



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

IGOR GOMIDE MARRA

INTERFERÊNCIA DA CERÂMICA DENTAL NA AFERIÇÃO DA
SATURAÇÃO DE OXIGÊNIO USANDO OXÍMETRO DE PULSO

GOIÂNIA
2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estado de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Igor Gomide Marra

3. Título do trabalho

INTERFERÊNCIA DA CERÂMICA DENTAL NA AFERIÇÃO DA SATURAÇÃO DE OXIGÊNIO USANDO OXÍMETRO DE PULSO

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

- a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);
- b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Julio Almeida Silva, Professor do Magistério Superior**, em 29/09/2025, às 22:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Igor Gomide Marra, Usuário Externo**, em 30/09/2025, às 14:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5684732** e o código CRC **89C67C65**.

IGOR GOMIDE MARRA

INTERFERÊNCIA DA CERÂMICA DENTAL NA AFERIÇÃO DA SATURAÇÃO DE
OXIGÊNIO USANDO OXÍMETRO DE PULSO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Odontologia da Universidade Federal de Goiás como requisito para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Area de concentração: Clínica Odontológica

Orientador: Prof. Dr. Julio Almeida Silva

Co-orientadora: Profa. Dra. Ana Helena G. de Alencar

GOIÂNIA
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Marra, Igor Gomide
INTERFERÊNCIA DA CERÂMICA DENTAL NA AFERIÇÃO DA SATURAÇÃO DE OXIGÊNIO USANDO OXÍMETRO DE PULSO [manuscrito] / Igor Gomide Marra. - 2021.
xxxvi, 36 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Julio Almeida Silva ; co-orientador Dr. Ana Helena Gonçalves de Alencar.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Odontologia (FO), Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Goiânia, 2021.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, abreviaturas, símbolos, tabelas, lista de figuras.

1. Oximetria de pulso. 2. Saturação de oxigênio. 3. Restaurações cerâmicas. I. Silva, Julio Almeida, orient. II. Título.

CDU 616.314



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 243 da sessão de Defesa de Dissertação de **Igor Gomide Marra**, que confere o título de Mestre em Odontologia, na área de concentração em Clínica Odontológica.

Aos **dezessete dias do mês de dezembro de dois mil e vinte e um**, a partir das **14:00**, por meio de videoconferência, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada **“INTERFERÊNCIA DA CERÂMICA DENTAL NA AFERIÇÃO DA SATURAÇÃO DE OXIGÊNIO USANDO OXÍMETRO DE PULSO”**. Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor **Julio Almeida Silva (PPGO/UFG)** com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor Doutor **Daniel de Almeida Decurcio (PPGO/UFG)**, membro titular interno; Professor Doutor **Orlando Aguirre Guedes (PPGO/UniEvangélica)**, membro titular externo. Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido o candidato **aprovado** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor **Julio Almeida Silva**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos **dezessete dias do mês de dezembro de dois mil e vinte e um**.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Julio Almeida Silva, Coordenador de Curso**, em 17/12/2021, às 16:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel De Almeida Decurcio, Professor do Magistério Superior**, em 17/12/2021, às 16:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Orlando Aguirre Guedes, Usuário Externo**, em 18/12/2021, às 08:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cláudio Rodrigues Leles, Vice-Coordenador de Pós-Graduação**, em 20/12/2021, às 10:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lídia Moraes Ribeiro Jordão, Professora do Magistério Superior**, em 20/12/2021, às 11:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Nádia Do Lago Costa**, Coordenadora de Pós-Graduação, em 22/12/2021, às 09:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2578041** e o código CRC **B0F39FB9**.

Referência: Processo nº 23070.063740/2021-61

SEI nº 2578041

AGRADECIMENTOS

Estar hoje desenvolvendo um trabalho de pós-graduação sob a orientação de uma equipe que sempre admirei é a realização de um objetivo, o qual almejei desde 2011, quando finalizei a especialização em endodontia, sob a coordenação do Professor Dr. Carlos Estrela.

Para que a minha formação profissional prosseguisse, sabia que seria necessário tentar uma vaga PPGO-UFG, mais especificamente na equipe *Endoscience*. Foram alguns anos de planejamento até que esse objetivo fosse atingido. Portanto um agradecimento especial à Universidade Federal de Goiás por abrir as portas e oferecer toda a estrutura necessária para o desenvolvimento do trabalho, dentro do programa de pós-graduação em odontologia.

Na minha vivência clínica, sempre tomei minhas decisões pautadas nas pesquisas do grupo, o que me fazia mais ainda ter a ambição em desfrutar da convivência e experiência da equipe.

Esses dois anos nos quais estive presente nas clínicas, nas reuniões e nas disciplinas me fizeram perceber que estava evoluindo mais do que imaginava, tanto na vida pessoal quanto profissional, pois é impossível passar um minuto na presença do professor Dr. Carlos e da professora Dra. Ana Helena sem aprender algo relevante.

Sempre, após sair da especialização, mesmo com encontros esporádicos em congressos ou na ABO, a relação com os professores Júlio Almeida Silva e Daniel de Almeida Decurcio me faziam perceber que a depender de mim as portas estariam abertas, e não foi diferente, fui muito bem acolhido e tenho uma gratidão enorme por todo esse tempo compartilhando experiências, o que me faz crescer a cada dia. Enfim, toda essa história para resumir o quão feliz eu fui estando ao lado dos mestres em quem tanto me espelho. Aos amigos de trajetória, mestrandos e doutorandos em geral meu muito obrigado pela amizade e parceria.

Durante essa caminhada minha querida esposa Thaís, amiga, companheira e quantos adjetivos colocar será pouco para descrevê-la, foi de fundamental importância, pois sempre me incentivou, não me deixando desistir nos momentos mais difíceis. Nesse tempo de turbulências vividos nesse último ano, as incertezas geradas por uma situação global angustiante que se reflete no dia-dia nos faz pensar no que realmente vale a pena nessa vida e eis que o Mateus resolve vir antes da hora deixando a cabeça em parafuso. Mas como a vida não se explica, se vive, desde então houve uma renovação na fé e que tudo começa a fazer sentido quando se tem algo maior para lutar. O Mateus ainda não sabe, mas ele é um dos grandes responsáveis por eu tirar força de não sei de onde, para finalizar esse trabalho.

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito das cerâmicas dentais Ips e.max dissilicato de lítio na aferição da saturação de oxigênio sistêmico utilizando as amostras interpostas entre o dedo e o sensor do oxímetro de pulso. **Materiais e método:** Foram confeccionadas 30 amostras de cerâmica Ips e.max dissilicato de lítio (n=5) de baixa, média e alta translucidez nas espessuras $2,0 \pm 0,5\text{mm}$ e $4,0 \pm 0,5\text{mm}$ *glazeadas* de um lado e jateadas com óxido de alumínio do outro. Utilizando-se o oxímetro de pulso pediátrico portátil BCI 3301 foi realizada leitura inicial da saturação de oxigênio (SaO₂) e do batimento cardíaco (bpm) do participante, em repouso, no dedo mínimo. Esperou-se 30 segundos após a estabilização da leitura para o registro dos dados (grupo controle). Em seguida, as amostras de cerâmica foram interpostas entre o dedo e o sensor do oxímetro de pulso, com o lado do *glaze* posicionado para a fonte emissora de luz, e novamente os dados foram coletados (grupos experimentais). A análise estatística foi realizada utilizando o software Statistical Package for the Social Sciences, versão 20 (SPSS, Chicago, IL). A média e desvio padrão da SaO₂ foram calculados e aplicou-se o teste de Mann-Whitney, considerando significativos valores de $p < 0,05$. **Resultados:** A média de SaO₂ obtida no grupo controle foi de $97,3 \pm 0,58\%$. No grupo de baixa translucidez, a média de SaO₂ foi de $97,8 \pm 0,45\%$ valor igual para ambas as espessuras, e no de média translucidez com espessura de $2,0 \pm 0,5\text{mm}$ foi de $98,0 \pm 0,0\%$ e com espessura de $4,0 \pm 0,5\text{mm}$ foi de $97,6 \pm 0,55\%$. No grupo de alta translucidez com espessura de $2,0 \pm 0,5\text{mm}$ a SaO₂ foi de $97,8 \pm 0,45\%$, e com espessura de $4,0 \pm 0,5\text{mm}$ foi $97,4 \pm 0,55\%$. Não houve diferença significativa entre as médias de SaO₂ do grupo controle e as dos grupos experimentais ($p > 0,05$). **Conclusão:** A espessura e a translucidez das cerâmicas dentais Ips e.max dissilicato de lítio, interpostas entre o dedo e o sensor, não interferiram na aferição da saturação de oxigênio registrada pelo oxímetro de pulso.

Palavras-chave: Oximetria de pulso, saturação de oxigênio, restaurações cerâmicas.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the interference of dental ceramics in the measurement of systemic oxygen saturation in the finger using a pulse oximeter. **Materials and method:** Thirty samples of Ips e.max lithium disilicate ceramic, of low, medium, and high translucency in thicknesses $2.0 \pm 0.5\text{mm}$ and $4.0 \pm 0.5\text{mm}$, glazed on one side and blasted with oxide aluminum on the other. Using the BCI 3301 portable pediatric pulse oximeter, an initial reading of the participant's oxygen saturation (SaO_2) and heart rate (bpm) was performed, at rest, in the little finger (Control group). Waited 30 seconds after reading stabilization to record the data. Then, the ceramic samples were interposed between the finger and the pulse oximeter sensor, with the glaze side positioned towards the light emitting source, and again the data were collected (Experimental groups). Statistical analysis was performed using the Statistical Package for Social Sciences software, version 20 (SPSS, Chicago, IL). The mean and standard deviation of SaO_2 were calculated and the Mann-Whitney test was applied, considering significant p values < 0.05 . **Results:** The mean of SaO_2 obtained in the control group was $97.3 \pm 0.58\%$. In the low translucency group, the mean SaO_2 was $97.8\% \pm 0.45$ for both thicknesses and in the medium translucency group with a thickness of $2.0 \pm 0.5\text{mm}$ it was $98 \pm 0.0\%$, and with thickness of $4.0 \pm 0.5\text{mm}$ was $97.6\% \pm 0.55$. In the high translucency group with a thickness of $2.0 \pm 0.5\text{mm}$ it was $97.8 \pm 0.45\%$, and with a thickness of $4.0 \pm 0.5\text{mm}$ it was $97.4 \pm 0.55\%$. There was no significant difference between the means of SaO_2 of the Control Group and the experimental ones ($p > 0.05$). **Conclusion:** The thickness and translucency of Ips e.max lithium disilicate dental ceramics, placed between the finger and the sensor, did not interfere in the measurement of oxygen saturation recorded by the pulse oximeter.

