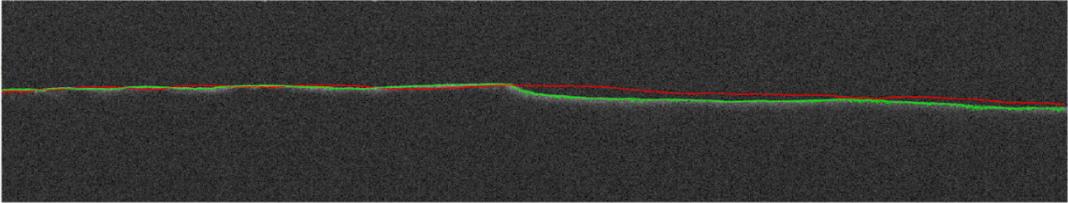


Figura 11 - Sobreposição de imagens obtidas pelo OCT do espécime G1A3.

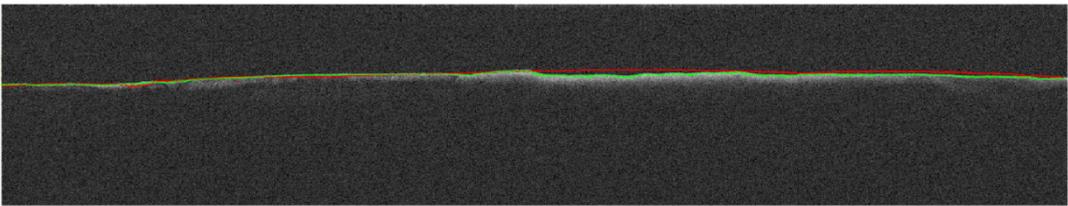


Figura 12 - Sobreposição de imagens obtidas pelo OCT do espécime G1A4.

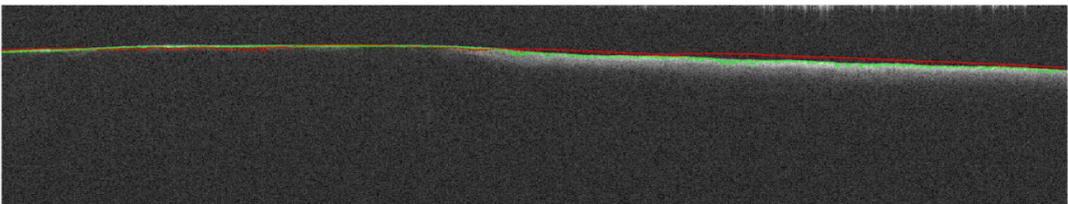


Figura 13 - Sobreposição de imagens obtidas pelo OCT do espécime G2A1.

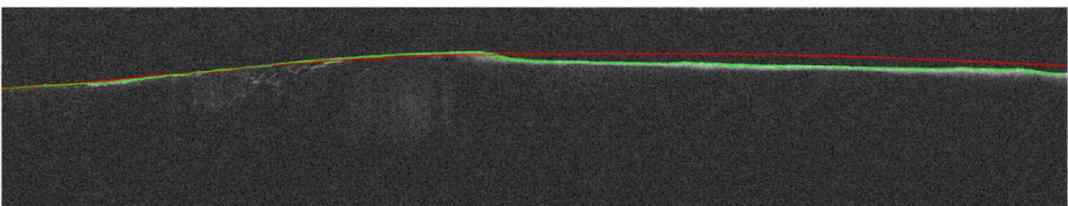


Figura 14 - Sobreposição de imagens obtidas pelo OCT do espécime G2A2.

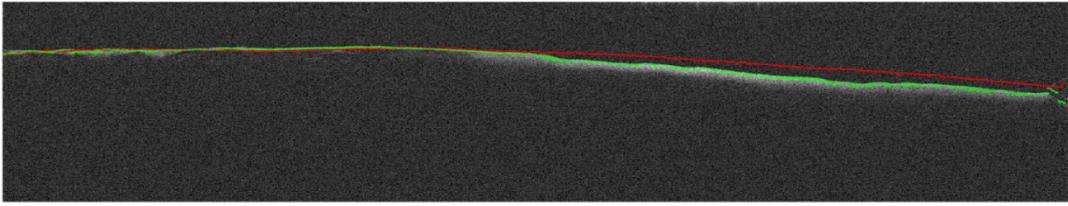


Figura 15 - Sobreposição de imagens obtidas pelo OCT do espécime G2A3.

