

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

LORENA FERREIRA DE LIMA

**SATURAÇÃO DE OXIGÊNIO PULPAR EM INCISIVOS CENTRAIS
SUPERIORES HÍGIDOS SUBMETIDOS AO CLAREAMENTO
DENTÁRIO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

**Goiânia
2018**

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO 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 nº 9610/98, 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.

1. Identificação do material bibliográfico: Dissertação Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Nome completo do autor: *Lorena Ferreira de Lima*

Título do trabalho: *Saturação de oxigênio pulpar em incisivos centrais superiores hígidos submetidos ao clareamento dentário: ensaio clínico randomizado.*

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

Lorena Ferreira de Lima
Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:

[Assinatura]
Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 09 / 03 / 18

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados 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

²A assinatura deve ser escaneada.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

LORENA FERREIRA DE LIMA

**SATURAÇÃO DE OXIGÊNIO PULPAR EM INCISIVOS CENTRAIS
SUPERIORES HÍGIDOS SUBMETIDOS AO CLAREAMENTO
DENTÁRIO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás para obtenção de título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Helena G. Alencar

Coorientador: Prof. Dr. Carlos Estrela

Goiânia
2018

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

Ferreira de Lima, Lorena
SATURAÇÃO DE OXIGÊNIO PULPAR EM INCISIVOS CENTRAIS SUPERIORES HÍGIDOS SUBMETIDOS AO CLAREAMENTO DENTÁRIO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO [manuscrito] / Lorena Ferreira de Lima, Ana Helena Gonçalves de Alencar, Carlos Estrela. - 2018.

51 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Ana Helena Gonçalves de Alencar; co orientadora Dra. Carlos Estrela.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Odontologia (FO), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Goiânia, 2018.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

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

1. Oximetria. 2. Clareamento dentário. 3. Polpa dentária. I. Gonçalves de Alencar, Ana Helena. II. Estrela, Carlos. III. Gonçalves de Alencar, Ana Helena, orient. IV. Estrela, Carlos, co-orient. V. Título.

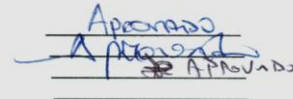
CDU 616.314

Ata de Defesa de Dissertação de Mestrado realizada por **Lorena Ferreira de Lima**. Aos dezesesseis dias do mês de março de 2018, às 08:00 horas, reuniu-se no **Miniauditório da Faculdade de Odontologia/UFG**, a Comissão Julgadora infra nomeada para proceder ao julgamento da Defesa de Dissertação de Mestrado intitulada: "**Saturação de oxigênio pulpar em incisivos centrais superiores hígidos submetidos ao clareamento dentário: ensaio clínico randomizado**", como parte de requisitos necessários à obtenção do **título de Mestre**, área de concentração **Dinâmica do Processo Saúde-Doença**. A Presidente da Comissão julgadora, **Profa. Dra. Ana Helena Gonçalves de Alencar**, iniciando os trabalhos concedeu à palavra a candidata, para exposição em até **50 minutos** do seu trabalho. A seguir, a senhora presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos Examinadores, os quais passaram a arguir a candidata durante o prazo máximo de 30 minutos, assegurando-se a mesma igual prazo para responder aos Senhores Examinadores. Ultimada a arguição que se desenvolveu nos termos regimentais, a Comissão, em sessão secreta, expressou seu Julgamento, considerando a candidata aprovada ou reprovada.

Banca Examinadora

Aprovado(a)/Reprovado(a)

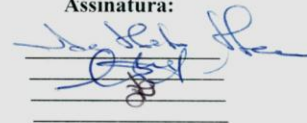
Profa. Dra. Ana Helena Gonçalves de Alencar - Presidente
Prof. Dr. Carlos Estrela – Membro
Prof. Dr. Flares Baratto Filho – Membro
Prof. Dr. Julio Almeida Silva – Suplente


Aprovado

Em face do resultado obtido, a Comissão Julgadora considerou a candidata **Lorena Ferreira de Lima** Habilitada () Não habilitada. Nada mais havendo a tratar, eu, **Profa. Dra. Ana Helena Gonçalves de Alencar**, lavrei a presente ata que, após lida e achada conforme foi por todos assinada.

Assinatura:

Profa. Dra. Ana Helena Gonçalves de Alencar - Presidente
Prof. Dr. Carlos Estrela – Membro
Prof. Dr. Flares Baratto Filho – Membro
Prof. Dr. Julio Almeida Silva – Suplente


Assinada

A banca examinadora aprovou a seguinte alteração no título da Dissertação:



Lorena Ferreira de Lima

**Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina
da Universidade Federal de Goiás**

BANCA EXAMINADORA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aluna: Lorena Ferreira de Lima

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Helena Gonçalves Alencar

Co-orientador: Prof. Dr. Carlos Estrela

Presidente:

Prof^a. Dr^a. Ana Helena Gonçalves Alencar

Membros:

1. Prof. Dr. Carlos Estrela

2. Prof. Dr. Flares Baratto Filho

Suplente:

Prof. Dr. Júlio Almeida Silva

*Dedico este trabalho a minha família... mãe,
pai e maninha! Apesar das nossas
diferenças, o amor falou mais alto!*

AGRADECIMENTOS

“É Deus, parece que vai ser nós dois até o final e eu vou ver o jogo se realizar de um lugar seguro” (Marcelo Camelo). Primeiramente a Deus, por ser meu porto seguro, conduzir meus passos e proporcionar bençãos na minha vida.

Aos meus pais, meus companheiros em todas as horas, que foram alicerce nesta caminhada e me acolheram com profundo amor.

À minha irmã, minha companhia diária e exemplo de perseverança e dedicação. A rainha do estresse, mas uma verdadeira canceriana do coração mole.

À toda minha família Ferreira e Lima, pelo carinho e também por terem sido meu ponto de apoio.

Aos meus irmãos do coração, que não vieram de laços sanguíneos, mas me encheram com amor.