Keywords: Pulse Oximetry, Oxygen Saturation, Ceramics, Dental Restoration Repair.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	14
2.1. Objetivo geral.....	14
2.2. Objetivos específicos	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1. Seleção e preparo da amostra.....	15
3.2. Recrutamento do participante.....	18
3.3. Mensuração da saturação de oxigênio.....	Erro! Indicador não definido.
3.4. Análise estatística.....	20
4. RESULTADOS.....	21
5. DISCUSSÃO.....	21
6. CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25
ANEXO.....	29
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	29
APÊNDICE.....	32
PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Blocos cerâmicos em estado pré sinterizado utilizados para a confecção das amostras.	15
Figura 2. Aferição da espessura das amostras utilizando paquímetro digital. A) Cerâmica base para amostra de 2,0 mm; B) Cerâmica base para amostra de 4,0 mm.....	16
Figura 3. A) Matriz em silicone e blocos base recortados na espessura de 2,0 mm e 4,0 mm; B) Vista interna da matriz; C) Blocos cerâmicos em posição com espessuras variadas para realização do corte nas espessuras de 2,0 mm e 4,0 mm registradas na matriz.	16
Figura 4. Forno Ivoclar Vivadent Programat EP 3010 utilizado para a sinterização e <i>glaze</i> das amostras (Fonte: Fabricante).	17
Figura 5. Processo de cristalização. A) Pré glaze; B) Glaze; C) Jateamento com óxido de alumínio em uma das faces da amostra.	17
Figura 6. Amostras das cerâmicas dentais com alta, média e baixa translucidez nas espessuras de $2 \pm 0,5\text{mm}$ e $4 \pm 0,5\text{m}$	18
Figura 7. Aparato confeccionado para coleta de dados. A) Amostra posicionada na máscara de EVA, presa à estrutura de silicone; B) Diodos emissores de luz do oxímetro de pulso em funcionamento.	19
Figura 8. Nível de saturação de oxigênio mensurado no dedo mínimo do voluntário após posicionamento no aparato confeccionado para coleta de dados, com amostra de cerâmica de média translucidez com espessura de $2,0 \pm 0,5\text{mm}$	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Média e desvio padrão do nível de saturação de oxigênio (%) sistêmico, no grupo controle e nos grupos experimentais com interposição de cerâmicas dentais de baixa (LT) média (MT) e alta (HT) translucidez em diferentes espessuras (mm).	21
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS/SIGLAS/ SÍMBOLOS

SaO	Saturação de oxigênio
%	Porcentagem
mm	Milímetro
nm	Nanômetro
bpm	batimentos por minuto
LEDS	em inglês Light Emiting Diodes
CAD	em inglês Computer-aided design
CAM	em inglês Computer-aided manufacturing
MPa	Mega pascal
IPS Emax	Nome comercial do sistema cerâmico
LT	em inglês Low translucency
MT	em inglês Medium translucency
HT	em inglês High translucency
EVA	Acetato de vinila
O	Oxigênio
SiO ₂	Sílica
°C	Graus Celsius
<i>dp</i>	Desvio padrão
\bar{X}	Média
(SiO ₄) ⁴⁻	Silicato
(Si ⁴⁺)	Átomo de silício
(O ⁻)	Átomo de oxigênio
(SiO ₂ Li ₂ O)	Dissilicato de lítio
®	Marca Registrada
(Al ₂ O ₃),	Alumina
(Na ₂ O)	Óxido de Sódio
(K ₂ O)	Óxido de Potássio

1. INTRODUÇÃO

A procura por um padrão estético harmonioso do sorriso e a necessidade de empregar materiais restauradores de excelente qualidade, resultaram no significativo aumento das indicações de restaurações em cerâmicas livre de metal, devido as características de cor, textura e resistência desse material, sendo que suas propriedades ópticas, mecânicas e estabilidade química se assemelham muito com as do esmalte dentário (MAGNE; BELSER 2003; ANUSAVICE *et al.*, 2013; SOARES *et al.*, 2014; GIRAY *et al.*, 2014).

A possibilidade de fixação adesiva das cerâmicas aos tecidos dentários, associado com o sucesso estético das restaurações impulsionaram ainda mais a utilização do material (FISHER; MARX 2002; SCHERRER *et al.*, 2006; LORENZONI *et al.*, 2010). As cerâmicas odontológicas são fundamentalmente estruturas inorgânicas, constituídas primariamente por oxigênio (O) com um ou mais elementos metálicos ou semimetálicos, tais como alumínio, boro, cálcio, cério, lítio, magnésio, fósforo, potássio, silício, sódio, titânio e zircônio e se caracterizam por duas fases: uma fase chamada matriz cristalina a qual é circundada por outra fase chamada de matriz vítrea de silicato (ANUSAVICE *et al.*, 2013). A fase vítrea das cerâmicas caracteriza-se por cadeias de tetraedros com o átomo de silício no centro (Si^{4+}) e os átomos de oxigênio (O^-) nos vértices formando o silicato ou ortossilicato ($(SiO_4)^{4-}$) resultando tanto em ligações covalentes quanto em iônicas, sendo essa porção que define a viscosidade e a expansão térmica do material. A matriz vítrea é responsável pelas propriedades ópticas do material como, por exemplo, a translucidez. A presença de óxidos metálicos, inseridos em menor quantidade, reforça a fase vítrea e interfere na cor das cerâmicas. Já a fase cristalina relaciona-se com as propriedades mecânicas e também com as ópticas, de acordo com a quantidade de cristais e natureza da composição (GOMES *et al.*, 2008; KELLY; BENETTI, 2011).

Atualmente, as cerâmicas odontológicas são classificadas em diferentes categorias e se dividem mais comumente quanto ao tipo, conteúdo, indicação clínica e temperatura de sinterização (GOMES *et al.*, 2008; KELLY; BENETTI, 2011). Quanto ao tipo se dividem em cerâmicas convencionais: feldspáticas e cerâmicas reforçadas como: leucita, dissilicato de lítio, spinel, alumina, zircônia, etc. Quanto ao conteúdo se classificam em cerâmicas vítreas; feldspáticas, leucita e dissilicato de lítio, e em cerâmicas cristalinas/policristalinas; alumina, spinel e zircônia (ZHANG; KELLY, 2017).

As cerâmicas vítreas reforçadas pelo acréscimo de cristais de dissilicato de lítio (SiO_2Li_2O) possuem cerca de 60 a 65% desses cristais em sua fase cristalina. Este sistema apresenta resistência flexural de 300 a 400MPa, podendo ser até sete vezes mais resistente

quando comparado às porcelanas feldspáticas convencionais; entretanto, sua translucidez é inferior. Sendo assim a utilização das cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio tem como vantagens ausência de infraestrutura metálica ou opaca, boa translucidez, resistência e estética adequada (CONCEIÇÃO, 2005; CONRAD; PESUN 2007; GOMES *et al.*, 2008; KELLY; BENETTI, 2011). Com o crescente número de pacientes que procuram tratamentos estéticos, impulsionado pela melhor qualidade das cerâmicas somado a alta incidência de lesões traumáticas dentárias, acidentes de pacientes com essas restaurações devem ser esperados (BRAGANÇA, G.F *et al.*, 2021), assim como a necessidade de diagnóstico pulpar, seja por infiltração bacteriana, pulpite, necrose, relacionado ou não com o procedimento restaurador. Lesões dentárias traumáticas ocorrem com frequência em crianças e adultos jovens, compreendendo 5% de todas as lesões (LEVIN *et al.*, 2020). Vinte e cinco por cento de todas as crianças em idade escolar sofreram traumatismo dentário e 33% dos adultos sofreram traumas na dentição permanente, com a maioria das lesões ocorrendo antes dos 19 anos (LEVIN *et al.*, 2020). Portanto, cada vez mais faz-se necessário um método de diagnóstico pulpar que avalie de forma objetiva a vitalidade pulpar, considerando que muitas vezes o dente em questão poderá apresentar uma restauração cerâmica reabilitando um dente com trauma ou não a qual poderá interferir no diagnóstico.

No atual momento da odontologia, essa análise é realizada através de uma detalhada anamnese, utilizando-se recursos como o teste de sensibilidade pulpar, exames por imagem e exame clínico (CHEN; ABBOTT, 2009). Por estar em um local inacessível, a polpa dentária não pode ser inspecionada diretamente, sendo assim, métodos de exame indiretos são utilizados, como os testes de sensibilidade ao frio, calor e teste elétrico (CHEN; ABBOTT, 2009; MÈJARE *et al.*, 2012). Entretanto, esses testes não determinam de maneira confiável a situação momentânea da polpa, haja visto que atuam na vasoconstrição e sensibilização das estruturas nervosas não fornecendo informações sobre o fluxo sanguíneo (MEJÁRE *et al.*, 2012). Outra desvantagem desses testes é que são dependentes da percepção do paciente e interpretação do profissional, tornando-se limitados, podendo também ocasionalmente gerar sensações dolorosas (TROWBRIDGE *et al.*, 1980; NAIR, 1995).