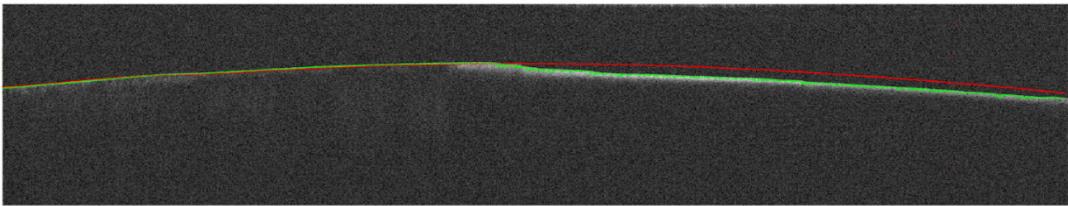


Figura 16 - Sobreposição de imagens obtidas pelo OCT do espécime G2A4.

4 DISCUSSÃO

A preocupação com a estética do sorriso tem aumentado a cada dia, e dentes claros tornaram-se sinônimo de saúde e beleza. Essa ênfase que tem sido dada à estética tornou o clareamento dental uma função importante dos cremes dentais ¹. Entretanto, os dentífrícios devem promover a limpeza dos dentes com o mínimo de abrasão, visto que substâncias muito abrasivas, como o carvão ativado, podem prejudicar tecidos dentários e periodontais, podendo resultar em recessões gengivais, erosão dentária, abrasão cervical, hipersensibilidade dentinária, aumento da suscetibilidade à cárie e alterações a longo prazo da cor das restaurações estéticas ^{5, 14}.

O uso de carvão para limpar os dentes vem sendo praticado em muitas partes do mundo, desde a Grécia antiga até os dias atuais no Reino Unido, Itália, Camarões, Nigéria, Tanzânia, República da Senegal, Bangladesh, Índia e Malásia. Essa aplicação poderia ser realizada com os dedos, palitos de mascar ou pano e usados como dentífrício ou em combinação com agentes aromatizantes, vegetais e vários compostos inorgânicos ⁵.

Apesar de não ser cientificamente comprovado o benefício do uso de produtos dentários à base de carvão ativado, são vendidos como eficazes no branqueamento dentário. No entanto, a grande preocupação da comunidade científica e profissional não é a sua eficácia no que diz respeito à remoção de manchas, mas um possível desgaste precoce e excessivo do esmalte dentário, especialmente quando o produto é utilizado com grande frequência ^{5, 18}.

Entre os efeitos deletérios que podem ser causados pelos dentífrícios à base de carvão ativado estão o aumento da rugosidade superficial, maior porosidade e depressões na morfologia superficial do esmalte¹⁹. Além da formação/acumulação de biofilme, o que causa aos tecidos duros do dente e às superfícies de restauração danos irreversíveis ³².

O efeito branqueador do carvão ativado é baseado em sua alta capacidade de adsorver e reter cromóforos na cavidade bucal ³¹. O uso diário de dentífrícios abrasivos modifica a superfície do esmalte, reduzindo a adesão de biofilmes e cromóforos, diminuindo a pigmentação dentária e alterando sua coloração ³¹. A ação clareadora das pastas dentífricas é observada quando partículas abrasivas são incorporadas na fórmula, removendo mecanicamente tanto a película adquirida

como as manchas extrínsecas. No entanto, a abrasividade excessiva pode causar perda significativa da estrutura dentária²⁷.

A técnica com o OCT pode ser utilizada para gerar imagens estruturais de tecidos duros e moles do interior da cavidade bucal, tornando-se um valioso recurso de investigação de mudanças estruturais nos tecidos biológicos ou materiais odontológicos sem destruição da amostra, podendo ser utilizada *in vivo* ou *in vitro*. Os resultados de vários estudos indicam que o OCT é capaz de produzir imagens de alta resolução em um número substancial de aplicações, demonstrando a viabilidade desta técnica como uma nova ferramenta de imagem para a comunidade odontológica².