À minha orientadora Profa. Dra. Ana Helena Gonçalves de Alencar, por me guiar com paciência e humildade e pelo exemplo de amor em tudo que realiza. Recordarei sempre daquele peixinho dentro d'água. Há muito que caminhar!

Ao meu coorientador Prof. Dr. Carlos Estrela, um mestre dentro e fora da universidade.

Aos professores da banca, Daniel Decurcio e Júlio Almeida, por todo o tempo dedicado e conhecimento.

À professora da banca, Kely Firmino Bruno, por todo o incentivo desde a graduação e pelos valores ensinados sobre docência e respeito ao próximo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina, coordenado pelo Prof. Dr. Paulo Sérgio Sucasas da Costa, pela oportunidade e evolução adquiridas.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação, da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás e da Universidade Paulista pelos ensinamentos e carinho.

Aos colegas da Pós-Graduação e alunos de graduação, por serem sempre solícitos e companheiros. Aprendi a trabalhar em equipe, afinal, compartilhar uma xícara de café é melhor do que tomá-la sozinha.

À minha parceira de pesquisa e aluna de doutorado, Isabella Negro Favarão, por toda paciência e experiência desde o delineamento da pesquisa à última coleta realizada.

Aos pacientes da pesquisa, pela participação e compromisso pessoal com a ciência.

A todos os funcionários da Universidade Federal de Goiás que tive a honra de conhecer. Cada ser nos ensina a crescer!

SUMÁRIO

Figuras, Quadros e Tabelas	VII
Símbolos, Siglas e Abreviaturas.....	VIII
Resumo	IX
Abstract	XI
1. Introdução	12
2. Objetivo	15
3. Materiais e Métodos	16
3.1 Cálculo amostral.....	16
3.2 Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	16
3.3 Delineamento do estudo.....	16
3.4 Clareamento dentário	19
3.5 Oximetria de pulso.....	21
3.6 Teste térmico a frio	24
3.7 Análise estatística.....	24
4. Resultados	25
5. Discussão.....	30
6. Conclusão	36
Referências Bibliográficas	37
Apêndices.....	42
Anexo	48

FIGURAS, QUADROS E TABELAS

Figura 1.	Teste de sensibilidade pulpar a frio.....	17
Figura 2.	Aplicação do gel de peróxido de hidrogênio a 35%.....	19
Figura 3.	a) Aparelho de oximetria utilizado; b) Dimensões do adaptador confeccionado.....	21
Figura 4.	Mensuração da saturação de oxigênio do incisivo central superior.....	22
Figura 5.	Fluxograma dos procedimentos realizados nos participantes do estudo.....	23
Figura 6.	Fluxograma de randomização e acompanhamento dos participantes do estudo.....	26
Figura 7.	Representação gráfica do nível de saturação (%) de oxigênio pulpar inicial e as variações observadas durante os procedimentos clareadores e ao término das intervenções em cada grupo.....	29
Quadro 1.	Critérios de inclusão e exclusão do estudo.....	18
Quadro 2.	Protocolo da técnica combinada de clareamento dentário e uso de agente dessensibilizante nos grupos experimentais.....	20
Tabela 1.	Distribuição amostral e características dos grupos experimentais..	27
Tabela 2.	Saturação média de oxigênio pulpar (%) antes, durante e após os procedimentos de clareamento dentário em cada grupo experimental.....	27
Tabela 3.	Diferença entre a média de saturação (%) de oxigênio pulpar inicial (T0) e as médias durante e após procedimentos de clareamento dentário em cada grupo experimental.....	28

SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

H_2O_2	<i>Peróxido de hidrogênio</i>
$CH_4N_2O \cdot H_2O_2$	<i>Peróxido de carbamida</i>
%	<i>Porcentagem</i>
GEE	<i>Generalized Estimation Equations</i>
TCLE	<i>Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</i>
<	<i>Menor</i>
=	<i>Igual</i>
CAAE	<i>Certificado de Apresentação para Apreciação Ética</i>
CONSORT	<i>Consolidated Standards of Reporting Trials</i>
°C	<i>Grau Celsius</i>
TM	<i>Marca registrada</i>
Mm	<i>Milímetro</i>
±	<i>Mais ou menos</i>
&	<i>Companhia</i>
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
DP	<i>Desvio padrão</i>
IC	<i>Intervalo de confiança</i>
CCI	<i>Coeficiente de correlação intraclasse</i>
P	<i>Valor de P</i>
≤	<i>Menor ou igual</i>
mm ²	<i>Milímetro quadrado</i>
et al.	<i>et alli</i>
SaO ₂	<i>Saturação de oxigênio</i>
TSP	<i>Teste de sensibilidade pulpar</i>
ATP	<i>Adenosina trifosfato</i>
1x	<i>Uma vez</i>
2x	<i>Duas vezes</i>

RESUMO

Objetivo: Avaliar o nível de saturação de oxigênio (SaO_2) da polpa de incisivos centrais superiores hígidos antes, durante e após a realização da técnica combinada de clareamento dentário, por meio de oximetria de pulso. **Materiais e métodos:** Tratou-se de um ensaio clínico randomizado triplo-cego, no qual a amostra inicial constituiu-se de 80 pacientes entre 18 e 27 anos, 160 incisivos centrais superiores hígidos, alocados aleatoriamente em 4 grupos: G1 - Clareamento de consultório com duas aplicações de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) a 35% por 20 minutos cada, seguido de clareamento caseiro com peróxido de carbamida a 10% por 2 horas ao dia, durante 16 dias; G2 - Protocolo empregado no G1, com uso de dessensibilizante no dentífrico; G3 - Clareamento de consultório com uma aplicação de H_2O_2 a 35% e outra de gel placebo, ambos por 20 minutos, seguido de clareamento caseiro com aplicação de peróxido de carbamida a 10% por 2 horas ao dia, durante 16 dias; G4 - Protocolo empregado no G3, com uso de dessensibilizante no dentífrico. A mensuração da SaO_2 pulpar foi realizada nos incisivos centrais superiores antes (T0) e imediatamente após (T1) o clareamento de consultório; no 5º (T2), 8º (T3), 12º (T4) e 16º dia de clareamento caseiro (T5); e após 7 (T6) e 30 (T7) dias do término dos procedimentos. O nível médio da SaO_2 pulpar foi descrito pela média e desvio padrão. Foram comparados os tempos e os valores médios desta saturação nos grupos pelo modelo de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) e utilizado o teste *t de Student* de amostras pareadas para análise da média geral do tempo inicial (T0) e após trinta dias do término do clareamento dentário (T7) ($p < 0,05$).