Nesse contexto de limitações de recursos diagnósticos, a oximetria de pulso juntamente com a fluxometria *laser doppler* se apresentam como métodos efetivos e mais acurados de diagnóstico de vitalidade pulpar, em cáries primárias, infiltração de restaurados, traumatismo dentário etc. (GOPIKRISHNA *et al.*, 2007; CALIL *et al.*, 2008; JAFARZADEH; ROSENBERG, 2009; SIDDHESWARAN *et al.*, 2011; POZZOBON *et al.*, 2011; CIOBANU *et al.*, 2012; DASTMALCHI *et al.*, 2012; SETZER *et al.*, 2012; MAINKAR, 2018), com a

vantagem de ser indolor, objetivo, confiável e reprodutível (GOPIKRISHNA *et al.*, 2007; SIDDHESWARAN *et al.*, 2011; DASTMALCHI *et al.*, 2012).

Oximetria, é definida, como a determinação da porcentagem de saturação de oxigênio na circulação arterial sanguínea (RADHAKRISHNAN *et al.*, 2002), utilizada amplamente na clínica médica, e tem sido utilizada para registros em dentes (CIOBANU *et al.*, 2012).

O aparelho de oximetria de pulso consiste em um microprocessador e um sensor óptico, que de um lado, possui dois diodos emissores de luz (LEDS = Light Emitting Diodes, termo original da língua inglesa) com diferentes comprimentos de onda, um vermelho de 640 nm, e outro infravermelho de 940 nm, que são ligados e desligados 500 vezes por segundo, e um fotodetector na face oposta (CALIL *et al.*, 2008; JAFARZADEH; ROSENBERG, 2009; CERQUEIRA, 2013). As emissões de luz captadas pelo fotodiodo receptor são convertidas por circuitos eletrônicos em saturação arterial de oxigênio (SaO) e taxas de pulso (MILLS, 1992).

Em tecido mole, orelha ou dedo, a absorção de luz vermelha e infravermelha tem grande amplitude, em contraste aos dentes com polpas vitais, em que a absorção também varia com o ciclo cardíaco, porém, tem pequena amplitude, sendo que a frequência de pulso captada no dente é mais baixa do que a captada no dedo, isso devido a uma maior irrigação no dedo do que no dente (GIOVANELLA *et al.*, 2014), à difração da luz infravermelha pelos prismas de esmalte (GOPIKRISHNA *et al.*, 2007a; SIDDHESWARAN *et al.*, 2011; BRUNO *et al.*, 2014), pela localização da polpa, envolta por tecido duro, um obstáculo para a detecção da vascularização, além das diferentes espessuras de dentina (SILVA *et al.*, 2020).

A oximetria tem sido utilizada para verificação da vitalidade pulpar e a média de saturação de oxigênio mensurada em dentes apresenta variações como de 70 a 94% em polpas sadias (CALIL *et al.*, 2008; JAFARZADEH; ROSENBERG, 2009; POZZOBON *et al.*, 2011; CIOBANU *et al.*, 2012; BRUNO *et al.*, 2014, ESTRELA *et al.*, 2017), em polpas inflamadas de 83,1% a 87,4% e em necrose pulpar de 74,6% (SETZER *et al.*, 2012). À luz dessa variabilidade Bruno *et al.* (2014) determinaram a média de saturação para dentes anteriores permanentes de 87,73% para incisivos centrais, 87,24% para incisivos laterais, e 87,26% para caninos. Recentemente demonstrou-se que em pré-molares a média de saturação em dentes com polpa normal é de 86,2% com redução para 80% na faixa etária de 40 a 44 anos (ESTRELA *et al.*, 2017). Em molares a média de saturação em dentes normais considerando primeiros e segundos molares superiores e inferiores é de 85,09% (ESTRELA *et al.*, 2017).

Sabe-se que após clareamento dentário incisivos centrais superiores sofrem uma redução considerável de sua saturação imediatamente após o procedimento, porém, 30 dias após a última sessão clareadora, os dentes apresentam a saturação restabelecida, e isso ocorre tanto

no clareamento em consultório quanto em clareamento em moldeira feito em casa (SOLDA *et al.*, 2018; LIMA *et al.*, 2019). Sabe-se que a quantidade de dentina e esmalte interfere na leitura do oxímetro, e que a capacidade de leitura do oxímetro reduz consideravelmente à medida que a espessura aumenta (SILVA *et al.*, 2020).

De acordo com estudo de Barbosa (2020), materiais restauradores como as resinas compostas Herculite® e Harmonize®, em espessuras variadas, não interferiram na leitura da saturação de oxigênio. Para a confecção de restaurações cerâmicas ou em resina composta algumas vezes mostra-se necessário o desgaste de esmalte, podendo serem desgastes mínimos por volta de 0,3 mm ou até de 1,5 mm ou mais. Portanto, é imprescindível, saber se o desgaste afeta a aferição da saturação de oxigênio pulpar registrada pelo oxímetro de pulso, assim como, avaliar se a microestrutura, cor, opacidades das cerâmicas e o cimento utilizado para fixar essas peças nos dentes interferem também na leitura, variáveis não consideradas nesse estudo.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Avaliar o efeito das cerâmicas dentais Ips e.max dissilicato de lítio na aferição da saturação de oxigênio sistêmico utilizando as amostras interpostas entre o dedo e o sensor do oxímetro de pulso.

2.2. Objetivos específicos

Avaliar o efeito de espessuras cerâmicas de $2,0 \pm 0,5\text{mm}$ e $4,0 \pm 0,5\text{mm}$ reforçadas com dissilicato de lítio na aferição da saturação de oxigênio sistêmico no dedo usando oxímetro de pulso.

Avaliar a interferência de cerâmicas de alta, média e baixa translucidez de cerâmicas dentais reforçadas com dissilicato de lítio na aferição da saturação de oxigênio sistêmico no dedo usando oxímetro de pulso.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, identificado através do CAAE: 90795318.70000.5083.

3.1. Seleção e preparo da amostra

Para a confecção das amostras foram utilizados blocos Ips e.max dissilicato de lítio (Ivoclar/Vivadent, Schaan; Liechtenstein, Alemanha), cerâmica composta de óxido de lítio e vidro de silicato de alumínio, próprios para o sistema CAD/CAM (Figura 1). Utilizou-se cerâmicas de alta translucidez (HT), média translucidez (MT) e baixa translucidez (LT).



Figura 1. Blocos cerâmicos em estado pré sinterizado utilizados para a confecção das amostras.

Os procedimentos laboratoriais foram realizados no laboratório de prótese dentária Atalaia, localizado no município de Senador Canedo, Goiás, Brasil. Inicialmente foram utilizados dois blocos, os quais foram marcados com um disco sinterizado (Sidia, Odontomega, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil), superfino com espessura de 0,15 mm e 20 mm de diâmetro, para realização de cortes de espessura de 2,0 mm e 4,0 mm. Após essa marcação, os blocos foram levados a um recortador de gesso (Marathon Renfert Mt3, Hilzingen, Alemanha) montado com um disco de metal diamantado. Os blocos de cerâmica foram recortados manualmente e a espessura conferida com um paquímetro universal quadrdimensional modelo 125 MEB-6/150, com capacidade de 150 mm, resolução 0,05mm fabricado pela Starrett® (Figura 2). Uma matriz em silicone laboratorial Zetalabor Zhermack® foi construída para que facilitasse a confecção das amostras (Figura 3).

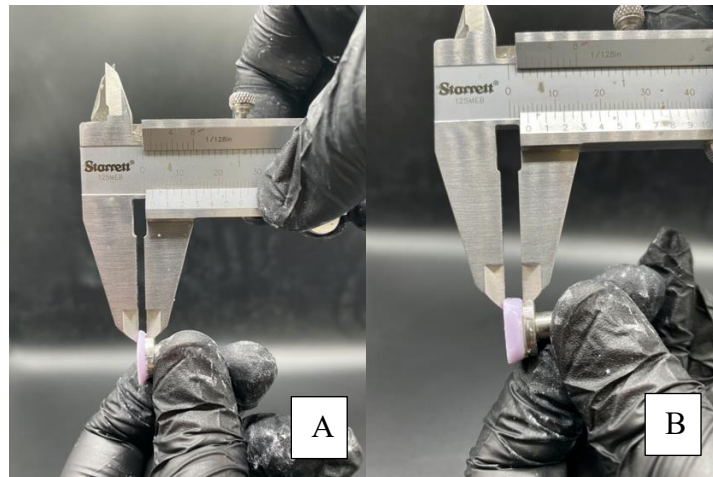


Figura 2. Aferição da espessura das amostras utilizando paquímetro universal quadrimensional Starrett®. A) Cerâmica base para amostra de 2,0 mm; B) Cerâmica base para amostra de 4,0 mm.

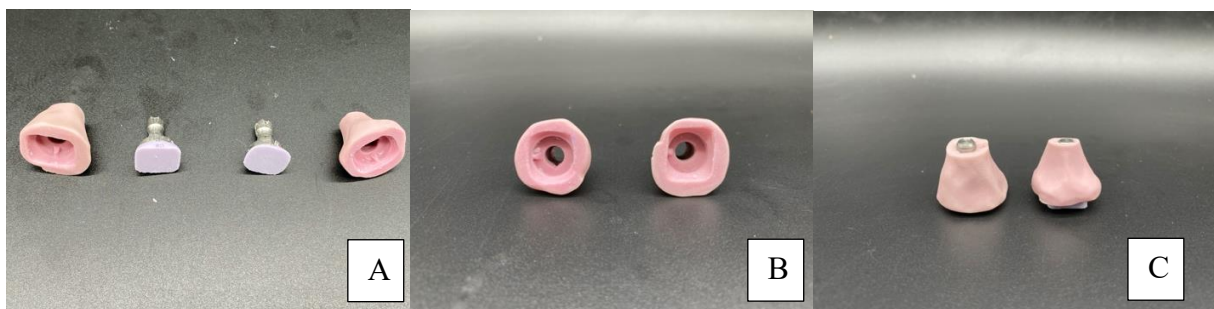


Figura 3. A) Matriz em silicone e blocos base recortados na espessura de 2,0 mm e 4,0 mm; B) Vista interna da matriz; C) Blocos cerâmicos em posição com espessuras variadas para realização do corte nas espessuras de 2,0 mm e 4,0 mm registradas na matriz.