Rodrigues *et al.*²⁵ (2019) avaliaram, através da Tomografia por Coerência Óptica, o desgaste do esmalte dentário em molares humanos extraídos, após o uso de diferentes escovas dentais e materiais utilizados na escovação com componentes abrasivos. Foi possível concluir que os dentifrícios clareadores e o carvão ativado são capazes de promover intenso desgaste do esmalte dentário. Sendo, portanto, outro efeito adverso, o que concorda com os resultados observados neste estudo.

O estudo de Pertiwi *et al.*²² (2017), demonstrou que o valor da rugosidade superficial do esmalte dentário foi significativamente diferente ($p < 0,05$) após a escovação por um período equivalente a um mês e a três meses. Concluindo, assim, que o uso de cremes dentais contendo carvão pode aumentar a rugosidade da superfície do esmalte dentário. Convergindo com os resultados de Palandi *et al.*²¹ que também obtiveram este aumento de rugosidade. Dessa forma, os dentistas devem educar seus pacientes sobre as alegações não comprovadas de benefícios orais e possíveis riscos à saúde associados ao uso de dentifrícios de carvão e o risco potencial aumentado de desenvolver cárie com o uso destes produtos devido ao flúor ser possivelmente inativado por carvão⁵.

A abrasão causada pelo carvão ativado não se limita a sujidade, podendo atingir o esmalte e causar posterior aumento na rugosidade superficial, desgaste irreversível do tecido e hipersensibilidade²⁴. Os estudos feitos por Greenwall *et al.*¹¹ também citam a hipersensibilidade causada pela consequente abrasão dos cremes dentais contendo carvão ativado. Monteiro *et al.*¹⁷ (2020), em seus estudos, respaldando Rocha *et al.*²⁴ e Greenwal *et al.*¹¹, consolidam que é importante ressaltar que o uso de carvão ativado em excesso pode causar desgaste no esmalte, pois é um produto altamente abrasivo, e consequentemente gerar

sensibilidade dentária. Gimenes *et al.*¹⁰ reitera que seu uso frequente pode impactar negativamente na saúde bucal.

O esmalte dental é translúcido e a dentina mais escura e amarelada, portanto, a cor do dente é modificada pela espessura do esmalte, uma vez que quanto mais fino, mais aparente a dentina fica, e conseqüentemente, mais amarelado o dente se apresenta. Sendo assim, é importante ressaltar que uma abrasão contínua provoca diminuição na espessura do esmalte dental, influenciando diretamente na cor do dente, que também é alterada em função da deposição de cromóforos provenientes da dieta, e esta deposição pode ser acelerada devido a porosidade e rugosidade superficial do esmalte⁷.

No que se refere às restaurações cerâmicas, a utilização de dentifrícios de carvão ativado causará a perda de cor e brilho²⁷. Em relação às restaurações de resina composta, a longevidade pode ser comprometida devido ao uso de dentifrícios à base de carvão ativado, que proporcionará o escurecimento e desgaste superficial³⁰.

Outro malefício encontrado foi a quantidade pequena ou a inexistência de flúor nas pastas dentífricas à base de carvão. Segundo Brooks *et al.*⁵ existe um risco aumentado de desenvolver cárie com o uso destes produtos devido ao flúor ser inativado pelo carvão. O aumento da suscetibilidade à cárie pode ser explicado pela alta capacidade de adsorção do carvão ativado, podendo remover alguns íons ativos, como o flúor. A ausência de flúor proporciona uma capacidade limitada de remineralização do esmalte, tornando os dentes mais suscetíveis à formação da cárie dentária. Além disso, a maioria dos dentifrícios à base de carvão ativado não apresentam na sua composição fluoretos¹¹.

As informações dos dentifrícios branqueadores não estão especificadas nas embalagens, como, por exemplo, em relação à composição e concentração dos componentes. Isto dificulta ainda mais o conhecimento dos consumidores no que diz respeito aos possíveis efeitos e malefícios que estes produtos podem causar. Somado a esse fato, os produtos são facilmente encontrados nas prateleiras, podendo ser utilizado pela população por um longo período de tempo, aumentando a probabilidade de efeitos deletérios e, conseqüentemente, mudanças irreversíveis na superfície dentária e restaurações²⁵.