Resultados: A amostra final foi constituída por 60 pacientes ($n=120$ dentes), G1 ($n=28$), G2 ($n=40$), G3 ($n=26$) e G4 ($n=26$). Os resultados mostraram nível médio de SaO_2 pulpar em T0 no G1 de 84,29%, G2 de 84,38%, G3 de 84,79% e G4 de 85,83%. Observou-se redução de T0 para T1, 81,96%, 82,06%, 82,19% e 81,15%, para G1, G2, G3 e G4, respectivamente, com diferença em G4 ($p=0,006$). Durante o clareamento caseiro, houve retorno ao nível de saturação de oxigênio pupar em todos os grupos, com valores médios em T7 de 86,55%, 86,60%, 85,71%, 87,15% para G1, G2, G3 e G4, respectivamente, com diferença em G2 ($p=0,004$).

Conclusão: O nível médio da saturação de oxigênio pulpar inicial para incisivos

centrais superiores hígidos foi de 84,76%, com variações desta saturação durante a técnica combinada de clareamento dentário e nível médio final, após 30 dias, de 86,52%.

Palavras-chave: Oximetria, clareamento dentário e polpa dentária.

ABSTRACT

Aim: To evaluate the oxygen saturation level (SaO₂) of the pulp of the central upper incisors, before, during and after the performance of the combined technique of toothbleaching by means of pulse oximetry. **Materials and methods:** This was a randomized, triple blind clinical trial, in which the initial sample consisted of 80 patients aged 18 to 27 years, 160 central incisors healthy upper randomly allocated into 4 groups: G1 - Office bleaching with two applications hydrogen peroxide (H₂O₂) at 35% for 20 minutes each, followed by home bleaching with carbamide peroxide 10% for 2 hours a day for 16 days; G2 - Protocol used in G1, with the use of a desensitizer in the dentifrice; G3 - Office bleaching with application of H₂O₂ at 35% and one placebo gel, both for 20 minutes, followed by application to home bleaching with carbamide peroxide 10% for 2 hours a day for 16 days; G4 - Protocol used in G3, with use of desensitizer in the dentifrice. The measurement at SaO₂ of the pulp was performed on the upper central incisors before (T0) and immediately after (T1) the office bleaching; in the 5th (T2), 8th (T3), 12th (T4) and 16th day of home bleaching (T5); and after 7 (T6) and 30 (T7) days of completion of procedures. The mean level of SaO₂ pulp was described by mean and standard deviation. times and the average values of saturation in groups by Estimations Generalized Equations model were compared (GEE) and used the *Student t* test for paired samples for analysis of overall average initial time (T0) and after thirty days after the end of tooth bleaching (T7) (p <0.05). **Outcomes:** The final sample consisted of 60 patients (n = 120 teeth), G1 (n = 28), G2 (n = 40), G3 (n = 26) and G4 (n = 26). The results showed a mean pulp SaO₂ level at G0 of 84.29%, G2 of 84.38%, G3 of 84.79% and G4 of 85.83%. There was a reduction of T0 for T1, 81.96%, 82.06%, 82.19% and 81.15% for G1, G2, G3 and G4, respectively, with difference in G4 (p = 0.006). During home bleaching, there was returned of the pupal oxygen saturation level in all groups, with mean values in T7 of 86.55%, 86.60%, 85.71%, 87.15% for G1, G2, G3 and G4, respectively, with difference in G2 (p = 0.004). **Conclusion:** The average level of initial pulp oxygen saturation for central upper incisors was 84.76%, with changes in saturation during the combined technique of tooth bleaching and final mean level, after 30 days, of 86.52%.

Keywords: Oximetry, tooth bleaching and dental pulp.

1. INTRODUÇÃO

O clareamento dentário externo tem sido rotineiramente realizado em consultórios odontológicos nas últimas décadas, e por tratar-se de um procedimento conservador comparado às facetas e coroas totais (ZANTNER *et al.*, 2007; ALMEIDA, 2012), tem tornado-se o mais requisitado na Odontologia Restauradora Estética (CONSOLARO *et al.*, 2010; ALMEIDA *et al.*, 2015).

Diversas técnicas e procedimentos de clareamento em dentes vitais estão disponíveis, variando em tipo de agente clareador, concentração, tempo de aplicação, apresentação do produto e luz ativadora (DAHL; PALLESEN, 2003; COSTA *et al.*, 2010b; CINTRA *et al.*, 2013). Atualmente, os agentes clareadores mais utilizados têm sido substâncias à base de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) na técnica de clareamento de consultório em concentrações entre 30-40% ou de peróxido de carbamida ($CH_4N_2O \cdot H_2O_2$) empregado na técnica de clareamento caseiro entre 10-16%. A combinação de ambas as técnicas foi sugerida, recentemente, por apresentar um efeito clareador mais rápido (COSTA *et al.*, 2010b).

Entretanto, de acordo com Markowitz (2010), aproximadamente dois terços dos pacientes submetidos às técnicas de clareamento relatam hipersensibilidade dentinária no pós-operatório. Estes resultados são corroborados pelo estudo de revisão sistemática realizado por Rezende *et al.* (2016), que demonstrou a probabilidade de 51,0% dos pacientes apresentarem sensibilidade dentinária após clareamento caseiro e 62,9% após técnica de clareamento de consultório.