Após o recorte, as amostras foram para o forno Ivoclar Vivadent Programat Ep 3010 (Ivoclar Vivadent, Barueiri, São Paulo, Brasil) (Figura 4) para um aquecimento suficiente para derreter a cola que fixa o pêndulo metálico à cerâmica a fim de evitar fratura da lâmina e danos à amostra.



Figura 4. Forno Ivoclar Vivadent Programat EP 3010 utilizado para a sinterização e *glaze* das amostras (Fonte: Fabricante).

A seguir, o processo de cristalização foi realizado no mesmo forno, porém, em um processo que levou 24 minutos e 10 segundos, chegando a uma temperatura de 850°C, ponto pré *glaze* (Figura 5A). O *glaze* foi realizado no mesmo forno da cristalização, porém, em um programa distinto, procedimento realizado três vezes, com posterior jateamento com óxido de alumínio na face que será voltada para dente (Figuras 5B e C).

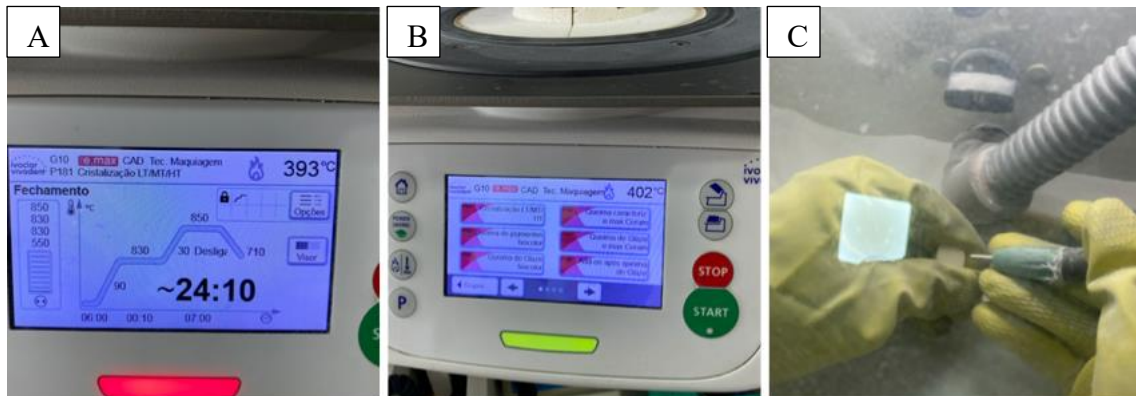


Figura 5. Processo de cristalização. A) *Pré glaze*; B) *Glaze*; C) Jateamento com óxido de alumínio em uma das faces da amostra.

Após a confecção, as amostras foram distribuídas em 6 grupos experimentais (n=5): Grupo 1. Cerâmica LT (baixa translucidez) com espessura de $2,0 \pm 0,5\text{mm}$; Grupo 2. Cerâmica LT (baixa translucidez) com espessura de $4,0 \pm 0,5\text{mm}$; Grupo 3. Cerâmica MT (média translucidez) com espessura de $2,0 \pm 0,5\text{mm}$; Grupo 4. Cerâmica MT (média translucidez) com

espessura de $4,0 \pm 0,5\text{mm}$; Grupo 5. Cerâmica HT (alta translucidez) com espessura de $2,0 \pm 0,5\text{mm}$; e Grupo 6. Cerâmica HT (alta translucidez) com espessura de $4,0 \pm 0,5\text{mm}$. Todas as cerâmicas dentais foram utilizadas com adição de *glaze*, com o objetivo de aproximação das condições clínicas (Figura 6). As amostras foram armazenadas em frascos identificados, mantidos em temperatura ambiente.

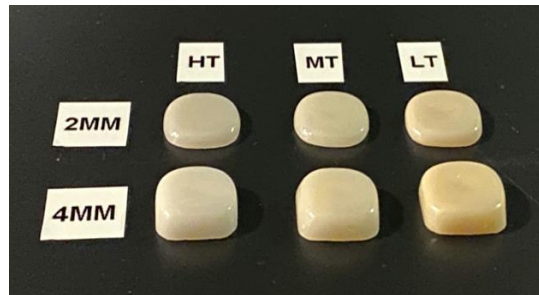


Figura 6. Amostras das cerâmicas dentais com alta, média e baixa translucidez nas espessuras de $2 \pm 0,5\text{mm}$ e $4 \pm 0,5\text{m}$.

3.2. Recrutamento do participante

Um voluntário foi recrutado, e previamente à efetivação da pesquisa, tomou conhecimento do protocolo e da importância do estudo, lendo e assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). O critério de inclusão do voluntário foi estar na faixa etária acima de 18 anos e apresentar nível de saturação de oxigênio maior que 95%. Os critérios de exclusão para o voluntário foram: fumante, gestante, história de doença sistêmica vascular ou cardiovascular, e em uso de qualquer medicação sistêmica.

3.3. Mensuração da saturação de oxigênio

Previamente a coleta de dados, uma estrutura de silicone (Scan Putty, Yllor, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil) foi produzida a partir da moldagem dos diodos emissores de luz e do fotorreceptor do oxímetro de pulso, e instalada sobre uma morsa de bancada com objetivo de manutenção do paralelismo entre os sensores. A seguir, uma máscara de etileno acetato de vinila (EVA), na cor preta, foi confeccionada com um orifício central para posicionamento da amostra, visando minimizar a dispersão da luz emitida pelo oxímetro de pulso. Esse dispositivo foi fixado por meio de grampos metálicos à estrutura de silicone (Figura 7).

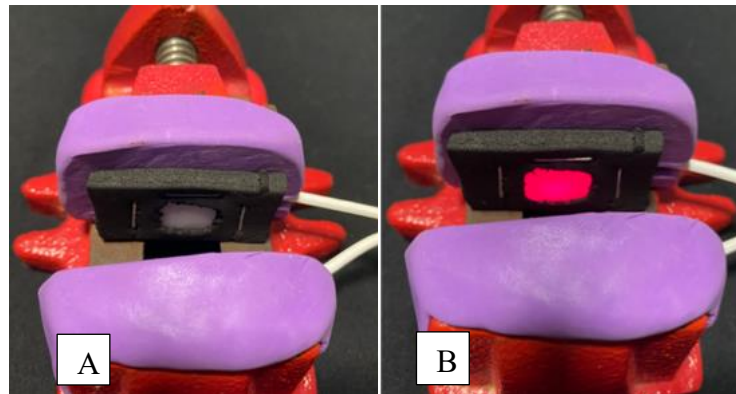


Figura 7. Aparato confeccionado para coleta de dados. A) Amostra posicionada na máscara de EVA, presa à estrutura de silicone; B) Diodos emissores de luz do oxímetro de pulso em funcionamento.

Para a mensuração da oximetria, o voluntário manteve-se sentado, com o braço direito estendido e o punho estabilizado, de forma a ser proporcionado conforto, e o procedimento foi executado na presença de luz ambiente e temperatura da sala controlada em 24°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$). A coleta de dados foi iniciada pelo grupo controle, com a ausência da interposição das amostras das cerâmicas dentais. Para certificação dos valores, o dedo mínimo do voluntário foi mantido em posição por tempo suficiente para que o aparelho estabilizasse, portanto, esperou-se 30 segundos para que o nível de saturação de oxigênio e o batimento cardíaco fossem registrados. A mensuração da saturação de oxigênio foi realizada duas vezes e a média obtida para análise estatística. Toda a coleta de dados foi realizada por um único pesquisador calibrado.

Para a coleta de dados dos grupos experimentais, as amostras foram posicionadas no orifício central de máscara de EVA, com a face *glazeada* voltada para os diodos emissores de luz do oxímetro de pulso (Figura 8). A coleta dos dados foi realizada por somente um pesquisador calibrado repetindo o mesmo procedimento do grupo controle.