O pH dos vinhos apresenta uma faixa de variação de 3,0 a 4,0, e a sua acidez pode representar um risco significativo para a saúde dental. Isso ocorre devido ao

potencial de causar erosão no tecido dental resistente⁹. Segundo Kwek *et al.*¹⁵ essa erosão se refere à perda de estrutura dentária resultante do processo de desmineralização. É importante notar que o vinho tinto, além de ser uma bebida naturalmente ácida, possui uma concentração considerável de pigmentos e etanol, o que pode potencializar a desmineralização da superfície do esmalte dentário, conforme destacado por BEGER *et al.*⁴ em 2008, o que também é demonstrado no resultado apresentado, em ambos os grupos do presente experimento.

Neermann¹⁹ utilizou em sua pesquisa o OCT para o monitoramento do desenvolvimento do processo de desmineralização do esmalte de dentes humanos, quando submetido ao processo de desmineralização induzido *in vitro* pelo biofilme de *Streptococcus mutans*. Com o OCT foi identificadas áreas desmineralizadas como imagens brancas, isso ocorre devido ao espalhamento da luz refletida. Quando a superfície é remineralizada há uma redução no espalhamento da luz devido ao preenchimento dos microporos. O espalhamento depende da interação do comprimento de onda do laser utilizado no sistema de OCT com o tecido analisado. Em lesões de desmineralização de esmalte, o coeficiente de espalhamento é relativamente maior que em esmalte sadio, e isso foi percebido em ambos os grupos do presente trabalho.

No estudo conduzido por Cara⁶, o objetivo principal era avaliar a capacidade do OCT em quantificar os estágios de desmineralização do esmalte durante a criação de lesões simuladas de cárie. Como ponto de referência, utilizou-se o teste de microdureza seccional. Os resultados revelaram que, após o processo de desmineralização, houve um aumento significativo no coeficiente de atenuação óptica total em todas as amostras, quando comparadas com o esmalte em seu estado saudável. Esse fenômeno se deve ao processo de desmineralização, que gera espaços vazios na estrutura do esmalte dentário. Consequentemente, esse aumento no número de interfaces resulta em uma maior dispersão da luz. É importante destacar que esse aumento foi evidente no presente estudo.

Os achados deste trabalho são importantes acréscimos ao conhecimento atual, porém observa-se a necessidade de novos estudos sobre desgastes e prevenção de descoloração dentária com o uso de cremes dentais à base de carvão ativado, com e sem flúor.

5 CONCLUSÃO

A exposição ao vinho tinto em conjunto com a escovação mecânica dentária causam desmineralização e desgaste nos elementos dentários. Através da análise qualitativa foi possível afirmar que o creme dental de carvão ativado não agiu como agente preventivo no que diz respeito à preservação das estruturas dentárias.

REFERÊNCIAS

1. ANTONINI B, *et al.* Effect of toothbrush with whitening dentifrices on surface roughness of enamel and dentin. Rev Odontol UNESP. 2007; 36(2): 121-26
2. AQUINO MM. Avaliação da rugosidade, porosidade e formação de biofilme em resinas para base de prótese removível por meio de rugosimetria e tomografia de coerência óptica. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco; 2018.
3. BARRETO JO, *et al.* Impactos psicossociais da estética dentária na qualidade de vida de pacientes submetidos a próteses: revisão de literatura. Arch Health Invest. 2019;8(1):48-52.
4. BERGER SB, COELHO AS, OLIVEIRA VAP, CAVALLII V, GIANNINI M. Enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching. J Appl Oral Sci, 2008; 16: 201-204.
5. BROOKS JK, BASHIRELAHI N, REYNOLDS MA. Charcoal and charcoal-based dentifrices: A literature review. J Am Dent Assoc. 2017;148:661-670.
6. CARA ACB de. Avaliação do processo de desenvolvimento de desmineralização em esmalte dental humano utilizando a técnica de tomografia por coerência óptica. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo; 2012.
7. DIONYSOPOULOS D, *et al.* Efeito de um novo creme dental branqueador e enxaguatório bucal contendo carvão na mudança de cor e morfologia da superfície do esmalte. Rev Odontol Conserv: JCD. 2020;6:624.
8. FEJERSKOV O, NYVAD B, KIDD E. Cárie dentária: fisiopatologia e tratamento. 3. ed. São Paulo: Santos; 2017.
9. GEORGE R, CHELL A, CHEN B, UNDERY R, AHMED H. Dental Erosion and Dentinal Sensitivity amongst Professional Wine Tasters in South East Queensland, Australia. Sci World J. 2014;2014:1-5.
10. GIMENES SA, ANDRADE CA, LACHI EL, CASTELANI FB, KUSTER I, DE ALMEIDA CARDOSO S, FABRE HSC. Uso das pastas clareadoras contendo carvão ativado e seus efeitos na estrutura dentária: uma revisão de literatura. Brazilian Journal of Development. 2022;8(2):13098-13108.