Os peróxidos de hidrogênio e de carbamida possuem a capacidade de difundirem-se livremente através do esmalte e da dentina. Esta propriedade tem sido atribuída ao baixo peso molecular destas substâncias, e em função da permeabilidade do esmalte e dentina (HAYWOOD; HEYMANN, 1989; BARATIERI *et al.*, 1996; CONSOLARO *et al.*, 2010). Diversos estudos reportam que o volume de material clareador que penetra na polpa é dependente, também, da concentração do peróxido utilizado (COOPER *et al.*, 1992; GÖKAY *et al.*, 2000; BENETTI *et al.*, 2004) e do tempo de permanência em contato com a estrutura dentária (SEALE; WILSON, 1985).

Pesquisas têm demonstrado que esta difusão do oxigênio até a câmara pulpar (HANKS *et al.*, 1993; KAWAMOTO; TSUJIMOTO, 2004; TRINDADE, 2009; TOLEDANO *et al.*, 2011; BRISO *et al.*, 2014) pode ser responsável por danos à polpa, que variam de uma resposta inflamatória transitória à ocorrência de necrose pulpar (TRINDADE, 2009; FUGARO, 2004; COSTA *et al.*, 2010a). Costa *et al.* (2010a) confirmaram, por meio de estudos microscópicos, alterações como pulpites irreversíveis e áreas de necrose pulpar em incisivos humanos após clareamento de consultório odontológico. No entanto, em polpas de pré-molares, Kina *et al.*, (2010) não verificaram alterações pulpares após clareamento externo. Vaz *et al.* (2016) relataram alta densidade de macrófagos, degradação de colágeno e infiltrado inflamatório na polpa de molares, após sete dias do término de procedimentos clareadores em consultório.

Para Consolaro *et al.* (2010), tanto os efeitos benéficos quanto os indesejáveis dos agentes clareadores estão, ainda, relacionados com as características de cada dente. Dentre estas características devem ser consideradas não apenas a anatomia, mas especialmente, a história clínica anterior, situação pulpar e periodontal bem como a presença de restaurações, tipo e extensão destas.

Desde que, o peróxido de hidrogênio tenha a capacidade de difusibilidade na estrutura do esmalte e da dentina, podendo alcançar a polpa, tem sido recomendado que antes de procedimentos de clareamento externo em dentes vitais realize-se o exame radiográfico periapical. Este protocolo permite o diagnóstico prévio de alterações no sistema de canais radiculares ou de alterações periapicais, que poderiam ser atribuídas, posteriormente, ao clareamento dentário (CONSOLARO *et al.*, 2010).

O diagnóstico clínico do estado da polpa continua sendo um dos desafios da Endodontia. Por encontrar-se localizada no interior de uma cavidade fechada, a polpa torna-se inacessível à inspeção direta (POZZOBON *et al.*, 2011). Para avaliação de sua condição tem sido empregados testes ao frio e ao calor, elétrico e de cavidade, os quais além da desvantagem de acarretarem sensações desagradáveis aos pacientes apresentam limitações, como resultados falso-positivos e falso-negativos no que diz respeito à vitalidade pulpar (CIOBANU *et al.*, 2012).

Diante das limitações supracitadas dos testes de sensibilidade pulpar, devido a importância do diagnóstico da condição pulpar antes de procedimentos, ainda, motivadas pelos crescentes avanços tecnológicos para monitoramento em saúde,

diversas pesquisas têm sido conduzidas utilizando sistemas eletrônicos para analisar a vascularização pulpar, tais como a espectrofotometria, a fluxometria por *laser doppler* e a oximetria de pulso (JAFARZADEH; ROSENBERG, 2009; CIOBANU *et al.*, 2012). Por ser considerado não invasivo, o oxímetro de pulso tem sido amplamente utilizado na clínica médica, e em indivíduos saudáveis o nível da saturação de oxigênio do sangue registrado é de 96-100% (WILSON, 2013).

Na Odontologia, o oxímetro de pulso tem sido ressaltado como um recurso promissor (JAFARZADEH; ROSENBERG, 2009; CIOBANU *et al.*, 2012). Os valores médios de saturação de oxigênio registrados em dentes variam de 75,0% (GOPIKRISHNA *et al.*, 2007) a 94,0% em polpas sadias (SCHNETTLER; COHEN, 1991) e de 74,6% para necrose pulpar (SETZER *et al.*, 2012). Os níveis de saturação de oxigênio registrados pelo oxímetro de pulso em dentes parecem variar em função do grupo dentário e faixa etária (ESTRELA *et al.*, 2017). Dentes com polpas inflamadas ou necróticas necessitam ainda ser avaliados (JAFARZADEH; ROSENBERG, 2009; SETZER *et al.*, 2012; BRUNO *et al.*, 2014).

O desafio atual do procedimento de clareamento externo em dentes com polpas vitais é definir uma técnica que proporcione bons resultados estéticos e produza mínimos efeitos colaterais. De acordo com Consolaro *et al.* (2010), os efeitos biológicos dos agentes clareadores podem ser tanto imediatos, com promoção de irritação pulpar microscópica e sensibilidade dentária, quanto tardios, com manifestações subclínicas (DAHL; PALLASEN, 2003; FRIGO *et al.*, 2009).

Neste contexto, o oxímetro de pulso surge como uma tecnologia inovadora de diagnóstico na Endodontia, que permite a avaliar o estado pulpar antes, durante e após os procedimentos clareadores, com ênfase no contínuo monitoramento de sinais de vitalidade (KIM *et al.*, 2017). Ainda, expande a possibilidade de se obter mensurações quantitativas e perspectivas de estabelecer correlação direta com o padrão ouro, ou seja, a análise histológica.

2. OBJETIVO

Avaliar o nível de saturação de oxigênio da polpa de incisivos centrais superiores humanos hígidos, antes, durante e após a realização da técnica combinada de clareamento dentário, por meio de oximetria de pulso.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Cálculo amostral

Realizou-se o cálculo amostral considerando a confiança de 95%, o desvio padrão de cinco e a margem de erro de uma unidade e demonstrou-se necessário um mínimo de 99 dentes. O programa utilizado para o cálculo amostral foi WIN PEPI (ABRAMSON, 2011). Considerando dois incisivos centrais superiores por indivíduo, exclusão de 20% de participantes devido a critérios de inclusão e exclusão e perda de 20% durante o acompanhamento, foi estimada uma amostra inicial de 100 indivíduos.