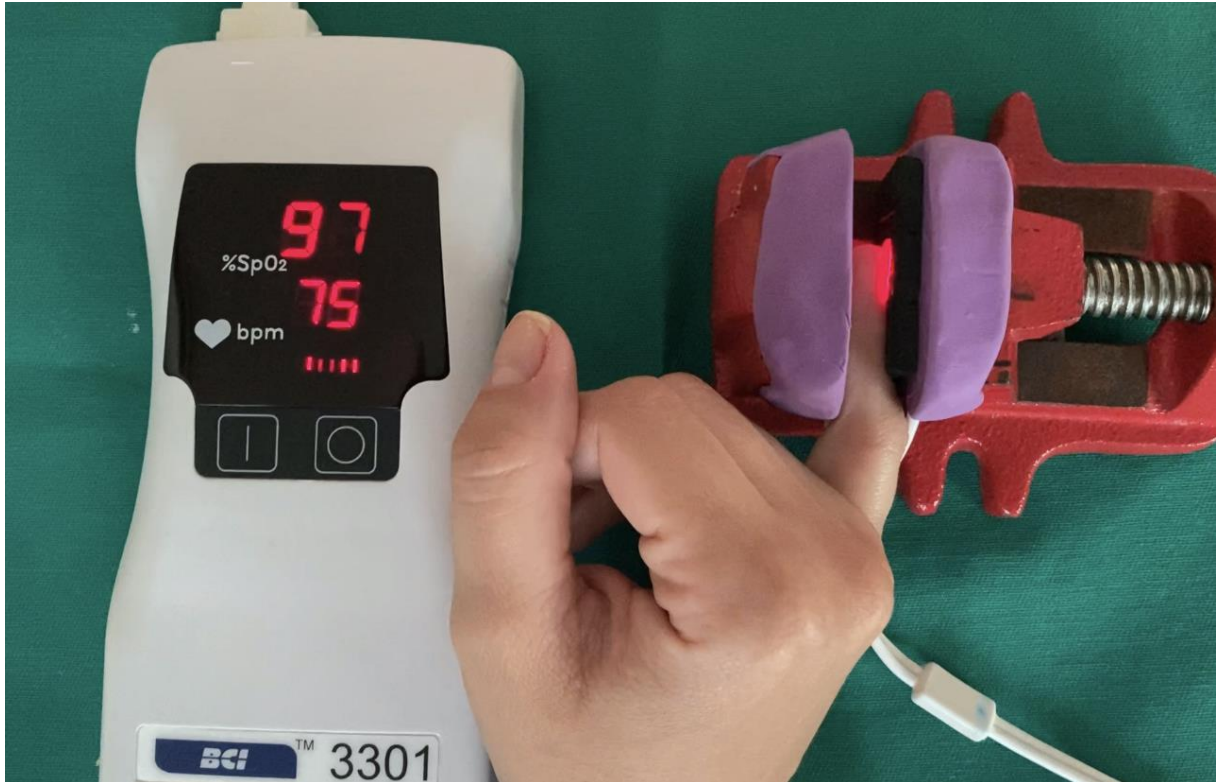


Figura 8. Nível de saturação de oxigênio mensurado no dedo mínimo do voluntário após posicionamento no aparato confeccionado para coleta de dados, com amostra de cerâmica de média translucidez com espessura de $2,0 \pm 0,5$ mm.

3.4. Análise estatística

A média e o desvio padrão dos níveis de saturação de oxigênio mensurados por meio do oxímetro de pulso foram obtidos. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. A análise da diferença entre as espessuras foi avaliada pelo Teste de Mann Whitney que é utilizado para avaliar a diferença entre dois grupos independentes. Este teste é indicado para dados que não apresentam distribuição normal, e a análise da diferença entre os níveis de translucidez foi avaliada pelo Teste de Kruskal Wallis, que é utilizado para testar de uma só vez vários grupos (ou amostras), para verificar se eles pertencem ou não a uma mesma população. O teste de Kruskal-Wallis é indicado para dados que não apresentam distribuição normal. Foram considerados significativos valores de $p < 0,05$. A análise estatística foi realizada utilizando o *software Statistical Package for the Social Sciences*, versão 20 (SPSS, Chicago, IL).

4. RESULTADOS

A voluntária recrutada apresentava pele parda, 24 anos de idade, não-fumante, sem histórico de doença vascular ou cardiovascular e não se encontrava em período gestacional. A taxa média de saturação de oxigênio no dedo da voluntária foi de $97,3 \pm 0,58\%$ e a de pulso foi de 97 bpm (grupo controle).

Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os níveis médios de saturação de oxigênio, considerando os graus de translucidez e as diferentes espessuras das cerâmicas dentais avaliadas nos grupos experimentais, e o grupo controle (Tabela 1).

Tabela 1. Média e desvio padrão do nível de saturação de oxigênio (%) sistêmico, no grupo controle e nos grupos experimentais com interposição de cerâmicas dentais de baixa (LT) média (MT) e alta (HT) translucidez em diferentes espessuras (mm).

Grupos experimentais	n	Saturação de oxigênio (%)		p
		LT	Controle	
		$\bar{X} \pm dp$	$\bar{X} \pm dp$	
G1. 2,0 ± 0,5mm	5	97,8 ± 0,45	97,3 ± 0,58	0,393*
G2. 4,0 ± 0,5mm	5	97,8 ± 0,45	97,3 ± 0,58	0,393*
		MT	Controle	
G3. 2,0 ± 0,5mm	5	98,0 ± 0,00	97,3 ± 0,58	0,143*
G4. 4,0 ± 0,5mm	5	97,6 ± 0,55	97,3 ± 0,58	0,571*
		HT	Controle	
G5. 2,0 ± 0,5mm	5	97,8 ± 0,45	97,3 ± 0,58	0,393*
G6. 4,0 ± 0,5mm	5	97,4 ± 0,55	97,3 ± 0,58	1,000*

\bar{X} : média. *dp*: desvio padrão. * Teste de Mann Whitney.

5. DISCUSSÃO

Atualmente na odontologia tem se usado em larga escala as cerâmicas reforçadas com dissilicato de lítio, que são indicadas para a confecção de restaurações estéticas, livres de metal,

podendo ser laminados cerâmicos ou coroas totais, em circunstâncias que demandam a transformação da forma e tamanho dos dentes, ou em casos de traumatismo dentário, no qual seja necessário uma reabilitação de função, transformando-se em um material de alto interesse tanto para a clínica quanto para pesquisadores (FU *et al.*, 2020).

Os blocos de cerâmica IPS "e.Max CAD Ivoclar possuem formulações idênticas, porém, diferem no tamanho dos cristais com a cerâmica HT exibindo cristais de $1,5 \pm 0,8$ mm dispersos em uma matriz vítrea, enquanto a cerâmica LT exibe cristais menores ($0,8 \pm 0,2$ mm) em uma matriz de densidade mais alta. A interface entre as fases vítrea e cristalina é responsável pelas propriedades de espalhamento de luz observadas no material. Portanto, aumentar a porcentagem de cristalinidade melhora as propriedades mecânicas, no entanto, compromete a translucência e a cor do material (WILLARD *et al.*, 2018).

Considerando que o oxímetro de pulso tem como mecanismo de funcionamento, um *software* e um *hardware* em que a luz de LED é fundamental, para que os diodos emissores e receptores processem a leitura, é importante que qualquer objeto que se interponha entre os sensores como uma barreira para a passagem dessa luz, seja avaliado sobre possível interferência ou não no registro do oxímetro de pulso. No caso específico das cerâmicas dentais seria necessário ainda uma avaliação da interferência da cor, translucidez, espessura e da fina camada de cimento resinoso usado para fixar a peça no dente.

A luz quando incide em uma superfície podem ocorrer três fenômenos: absorção, reflexão ou transmissão (HALLIDAY *et al.*, 1993). A translucidez é definida como a habilidade de um material permitir a visualização de uma camada subjacente quando observado através de si mesmo (JOHNSTON *et al.*, 1995), e a transmitância é o percentual de luz que passa através do objeto e tem relação direta com a translucidez (KIM; PARK, 2013). A transmitância é diretamente proporcional a translucidez, fazendo com que a trajetória da luz, ao passar por um objeto opaco, seja alterada em função da mudança dos índices de refração.

As restaurações a base de dissilicato de lítio apresentam boa biocompatibilidade, resistência a compressão, condutibilidade térmica semelhante aos tecidos dentários, estabilidade de cor e principalmente elevado potencial para simular a aparência dos dentes por possuírem índice de refração semelhante ao esmalte dentário (APEL *et al.*, 2008; MAZARO *et al.*, 2009; ZHANG; WANG, 2011; SILVA *et al.*, 2012; ZHANG *et al.*, 2013; MA; GUESS; ZHANG, 2013; JOHANSSON *et al.*, 2014; ZHAO *et al.*, 2014).

Para o experimento foram utilizados blocos de cerâmica IPS "e.Max CAD Ivoclar. Esses blocos com baixa, média e alta translucidez foram transformados em pequenas placas cristalizadas de espessuras $2,0 \pm 0,5$ mm e $4,0 \pm 0,5$ mm. Os resultados obtidos mostraram que

não houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo controle, no qual não havia amostras cerâmicas interposta entre os sensores e dedo da voluntária, e os grupos experimentais considerando tanto a variação de espessura quanto a de translucidez das amostras.

HONG *et al.* (2020) afirmam que o modo da potência do fotopolimerizador, o tipo e a cor da cerâmica têm influência no comprimento de onda central da luz, mas a espessura não influenciaria. A espessura interferiria na irradiância da luz, sendo ressaltado o quão semelhante os tecidos dentários e a cerâmica em estudo são. Neste sentido, para oxímetro de pulso, seria relevante para a leitura o comprimento de onda emitido pelo aparelho. A matriz vítrea das cerâmicas dentais é constituída em sua maioria por sílica (SiO_2), 60% completada por alumina (Al_2O_3), óxido de sódio (Na_2O) e óxido de potássio (K_2O). No caso das peças em estudo essa matriz é incorporada entre 60 a 65% em peso de cristais de dissilicato de lítio em sua fase cristalina, o que em tese prejudica as propriedades ópticas do material, porém o índice de refração dos cristais de dissilicato de lítio são semelhantes ao da matriz vítrea (ZHANG; GRIGGS; BEN, 2004; KELLY, J.R 2004). Sendo assim quando um feixe de luz incide, numerosas reflexões e refrações de luz ocorrem nos limites das fases vítrea e cristalina desencadeando o espalhamento e a transmissão da luz homogênea. O grau de espalhamento da luz depende do comprimento de onda incidente, do tamanho das partículas, da composição de cada fase e consequentemente dos seus índices de refração, além da porosidade do material (BRODBELT; O'BRIEN; FAN, 1980; HEFFERNAN *et al.*, 2002; SANTOS *et al.*, 2007). Estas podem ser justificativas para o resultado encontrado no presente estudo, no qual foi observada a não interferência da espessura da cerâmica IPS "e.Max CAD Ivoclar na leitura do oxímetro de pulso.