11. GREENWALL LH, *et al.* Charcoal-containing dentifrices. *Br Dent J.* 2019;226(9):697-700.
12. KIM JW, LEE R, CHAN KH, JEW JM, FRIED D. Influence of a pulsed CO₂ laser operating at 9.4 μ m on the surface morphology, reflectivity, and acid resistance of dental enamel below the threshold for melting. *J Biomed Opt.* 2017;22(2).
13. KINA M, *et al.* Lesões cervicais não cariosas: protocolo clínico. *Arch Health Invest.* 2015;4(4):21-28.
14. KODAKA T, *et al.* Effects of brushing with a dentifrice for sensitive teeth on tubule occlusion and abrasion of dentin. *J Electron Microsc Jpn.* 2001;50:57-64.
15. KWEK SXR, MIAN M, HALL C, XIE Z, YONG R, KAIDONIS J, *et al.* Nanoscratch testing for the assessment of enamel demineralization under conditions simulating wine erosion. *Aust Dent J.* 2015;60:12-17.
16. LIMA FG, ROTTA TA, PENSO S, MEIRELES SS, DEMARCO FF. In vitro evaluation of the whitening effect of mouth rinses containing hydrogen peroxide. *Braz Oral Res.* 2012;26:269-74.
17. MONTEIRO AB, de SOUZA JC, dos SANTOS AF. Influência de cremes dentais clareadores e pó à base de carvão ativado sobre a estrutura dentária: eficácia do clareamento e desgaste - revisão de literatura. *Facit Business and Technology Journal.* 2020;2(19).
18. NANJI A. *Ten Cate Histologia Oral.* 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2013. p. 122.
19. NEERMANN VF. Caracterização do processo de desmineralização em esmalte humano através da tomografia por coerência óptica. 2009.
20. OLIVEIRA J, CUNHA V, FAJARDO R, REZENDE M. Clareamento dentário x autoestima x autoimagem. *Arch Health Invest.* 2014;3(2):21-25.
21. PALANDI S, KURY M, DAL PICOLO MZ, COELHO CSS, CAVALLI V. Effects of activated charcoal powder combined with toothpastes on enamel color change and surface properties. *J Esthet Restor Dent.* 2020;32:783-790.
22. PERTIWI UI, ERIWATI YK, IRAWAN B. Surface changes of enamel after brushing with charcoal toothpaste. *J Phys: Conf Ser.* 2017;884:012002.
23. RIBEREAU-GAYON P. The chemistry of wine stabilization and treatments. *Handbook of Enology.* 2005;2:441.