3.2 Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

O presente estudo teve início após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, CAAE nº 52047115.2.0000.5083 (Anexo 1).

3.3 Delineamento do estudo

Tratou-se de um ensaio clínico randomizado, conduzido por um especialista em endodontia e um em dentística restauradora, sendo triplo-cego, pesquisadores, participantes e avaliadores, seguindo as recomendações do *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT).

Nos 100 indivíduos que procuraram a Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás no período de fevereiro a junho de 2016 e que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, concordando em participar do estudo (Apêndice 1), foi realizada a anamnese, o exame físico extra e intrabucal, radiográfico periapical, enfatizando as áreas correspondentes aos incisivos centrais superiores (n=200).

O exame físico compreendeu inspeção, palpação, testes de percussão, avaliação da saúde periodontal (ausência de mobilidade, recessão ou perda de inserção periodontal) e teste térmico ao frio, feito sob isolamento relativo (Figura 1a).

Para este teste utilizou-se o gás refrigerante *Green Endo Ice* ($-26,2^{\circ}\text{C}$, Hygenic, USA), observando se a resposta era positiva ou negativa. Foi considerado também o tempo de resposta informado pelo paciente em segundos e o estímulo sensível (dor) em uma escala analógica de 0 a 10, sendo 0 representativo de ausência de dor e 10 como dor severa. A resposta foi considerada negativa após duas aplicações de 15 segundos do gás refrigerante com intervalo de 2 minutos entre cada aplicação (Figura 1). O tempo de resposta em segundos foi registrado por meio de cronômetro digital.



Figura 1. Teste de sensibilidade pulpar a frio.

Para o exame radiográfico periapical utilizou-se posicionador de radiografia para adultos Cone Indicator (Indusbello, Brasil), leitor de placa de fósforo Express (Instrumentarium Dental, Finlândia) e aparelho radiográfico Timex 70E (Gnatus, Brasil) com o tempo de exposição de 0,5 segundos.

Os critérios de inclusão e exclusão desta pesquisa estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Critérios de inclusão e exclusão do estudo.

Inclusão	Exclusão
Pacientes (18-35 anos) que possuíam incisivos centrais superiores hígidos com: <ul style="list-style-type: none"> • Espaço do ligamento periodontal normal • Ausência de nódulos e obliterações pulpares • Ausência de reabsorções e fraturas • Saúde periodontal • Rizogênese completa 	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes submetidos anteriormente à clareamento dentário • Fumantes ou Gestantes • História de doença sistêmica cardiovascular • Uso de medicação sistêmica ou drogas • História de trauma oclusal ou traumatismo dentário • Dentes com TSP negativo

A distribuição dos pacientes foi realizada utilizando-se uma tabela de randomização de computação (Sealed Envelope™) por outro pesquisador participante do estudo, porém não envolvido com os procedimentos clínicos. De forma aleatória, os pacientes foram alocados em grupos, os quais receberam a codificação de G1, G2, G3 e G4. Esta numeração foi inserida em um envelope branco opaco, o qual foi lacrado e armazenado juntamente com a ficha clínica do paciente, sendo aberto somente ao término da pesquisa.

Uma semana antes de iniciar o procedimento clareador, os participantes tiveram um primeiro atendimento, de forma individualizada, no qual realizou-se profilaxia, orientações quanto à higiene bucal e hábitos dietéticos. Nesta consulta foi realizada a moldagem das arcadas dentárias com alginato Plastalgin tipo II (Zhermack, Inglaterra), desinfecção dos moldes e vazamento destes com gesso pedra tipo III (Asfer Indústria, Brasil) para a confecção de moldeiras de clareamento com placa de silicone de 1 mm de espessura em plastificadora a vácuo (PlastVac P7, Bioart Equipamentos Odontológicos Ltda, São Carlos, SP, Brasil).

Ainda nesta sessão, todos os pacientes receberam um tubo sem identificação contendo pasta dental e foram instruídos a utilizar somente o mesmo em todas as escovações. Os pacientes dos Grupos 1 e 3 receberam pasta sem dessensibilizante (Pasta X) Sorriso Fresh (Colgate Palmolive, Brasil) e os dos Grupos 2 e 4, pasta com dessensibilizante (Pasta Y) a base de arginina 8% e carbonato de cálcio (Colgate Palmolive, Brasil). Essa codificação das pastas foi feita por um pesquisador não envolvido nos procedimentos clínicos. Orientou-se também realizar esfregaço

manual por 1 minuto com o dentifrício em todos os dentes e lavagem abundante com água antes da inserção da moldeira com gel de clareamento caseiro.

3.4 Clareamento dentário

Os procedimentos de clareamento de consultório seguiram as instruções do fabricante e foram realizados após profilaxia com pedra pomes e água. Para proteção dos tecidos moles foi empregado afastador labial e de língua e barreira gengival do kit Total Blanc Office (Nova DFL, Brasil). O gel de peróxido de hidrogênio a 35% foi aplicado sobre a superfície vestibular dos dentes anteriores e pré-molares, permanecendo o tempo especificado para cada grupo (Figura 2).

Finalizado o clareamento, o gel foi sugado e os dentes limpos com algodão, sendo então lavados com jato de água. Para os grupos, nos quais a aplicação do H₂O₂ a 35% foi de apenas 20 minutos, após a remoção do gel clareador, aplicou-se em todo os dentes um gel placebo a base de água (Gel Hidrossolúvel, Farmácia Escola da UFG, Goiânia, GO, Brasil), o qual foi manipulado e inserido em seringa idêntica à do gel clareador com a finalidade de garantir o cegamento dos participantes.