Quanto às limitações do estudo, o recrutamento de uma voluntária com pele parda foi a fim de eliminar variáveis de confusão com os extremos como pessoa de pele negra ou branca. O número de amostras reduzido da pesquisa pode ser explicado por ser uma amostragem não probabilística em que as amostras representam com exatidão as características do material como um todo, o qual suas propriedades são garantidas pelo fabricante, e que não sofrem alterações significantes, portanto, o resultado pode ser representativo e passível de extrapolação. Uma outra limitação do presente estudo foi a superfície da amostra, a qual não representa de maneira fiel a face vestibular dentária que consiste em inclinações nos três terços da coroa, cervical, médio e incisal/oclusal, pois os blocos utilizados para a amostra não passaram pelo trabalho artístico do ceramista ou uma tecnologia de CAD/CAM.

Neste contexto, mais estudos fazem-se necessários para avaliar a interferência do cimento para fixação dos laminados nos dentes. Resultados de Barbosa (2020) mostraram que

resinas compostas não influenciaram na leitura do oxímetro de pulso, portanto, é possível que o cimento também não influencie, já que são utilizadas camadas delgadas de resinas compostas para cimentação de laminados.

As pesquisas com o oxímetro de pulso devem continuar acontecendo uma vez que o diagnóstico de alterações pulpares ainda continua sendo feito de forma subjetiva. Ainda é necessário um sensor que se adeque a anatomia dentária, existindo uma gama de materiais dentários que ainda precisam ser testados, algumas cerâmicas e resinas ressaltando a grande renovação anual desses materiais. Os resultados já obtidos com uma resina composta bem difundida entre os clínicos, e com a demonstração no presente estudo da não interferência das cerâmicas com dissilicato de lítio, é possível apontar que o diagnóstico pulpar através da oximetria é muito promissor. Para a clínica isso significa que quando for necessário a utilização do oxímetro de pulso, a chance de se deparar com materiais já testados é enorme, dando segurança para o uso do aparelho, desde que tem sido apresentada comprovação científica de que este método funciona, não sofrendo interferências de resinas ou cerâmicas.

6. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a espessura e a translucidez das cerâmicas dentais Ips e.max dissilicato de lítio, interpostas entre o dedo e o sensor, não interferiram na aferição da saturação de oxigênio registrada pelo oxímetro de pulso.

REFERÊNCIAS

- ANUSAVICE, K. J.; SHEN, C.; RAWLS, H. R.; **PHILIPS** – Materiais dentários Elsevier Rio de Janeiro, 2013.
- APEL, E.; DEUBENER, J.; BERNARD, A.; HÖLAND, M.; MÜLLER, R.; KAPPERT, H. *et al.* Phenomena and mechanisms of crack propagation in glass-ceramics. **J Mech Behav Biomed Mater**, v.1, n.4, p. 313-25, 2008.
- BARBOSA, H. **Interferência de resinas compostas no resultado da saturação de oxigênio do oxímetro de pulso**. 2020. 42f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás, Brasil, 2020.
- BRAGANÇA, G.F.; VILELA, A.B.F.; SOARES, P.B.F.; TANTBIROJN, D.; VERSLUIS, A.; SOARES, C.J.; Influence of ceramic veneer thickness and antagonist on impact stresses during dental trauma with and without a mouthguard assessed with finite element analysis. **Dent Traumatol**, v.37(2), p. 215-222, 2021
- BRODBELT, R. H.; O'BRIEN, W. J.; FAN, P. L. Translucency of dental porcelains. **J Dent Res**, v. 59, n.1, p. 70-75, 1980.
- BRUNO, K. F.; BARLETTA, F. B.; FELIPPE, W. T.; SILVA, J. A.; ALENCAR, A. H. G.; ESTRELA, C. *et al.* Oxygen Saturation in the dental pulp of permanent teeth: A critical review. **J Endod**, v. 40, p.1054-1057, 2014.
- CALIL, E.; CALDEIRA, C. L.; GAVINI, G.; LEMOS, E. M. Determination of pulp vitality in vivo with pulse oximetry. **International Endodontic Journal**, v.41, p. 741-746, 2008.
- CERQUEIRA, M. G. **Desenvolvimento de um sensor de determinação da vitalidade dentária**. 2013. 109f. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Portugal, 2013.
- CHEN, E.; ABBOTT, P. V. Dental Pulp Testing: a Review. **International Journal of Dentistry**, v.2009, p. 1-12, 2009.
- CIOBANU, G.; ION, I.; UNGUREANU, L. Testing of pulp vitality by pulsoximetry. **Odontology**, v.2, n.2, p. 94-98, 2012.
- CONCEIÇÃO, E.N. **Restaurações Estéticas: Compósitos, Cerâmicas e Implantes**. São Paulo: Artes Médicas, 2005.
- CONRAD, H.; SEONG, W.J.; PESUN, I.J.; Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. **J Prosthet Dent** v.98 n.5 389-404, 2007.

- DASTMALCHI, N.; JAFARZADEH, H.; MORADI, S. Comparison of the Efficacy of a Custom-made Pulse Oximeter Probe with Digital Electric Pulp Tester, Cold Spray, and Rubber Cup for Assessing Pulp Vitality. **Journal of Endodontics**, v.38, n.9, p.1182-1186, 2012.
- ESTRELA. C.; OLIVEIRA. K.S.; ALENCAR. A.H.G.; BARLETTA. F.B.; ESTRELA. C.R.; FELIPPE. W.T. Oxygen Saturation in the Dental Pulp of Maxillary and Mandibular Molars - Part 2. **Braz Dent J**, Nov-Dec, v.28, n.6, p.704-709, 2017.
- ESTRELA, C.; SERPA, G. C.; ALENCAR, A. H. G.; BRUNO, K. F.; BARLETTA, F. B.; FELIPPE, W. T. *et al.* Oxygen Saturation in the Dental Pulp of Maxillary Premolars in Different Age Groups - Part 1. **Braz Dent J**, Jul-Sep, v.28, n.5, p.573-577, 2017.
- FISCHER H & MARX R Fracture toughness of dental ceramics: comparison of bending and indentation method. **Dent Mater** v.18 n.1 p.12-19, 2002.
- FU, L.; ENGQVIST, H.; XIA W. Glass–Ceramics in Dentistry: A Review. **Materials**, Mar, v.13, n.5, 2020.
- GIOVANELLA, L. B.; BARLETTA, F. B.; FELIPPE, W. T.; BRUNO, K. F.; ALENCAR, A. H. G.; ESTRELA, C. Assessment of Oxygen Saturation in Dental Pulp of Permanent Teeth with Periodontal Disease. **Journal of Endodontics**, v.40, n.12, p.1927-1930, 2014.
- GIRAY, F.E.; DUZDAR, L.; OKSUZ, M.; TANBOGA, I.; Evaluation of the bond strength of resin cements used to lute ceramics on laser-etched dentin. **Photomed Laser Surg** v.32 n.7 p.413-421, 2014.
- GOMES, E.A.; ASSUNÇÃO, W.G.; ROCHA, E.P.; SANTOS, P.H. Cerâmicas odontológicas: o estado atual. **Cerâmica**, v.54, p. 319-325, 2008.
- GOPIKRISHNA, V.; TINAGUPTA, K.; KANDASWAMY, D. Comparison of Electrical, Thermal, and Pulse Oximetry Methods for Assessing Pulp Vitality in Recently Traumatized Teeth. **Journal of Endodontics**, v.33, n.5, p.531-535, 2007.
- HALLIDAY D.; RESNICK R.; WALKER, J. **Fundamentals of physics**, 10e, New York: John Wiley & Sons, 1993.
- HEFFERNAN, M. J.; AQUILINO, S. A.; DIAZ-ARNOLD, A. M.; HASELTON, D. R.; STANFORD, C. M.; VARGAS M. A relative translucency of six all-ceramic systems. Part I: core materials. **J Prosthet Dent**, v.88, n.1, p. :4-9, 2002.
- HONG, G.; WANG, W. Q.; SUN, L.; HAN, J. M.; SASAKI, K. The Dynamic Viscoelasticity of Dental Soft Polymer Material Containing Citrate Ester-Based Plasticizers. **Materials (Basel)**, v.13, n.22, p. 5078, 2020.
- IVOCLAR-VIVADENT. **Press Scientific Documentation IPS e.max®**. Ivoclar Vivadent: Liechtenstein, 2011.
- JAFARZADEH, H.; ROSENBERG, P. A. Pulse Oximetry: Review of a Potential Aid in Endodontic Diagnosis. **Journal of Endodontics**, v.35, n.3, p.329-333, 2009.
- JOHANSSON, C.; KMET, G.; RIVERA, J.; LARSSON, C.; STEYERN, P.V. Fracture strength of monolithicall-ceramic crowns made of high translucent yttrium oxide-stabilized zirconium

dioxide comparade to porcelain-veneered crowns and lithium disilicate crouns. **Acta Odontologica Scandinavica**. v. 72, n.2, p. 145-153, 2014.

JOHNSTON, W. M.; MA, T.; KIENLE, B. H. Translucency parameter of colorants for maxillofacial prostheses. **Int J Prosthodont**, v.8, n.1, p. 79-86, 1995.

KELLY, J. R.; BENETTI, P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. **Aust Dent J** 56 Suppl 1 84-96, 2011.

KELLY, J. R. Dental ceramics: current thinking and trends. **Dent Clin North Am**, v.48, n.2, p. 513-30, 2004.

KIM, D. H.; PARK, S. H. Evaluation of resin composite translucency by two different methods. **Oper Dent**, v.38, n.3, p. 1-15, 2013.

LEVIN, L.; DAY, P.; HICKS, L.; O'CONNELL, A.; FOUAD, A, F.; BOURGUIGNON, C.; PAUL V.; ABBOTT, P, V. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: General Introduction. **Dent Traumatol**. Aug;36(4):309-313 2020.