24. ROCHA MIS, MAGALHÃES MA, SILVA CF, SANTOS-FILHO PCF, DIETRICH L, MARTINS VM. Avaliação da eficácia e riscos do uso do carvão ativado na odontologia. [Dissertação de Doutorado].
25. RODRIGUES BAL, *et al.* Avaliação através da tomografia por coerência óptica do esmalte dentário após o uso de dentifrícios clareadores. Rev Odontol UNESP. 2019;48:1-11.
26. STRNAD G, BUKA I. Effect of acid erosion followed by remineralization process on microhardness of dental enamel. Procedy Technology. 2014;12:308-315.
27. SULAIMAN TA, *et al.* Time-lasting ceramic stains and glaze: A toothbrush simulation study. J Esthet Restor Dent. 2020;32(6):581-585.
28. SWAMY UKP, AMRAVAI AR, MANDADI SR, HABEEB A. Effect of alcoholic beverages on shear bond strength of composites to enamel. J Conserv Dent. 2018;21:542-545.
29. TAO D, JIANING NS, XIAOJIE W, QIONG Z, MOJGAN AN, CAROLE JP, ANDREW J. In vitro and clinical evaluation of optical tooth whitening toothpastes. J Dent. 2017;10(5):140-158.
30. Torso VH, *et al.* Charcoal-based dentifrices: Effect on color stability and surface wear of resin composites. J Esthet Restor Dent. 2021;33(5):815-823.
31. Vaz VTP, *et al.* Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: Which one is the most effective. J Appl Oral Sci. 2019;27.
32. Vural UK, *et al.* Effects of charcoal-based whitening toothpastes on human enamel in terms of color, surface roughness, and microhardness: an in vitro study. Springer Nature. 2021;25:5977-5985.
33. XAVIER AFC, PINTO TCA, CAVALCANTI AL. Lesões Cervicais não cariosas: um panorama atual. Rev Odontol Univ Cid São Paulo. 2012;24(1):57-66.
34. YILMAZ ED, KOLDEHOFF J, SCHNEIDER GA. On the systematic documentation of the structural characteristics of bovine enamel: A critic to the protein sheath concept. Dent Mater. 2018;34(10):1518-1530.

ANEXO A



Universidade Federal de Pernambuco
 Centro de Biociências
 Av. Prof. Nelson Cavaca, s/n
 50670-420 / Recife - PE - Brasil
 Fone: 2120.8842
 cma@ufpe.br

Recife, 22 de dezembro de 2021

Ofício nº 94/21

Da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFPE

Para: **Prof. Anderson Stevens Leônidas Gomes**

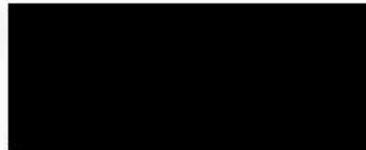
Departamento de Física

processo nº**106/2021**

Certificamos que a proposta intitulada **"avaliação de dentífricos como prevenção e reparação da rugosidade e manchamento dentário causados por vinho tinto"**, de **registrado com o nº 106/2021** sob a responsabilidade da **Prof. Anderson Stevens Leônidas Gomes** Que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL (CONCEA), e foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE), em reunião de 21/12/2021

Finalidade	() Ensino (x) Pesquisa Científica
Vigência da autorização	01/01/2022 a 01/08/2022
Espécie/inhagem/raça	Bovinos
Nº de animais	80 dentes
Peso/idade
Sexo
Origem: Biotério de Criação
Destino: Biotério de Experimentação	Frigorífico Bandeira Ltda

Atenciosamente



ANEXO B**PREFEITURA MUNICIPAL DA CIDADE DE PAULISTA
FRIGORÍFICO BANDEIRA LTDA****CARTA DE AUTORIZAÇÃO**

Eu, Silvio Ricardo Lins de Melo, médico veterinário do Frigorífico Bandeira Ltda., autorizo a liberação de 80 (oitenta) elementos dentários bovinos – incisivos inferiores – solicitados pela pesquisadora Priscilla Chaves Bandeira Veríssimo de Souza, regularmente matriculada na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), para utilização experimental em Projeto de Pesquisa *in vitro* intitulado **AVALIAÇÃO DE DENTIFRÍCIOS COMO PREVENÇÃO E REPARAÇÃO DA RUGOSIDADE E MANCHAMENTO DENTÁRIO CAUSADOS POR VINHO TINTO**, estando o mesmo sob orientação do Prof. Dr. Anderson Stevens Leônidas Gomes.

Esses dentes serão obtidos dos maxilares de animais já abatidos, sendo assim, concordei com essa doação por não infligir o Conselho de Ética e Pesquisa com Animais do nosso país e nem tampouco o Código de Defesa e Proteção dos Direitos dos Animais.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito da forma do manuseio desse material de estudo, ficando claro para mim quais são os propósitos da pesquisa e que minha participação é isenta de despesas.


Assinatura do Médico Veterinário
Silvio Ricardo Lins de Melo
Médico Veterinário
Nº de Controle Adesivo C/S / E 001
CRMV / PE 1180

Assinatura da Pesquisadora Principal

Paulista, 05 de outubro de 2021