Todas as intervenções clínicas foram realizadas pelo mesmo operador, cegado, especialista em Dentística Restauradora, sendo o material para o procedimento clareador preparado por outro participante e de forma que não fosse identificado o produto a ser testado e o placebo.



Figura 2. Aplicação do gel de peróxido de hidrogênio a 35%.

Os pacientes, distribuídos aleatoriamente em quatro grupos (G1, G2, G3 e G4), foram submetidos aos seguintes procedimentos de clareamento combinado (Quadro 2):

- G1: Uso de pasta dental sem agente dessensibilizante. Clareamento de consultório em uma sessão de atendimento clínico com duas aplicações de peróxido de hidrogênio a 35% (Total Blanc Office, Nova DFL, Brasil) de 20 minutos cada e prescrição de clareamento caseiro com aplicação de peróxido de carbamida a 10% (Total Blanc Home, Nova DFL, Brasil) em moldeira individual por 2 horas ao dia durante 16 dias.
- G2: Uso de pasta dental com agente dessensibilizante. Clareamento de consultório e caseiro seguindo-se o mesmo protocolo empregado no G1.
- G3: Uso de pasta dental sem agente dessensibilizante. Clareamento de consultório em uma sessão de atendimento clínico com uma aplicação de peróxido de hidrogênio a 35% (Total Blanc Office, Nova DFL, Brasil) de 20 minutos e outra de gel placebo K-Y (Johnson & Johnson, USA) de 20 minutos e prescrição de clareamento caseiro com aplicação de peróxido de carbamida a 10% (Total Blanc Home, Nova DFL, Brasil) em moldeira individual por 2 horas ao dia durante 16 dias.
- G4: Uso de pasta dental com agente dessensibilizante. Clareamento de consultório e caseiro seguindo-se o mesmo protocolo empregado no G3.

Quadro 2. Protocolo da técnica combinada de clareamento dentário e uso de agente dessensibilizante nos grupos experimentais.

Grupos	Dessensibilizante na pasta dental	Clareamento dentário
G1	Não	2x H ₂ O ₂ a 35% por 20 min cada + CH ₄ N ₂ O·H ₂ O ₂ a 10% por 2 h/dia, durante 16 dias.
G2	Sim	Protocolo empregado no G1.
G3	Não	1x H ₂ O ₂ a 35% e 1x Placebo ambos por 20 min + CH ₄ N ₂ O·H ₂ O ₂ a 10% por 2 h/dia, durante 16 dias.
G4	Sim	Protocolo empregado no G3.

3.5 Oximetria de pulso

O nível de SaO_2 pulpar e do dedo foi mensurado por meio do oxímetro de pulso pediátrico portátil BCI (modelo 3301, *Smiths Medical PM Inc.*, USA) (Figura 3a) e o sensor SYS 103, com adaptador pré-fabricado de acordo com trabalho de Giovanella *et al.* (2014) (Altura: 18 mm; Largura: 18 mm; Espessura: 11 mm) (Figura 3b).

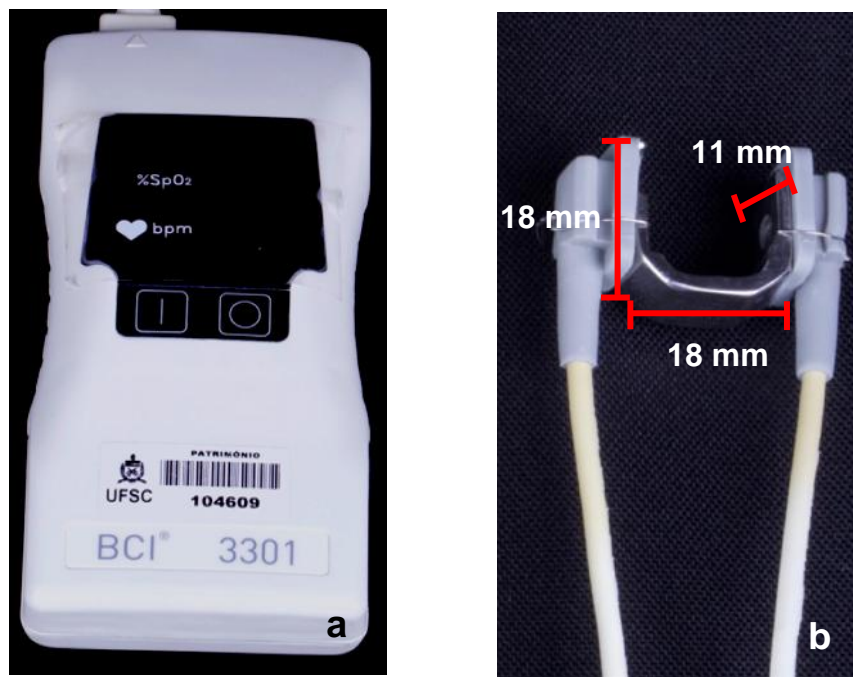


Figura 3. a) Aparelho de oximetria utilizado; b) Dimensões do adaptador confeccionado.

Após a mensuração da saturação de oxigênio no dedo, a coleta do nível de saturação pulpar foi realizada sob isolamento com roletes de algodão e sugador de saliva, secagem das superfícies dentárias envolvidas e na ausência de luz do refletor. Os pacientes foram posicionados deitados e orientados a manterem-se imóveis durante todo o teste. O adaptador pré-fabricado foi fixado ao sensor do aparelho e levado ao dente a ser avaliado, cuidando para que a incidência da luz atingisse a região do terço médio da coroa e proporcionando paralelismo entre o diodo emissor e o fotodetector (Figura 4).



Figura 4. Mensuração da saturação de oxigênio do incisivo central superior.

Foram realizadas duas medidas para cálculo da média da saturação (sistêmica e pulpar), sendo a primeira medida feita um minuto após o sensor adaptado no dente e a segunda um minuto decorridos da primeira. As mensurações foram feitas com a temperatura da sala controlada em 24°C ($\pm 1^\circ\text{C}$). Dez dentes tratados endodonticamente foram avaliados para confirmar o funcionamento do aparelho.