LIMA, L. F.; ALENCAR, A. H. G.; DECURCIO, D. A.; SILVA, J. A.; FAVARÃO, I. N.; LOUREIRO, M. A. Z. *et al*. Effect of dental bleaching on pulp oxygen saturation in maxillary central incisors - a randomized clinical trial. **J Appl Oral Sci**, v. 27, 2019.

LORENZONI, F.C.; MARTINS, L.M.; SILVA, N.R.; COELHO, P.G.; GUESS, P.C.; BONFANTE, E.A.; THOMPSON, V.P.; BONFANTE, G.; Fatigue life and failure modes of crowns systems with a modified framework design. **J Dent** v.38 n.8 p.626-634, 2010.

MA, L.; GUESS, P. C.; ZHANG, Y. Load-bearing properties of minimal-invasive monolithic lithium disilicate and zirconia occlusal onlays: finite element and theoretical analyses. **Dent Mater**, v.29, n.7, p. 742-51, 2013.

MAGNE, P.; BELSER, U.; Restaurações adesivas de porcelana na dentição anterior: uma abordagem biomimética. **Quintessence** São Paulo, 2003.

MAINKAR, K. Diagnostic Accuracy of 5 Dental Pulp Tests: A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of Endodontics**, v.44 n.5, p.694-702, 2018.

MAZARO, J. V. Q.; ZAVANELLI, A. C.; PELLIZZER, E. P.; VERRI, F. R.; FALCÓN-ANTENNUCCI, R. M. Considerações clínicas para a restauração da região anterior com facetas laminadas / Clinical considerations for anterior restoration with ceramic veneers. **Rev. Odontol**, v.30, n.1, p. 51-54, jan.-jun. 2009.

MEJÀRE, I. A.; AXELSSON, S.; DAVIDSON, T.; FRISK, F.; HAKEBERG, M.; KVIST, T. *et al*. Diagnosis of the condition of the dental pulp: a systematic review. **International Endodontic Journal**, v.45, p.597-613, 2012

MILLS, R. W. Pulse oximetry a method of vitality testing for teeth. **Brit Dent J**, v.172, p.334-335, 1992.

NAIR, P.N. Neural elements in dental pulp and dentin. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology**, v. 80, n. 6, p. 710-719, 1995.

- POZZOBON, M. H.; VIEIRA R. S.; ALVES, A. M.; REYES-CARMONA, J.; TEIXEIRA, C. S.; SOUZA, B. D. et al. Assessment of pulp blood flow in primary and permanent teeth using pulse oximetry. **Dent Traumatol**, v.27, p.184-188, 2011.
- RADHAKRISHNAN, S.; MUNSHI, A. K.; HEGDE, A. M. Pulse oximetry: a diagnostic instrument in pulpal vitality testing. **J Clin Ped Dent**, v.26, p.141-145, 2002.
- SANTOS, G. B.; MEDEIROS, I. S.; FELLOWS, C. E.; MUENCH, A.; BRAGA, R. R. Composite depth of cure obtained with QTH and LED units assessed by microhardness and micro-Raman spectroscopy. **Oper Dent**, v.32, n.1, p. 79-83, 2007.
- SCHERRER, S.S.; QUINN, J.B.; QUINN, G.D.; KELLY, J.R.; Failure analysis of ceramic clinical cases using qualitative fractography. **Int J Prosthodont** v.19 n.2 p.185-192, 2006.
- SETZER, F. C.; KATAOKA, S. H. H.; NATRIELLI, F.; GONDIM-JUNIOR, E.; CALDEIRA, C. L. Clinical Diagnosis of Pulp Inflammation Based on Pulp Oxygenation Rates Measured by Pulse Oximetry. **Journal of Endodontics**, v.38, n.7, p.880-883, 2012.
- SIDDHESWARAN, V.; ADYANTHAYA, R.; SHIVANNA, V. Pulse Oximetry: a diagnostic instrument in pulpal vitality testing – an in vivo study. **World Journal of Dentistry**, v.2, n.3, p.225-230, 2011.
- SILVA, J. A.; ALENCAR, A. H. G.; SESTARI, L. E.; BARBOSA, H. A.; SIQUEIRA, P. C.; DECURCIO, D. A. et al. Interference of coronal enamel and dentin thickness and ambient light on pulse oximetry interpretation. **Braz. oral res.**, v.34, n.64, 2020.
- SILVA, N.R.F.A; BONFANTE, E. A; MARTINS L. M; VALVERDE, L. M; THOMPSON V. P; COELHO, P.G. Reliability of reduced-thickness and thinly veneered lithium disilicate crowns. **Journal of dental research**, v. 91, n. 3, p. 305-10, 2012.
- SOARES, P.V.; SPINI, P.H.; CARVALHO, V.F.; SOUZA, P.G.; GONZAGA, R.C.; TOLENTINO, A.B.; MACHADO, A.C. Esthetic rehabilitation with laminated ceramic veneers reinforced by lithium disilicate. **Quintessence Int**, v.45, n.2 p.129-133, 2014.
- SOLDA, C.; BARLETTA, F. B.; VANNI, J. R.; LAMBERT, P.; SÓ, M. V. R.; ESTRELA, C. Effect of At-Home Bleaching on Oxygen Saturation Levels in the Dental Pulp of Maxillary Central Incisors. **Brazilian Dental Journal**, v.29, n.6, p. 541-546.
- TROWBRIDGE, H.O. et al. Sensory response to thermal stimulation in human teeth. **Journal of Endodontics**, v. 6, n. 1, p. 405-412, 1980.
- WILLARD, A.; GABRIEL CHU, T. M. The science and application of IPS e.Max dental ceramic. **Kaohsiung J. Med. Sci.**, v.34, p.238–242, 2018.
- ZHANG, X.; WANG, F. Hardness of resin cement cured under different thickness of lithium disilicate-based ceramic. **Chin Med J (Engl)**, v.124, p. 3762–3767, 2011.
- ZHANG, Y.; KELLY, J. R. Dental ceramics for restoration and metal-veneering. **Dent Clin North Am**, v.61, n.4, p. 797–819, 2017.
- ZHANG, Y.; JAMES, J. LEE, W.; SRIKANTH, R.; LAWN, B.R. Edge chipping and flexural resistance of monolithic ceramics. **Dental Materials**, v. 29, n. 22, p. 1201-1208, 2013.

ZHANG, Y.; GRIGGS, J. A.; BENHAM, A. W. Influence of powder/liquid mixing ratio on porosity and translucency of dental porcelains. **J Prosthet Dent**, v.91, n.2, p. 128-35, 2004.

ANEXO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA/CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), de uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Em caso de dúvida você poderá procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás pelos telefones: 3521-1075 ou 3521-1076.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Título do Projeto: INTERFERÊNCIA DE LÂMINAS DE DISSILICATO DE LÍTIO NO RESULTADO DA SATURAÇÃO DE OXIGÊNIO DO OXÍMETRO DE PULSO

Pesquisador (a) responsável: Prof. Dr. Júlio Almeida Silva

Telefone para contato (inclusive ligações a cobrar): 62-32291627

Pesquisador participante: Igor Gomide Marra

Telefone para contato: 62-999172797

- A presente pesquisa pretende avaliar, por meio de um aparelho denominado oxímetro de pulso, a circulação de sanguínea no dedo interpondo barreiras de materiais odontológicos para simular situações clínicas de um dente. Você receberá o mesmo atendimento que os demais pacientes da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás.
- O seu atendimento será realizado no laboratório de endodontia da Universidade Federal de Goiás, descartando assim, qualquer risco de intervenção desnecessária. Ainda, não trará nenhuma alteração ou prejuízo já que os procedimentos a serem realizados serão avaliativos não havendo qualquer tipo de intervenção. O oxímetro de pulso permite a leitura da saturação de oxigênio de forma indolor, rápida e segura.
- O período de participação nessa pesquisa refere-se somente ao exame a ser avaliado, utilizando-se o oxímetro no dedo selecionado.
- O exame e materiais utilizados em seu atendimento serão custeados pela equipe de pesquisa, não havendo nenhum custo para o paciente. Ainda, não haverá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela sua participação na pesquisa.
- Com essa pesquisa, espera-se permitir a utilização do oxímetro de pulso na odontologia, considerando-se as interferências que os materiais restauradores causam na leitura.
- A pesquisa será realizada sem conter qualquer indicador da identidade do participante, garantindo plenamente tanto o sigilo quanto a sua privacidade. Não haverá qualquer tipo de constrangimento ou coação para o preenchimento deste termo de consentimento, sendo dada total liberdade de recusar a participar da pesquisa a qualquer tempo, sem que seja penalizado ou tenha interrupção de seu tratamento e acompanhamento.

Nome e assinatura do pesquisador:

CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____,

RG: _____, CPF: _____, no do prontuário:

_____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “Estudo Clínico objetivando identificar a influência do laminado cerâmico na leitura do nível de saturação de oxigênio com oxímetro de pulso”

como sujeito. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo pesquisador Igor Gomide Marra sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu

consentimento a qualquer momento, sem que isto leve à qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento / assistência / tratamento.

Local e data: _____

Nome e assinatura: _____

Presenciamos a solicitação do consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.

Testemunhas (não ligada à equipe de pesquisadores):

Nome: _____ Assinatura: _____

Nome: _____ Assinatura: _____

Comitê de Ética em Pesquisa/CEP

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação/PRPPG-UFG, Caixa Postal: 131, Prédio da Reitoria, Piso 1, Campus Samambaia (Campus II) - CEP:74001-970, Goiânia – Goiás, Fone: (55-62) 3521-1215.

E-mail: cep.prppg.ufg@gmail.com

APÊNDICE

PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Validação da oximetria de pulso como método de diagnóstico na Odontologia

Pesquisador: Julio Almeida Silva

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 90795318.7.0000.5083

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.756.753

Apresentação do Projeto:

Título da Pesquisa: Validação da oximetria de pulso como método de diagnóstico na Odontologia.