A saturação de oxigenação pulpar foi mensurada uma semana antes da aplicação do gel clareador (T0); imediatamente após a sessão de clareamento de consultório (T1); no quinto dia (T2), oitavo dia (T3), décimo segundo dia (T4) e décimo sexto dia de clareamento caseiro (T5); uma semana (T6) e um mês (T7) após o término do clareamento dentário. Todos os dados foram registrados na Ficha de Oximetria (Apêndice 2). A mensuração do nível de saturação de oxigênio pulpar antes, durante e após os procedimentos clareadores foi realizado por um único pesquisador, cegado, especialista em Endodontia. Na Figura 5 estão descritos os procedimentos realizados nos participantes deste estudo.

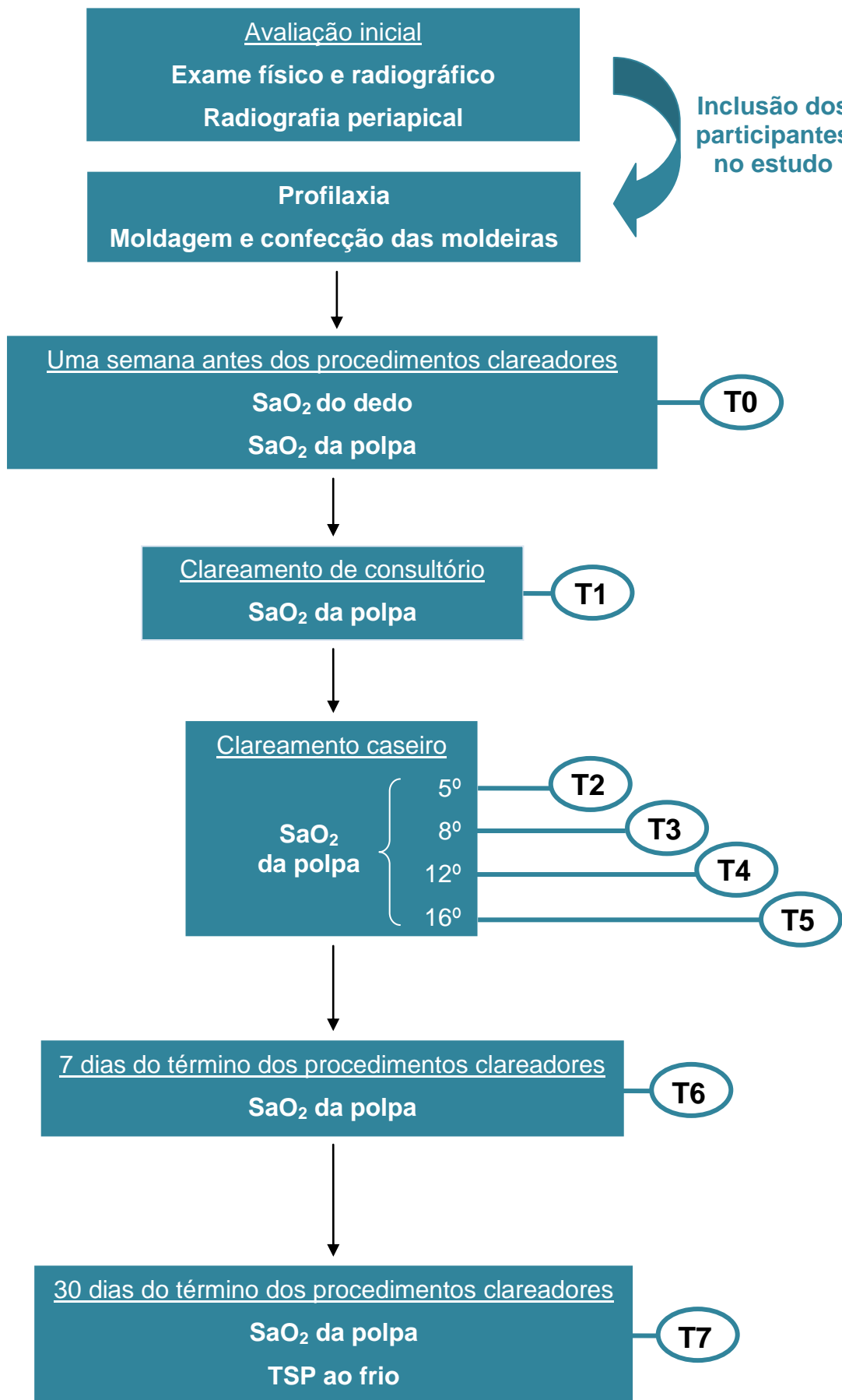


Figura 5. Fluxograma dos procedimentos realizados nos participantes do estudo.

3.6 Teste térmico a frio

A primeira avaliação da sensibilidade pulpar, com registro da resposta do paciente, foi realizada durante o exame físico, conforme citado anteriormente. Este teste foi repetido após trinta dias (T7) do término dos procedimentos clareadores empregando-se o mesmo protocolo.

3.7 Análise estatística

Foram digitados os dados no programa Excel e posteriormente exportados para o programa SPSS v. 20.0 para análise estatística. O nível médio de oxigênio pulpar foi descrito pela média e desvio padrão. Foram comparados os tempos e o nível da saturação de oxigênio pulpar nos grupos pelo modelo de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) e utilizado o teste *t de Student* de amostras pareadas para análise da média geral do tempo inicial (T0) e após trinta dias do término do clareamento dentário (T7). O nível de significância foi de 5% ($p < 0,05$).

4. RESULTADOS

Da amostra inicial de 100 participantes, 20 foram excluídos por não contemplarem os critérios de inclusão e exclusão. Dos oitenta participantes selecionados, houve uma perda de 20 pessoas por abandono ou hipersensibilidade dentinária elevada, sendo avaliado, ao final do estudo, o nível de saturação de oxigênio da polpa de 60 pacientes (120 incisivos centrais superiores hígidos) antes, durante e após os procedimentos clareadores (Figura 6).