Pesquisador Responsável: Julio Almeida Silva. N. CAAE: 90795318.7.0000.5083. **Instituição Proponente:** Faculdade de Odontologia.

Membros da Equipe de Pesquisa: Brunno Santos de Freitas Silva; Daniel de Almeida Decurcio; GUSTAVO SILVA CHAVES; Ana Helena Gonçalves de Alencar; Larissa Emanuelle Sestari; Carlos Estrela; Patrícia Correia de Siqueira; Giulliano Caixeta Serpa; Luma Oliveira Castro.

Pretendem validar a oximetria de pulso como método para diagnóstico da condição pulpar considerando o nível de saturação de oxigênio. Apresentam quatro subprojetos de pesquisa, cada qual composto por uma amostra previamente selecionada, mediante critérios de inclusão e exclusão, estimando o total de 202 participantes. Cada subprojeto avaliará a oximetria de pulso como método de diagnóstico do nível de saturação de oxigênio da polpa, considerando características anatômicas do dente, a presença de materiais odontológicos, e a condição de normalidade, inflamação e/ou infecção da polpa.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar o oxímetro de pulso como método de diagnóstico na odontologia.



Continuação do Parecer: 2.756.753

Objetivo Secundário:

1. Avaliar a interferência de diferentes espessuras de esmalte/dentina de dentes bovinos na leitura do nível de saturação de oxigênio sistêmico no dedo do ser humano, por meio do oxímetro de pulso.
2. Avaliar a interferência de materiais odontológicos na leitura do nível de saturação de oxigênio sistêmico no dedo do ser humano, por meio do oxímetro de pulso.
3. Analisar a correlação entre a espessura esmalte/dentina e o volume da câmara pulpar com o nível de saturação de oxigênio da polpa, por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico.
4. Correlacionar o nível de saturação de oxigênio da polpa com o diagnóstico macroscópico e microscópico de pulpite sintomática, pulpite assintomática e necrose pulpar.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

SUBPROJETO 1 e 2- A mensuração da saturação de oxigênio sistêmico no dedo não causará nenhum tipo de dano ou prejuízo à integridade do paciente, visto ser recurso semiotécnico indolor, seguro, rápido, consagrado na literatura e no cotidiano das clínicas médicas.

SUBPROJETO 3- A mensuração da saturação de oxigênio no dente não causará nenhum tipo de dano ou prejuízo à integridade do paciente, visto ser recurso semiotécnico indolor, seguro, rápido e consagrado na literatura e no cotidiano das clínicas médicas. As mensurações da espessura de esmalte/dentina e do volume da câmara pulpar serão realizadas em imagens da TCFC, exames estes requeridos devido à necessidades prévias e individuais de diagnóstico e/ou reabilitação bucal de cada participante. Portanto, aos participantes deste estudo não serão acrescentados riscos à integridade física. SUBPROJETO 4- O teste térmico ao frio não causará nenhum tipo de dano ou prejuízo à integridade dos pacientes, visto ser um recurso semiotécnico consagrado na literatura e no cotidiano clínico. A oximetria de pulso também é isenta de qualquer dano ao paciente, uma vez que é indolor, rápida e segura. Os dentes indicados para exodontia por finalidade ortodôntica terão diagnóstico previamente estabelecido mediante protocolos de rotina, descartando

assim, qualquer intervenção desnecessária. Cabe ressalva aos riscos inerentes às terapias cirúrgicas como dor pós-operatória e infecção, mas para prevenção desses sintomas será utilizado o protocolo medicamentoso pós-operatório (1 grama/dia de amoxicilina em duas doses intermediárias de 500 mg a cada 12 horas durante 7 dias e 750 mg de paracetamol 3 vezes ao dia durante 48 horas; bochecho e aplicação tópica com solução de digluconato de clorexidina a 0,12% duas vezes ao dia, durante 7 dias). Ainda, a coleta das polpas não trará nenhuma alteração ou



Continuação do Parecer: 2.756.753

prejuízo nos procedimentos a serem realizados no paciente, visto que em dentes cuja intervenção endodôntica faz-se necessária, as polpas devem ser removidas e nos dentes extraídos, essas são descartados após exodontia, a diferença é que no presente estudo, antes deste descarte, as polpas serão removidas para posterior análise.

Benefícios:

SUBPROJETO 1 e 2- Durante a seleção do participante, caso seja detectado um nível de Pressão Arterial alterado, o mesmo será excluído da pesquisa e devidamente orientado para tratamento médico.

SUBPROJETO 3- Todos os participantes serão beneficiados com exame clínico de saúde bucal criterioso, orientações quanto à prevenção/higiene bucal e necessidades de tratamento endodôntico. SUBPROJETO 4- os participantes serão beneficiados com exame clínico de saúde bucal criterioso, orientações, conforme o Subprojeto 3. O acompanhamento dos pacientes dos grupos experimentais consistirá em assistência pós-operatória e na avaliação clínica/radiográfica após 8 meses, e no grupo controle, de remoção da sutura, no período de sete dias, e completa assistência ao pós-cirúrgico. - Os participantes excluídos da amostra (de qualquer um dos 4 Subprojetos) terão o direito de continuação do tratamento odontológico resguardado.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Subprojeto 1- será analisada a interferência de diferentes espessuras de esmalte/dentina na leitura do nível de saturação de oxigênio;

Subprojeto 2 será avaliada a interferência de diferentes materiais odontológicos na leitura do nível de saturação de oxigênio;

Subprojeto 3, será estudada a correlação, por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico, entre a espessura de esmalte/dentina e o volume da câmara pulpar com o nível de saturação de oxigênio da polpa;

Subprojeto 4, aspectos clínicos, microscópicos e o nível de saturação de oxigênio em dentes com polpa sadia e com alterações pulpares serão analisados.

Almejam validar o oxímetro de pulso como um recurso diagnóstico aplicável na determinação da



UFG - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



Continuação do Parecer: 2.756.753

condição pulpar de dentes permanentes humanos.

Utilizarão o aparelho de oximetria pediátrico portátil BCI modelo 3301 com sensores 3025 e 3026 (Smiths Medical PM Inc. Wisconsin, USA). As mensurações serão realizadas por um único pesquisador.

SUBPROJETOS 1 e 2- o nível de saturação de oxigênio sistêmico no dedo será mensurado. A seguir, a distância e o paralelismo entre o diodo emissor e receptor de luz serão padronizados, por meio de adaptadores pré-fabricados com as dimensões: de 18mm de

altura, 18 mm de espessura e larguras de 11mm e 15mm. Os discos de esmalte e/ou dentina serão posicionados na parte superior sobre a unha e inferior abaixo da digital do dedo. O conjunto adaptador/sensor será posicionado de forma justaposta para realização das mensurações. Duas medidas serão realizadas para o cálculo da média das saturações, sendo a primeira medida feita um minuto após o sensor adaptado no dedo e, a segunda, um minuto decorridos da primeira.

SUBPROJETO 3- A mensuração do nível de saturação pulpar será realizada sob isolamento relativo, com roletes de algodão e sugador de saliva, secagem das superfícies dentárias envolvidas e na ausência de luz do refletor. Os pacientes serão posicionados deitados e orientados a manterem-se imóveis durante todo o teste. O sensor com adaptador pré-fabricado será posicionado no dente a ser avaliado, de forma que a incidência da luz atinja a região do terço médio da coroa e seja obtido paralelismo entre o diodo emissor e o fotodetector. Duas mensurações serão realizadas para o cálculo da média das saturações sendo a primeira medida feita um minuto após o sensor adaptado no dente e a segunda um minuto decorridos da primeira. As mensurações serão feitas com a temperatura da sala controlada em 24°C ($\pm 1^\circ\text{C}$). O nível de saturação de oxigênio será avaliado em 10 dentes tratados endodonticamente como controle negativo. A avaliação do volume da câmara pulpar e da espessura esmalte/dentina será realizada nas imagens de Tomografia Computadorizada realizadas em função do plano de tratamento odontológico em andamento e NÃO serão indicados com finalidade de inclusão nessa pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Questões norteadoras.
- Folha de Rosto devidamente assinada.



Continuação do Parecer: 2.756.753

- Termo de compromisso da equipe de pesquisa.
- TCLE: Apresentam um modelo de TCLR para os distintos projetos de pesquisa. Garantem o sigilo da participação, o direito à indenização em caso de danos advindos da pesquisa. Esclarecem sobre os riscos e benefícios, bem como mencionam que a participação não trará nenhum ônus ao participante.
- Projeto Detalhado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após análise dos documentos postados somos favoráveis à aprovação do presente protocolo de pesquisa, smj deste Comitê.

Considerações Finais a critério do CEP:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP-UFG considera o presente protocolo APROVADO, o mesmo foi considerado em acordo com os princípios éticos vigentes. Reiteramos a importância deste Parecer Consubstanciado, e lembramos que o(a) pesquisador(a) responsável deverá encaminhar ao CEP-UFG o Relatório Final baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto na Resolução CNS n. 466/12. O prazo para entrega do Relatório é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa, prevista para setembro de 2023.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1104581.pdf	04/08/2018 13:17:59		Aceito
Outros	questoesNorteadoras.pdf	04/08/2018 13:16:56	Julio Almeida Silva	Aceito
Outros	TermoDeCompromisso.pdf	04/08/2018 13:14:44	Julio Almeida Silva	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	04/08/2018 13:09:50	Julio Almeida Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Oximetria.pdf	04/08/2018 13:07:46	Julio Almeida Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	04/08/2018 13:06:56	Julio Almeida Silva	Aceito



Continuação do Parecer: 2.756.753

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

GOIANIA, 05 de Julho de 2018

Assinado por:
João Batista de Souza
(Coordenador)