SELEÇÃO DA AMOSTRA

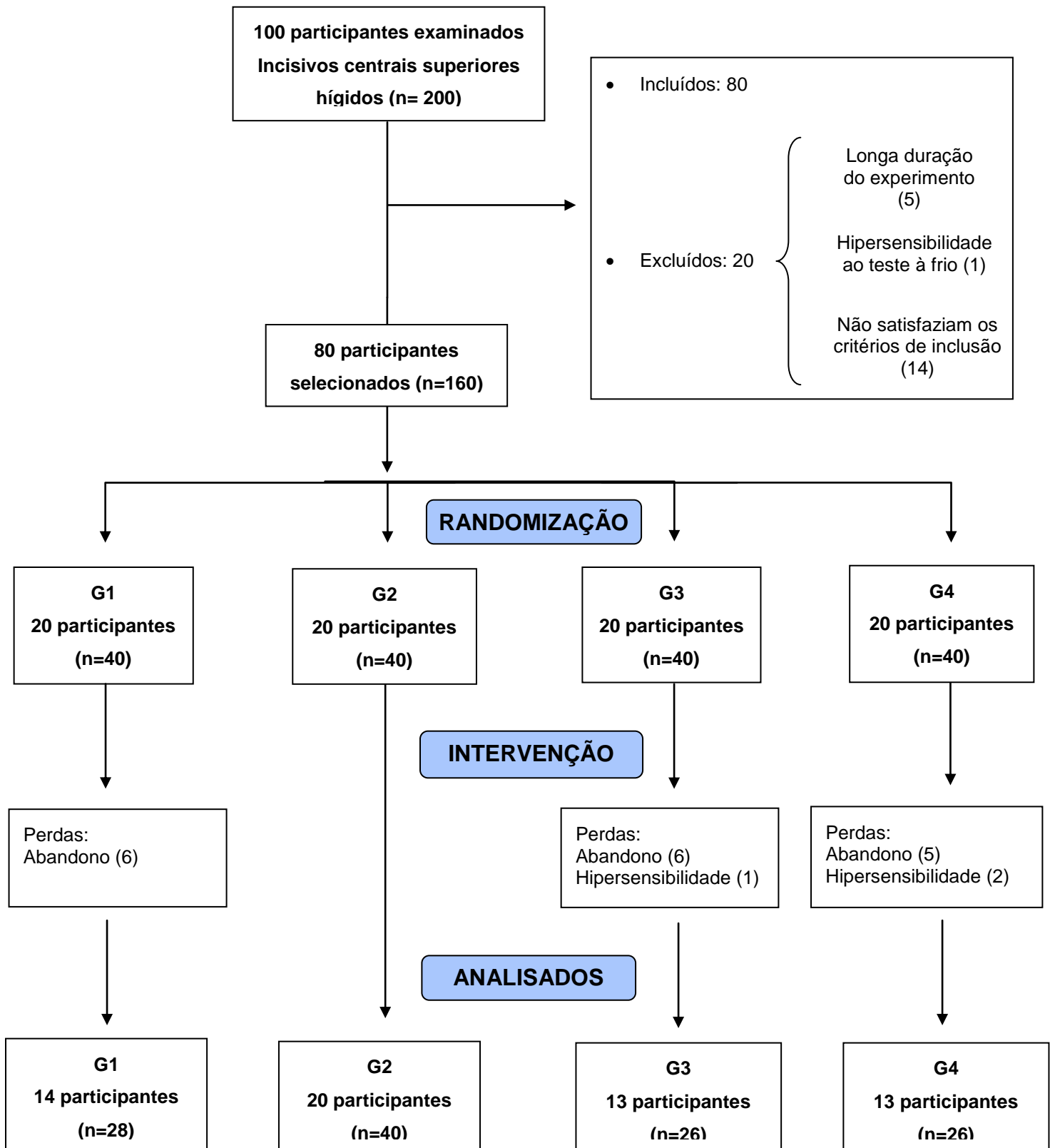


Figura 6. Fluxograma de randomização e acompanhamento dos participantes do estudo.

Os dados demográficos e características clínicas dos 60 pacientes avaliados e alocados de forma aleatória em cada grupo experimental estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição amostral e características dos grupos experimentais.

		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Participantes		14	20	13	13
Sexo	Feminino	57,14%	75%	61,54%	53,85%
	Masculino	42,86%	25%	38,46%	46,15%
Faixa etária		18-24 anos	18-23 anos	18-27 anos	18-23 anos
Média da saturação de oxigênio do dedo		97,48%	96,80%	97,12%	97,34%
Incisivos centrais superiores hígidos		28	40	26	26
TSP ao frio positivo		100%	100%	100%	100%

A saturação média de oxigênio pulpar mensurada no tempo inicial (T0), imediatamente após clareamento de consultório (T1), durante o clareamento caseiro (T2, T3, T4, T5), sete (T6) e trinta (T7) dias após término dos procedimentos clareadores em cada grupo está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Saturação média de oxigênio pulpar (%) antes, durante e após os procedimentos de clareamento dentário em cada grupo experimental.

Tempos	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
T0	84,29%	3,77	84,38%	3,56	84,79%	4,13	85,83%	4,56
T1	81,96%	4,47	82,06%	4,05	82,19%	5,17	81,15%	3,96
T2	85,39%	3,27	84,51%	3,51	85,00%	5,74	84,37%	3,81
T3	84,09%	4,01	85,20%	3,23	86,54%	4,32	84,38%	3,47
T4	83,34%	2,70	84,54%	2,96	84,04%	4,19	85,33%	2,79
T5	84,57%	4,15	84,89%	3,23	85,94%	3,23	86,87%	2,77
T6	85,46%	3,34	85,31%	3,03	84,27%	2,33	86,85%	2,55
T7	86,55%	2,94	86,60%	2,09	85,71%	2,53	87,15%	1,72

DP: desvio padrão

Em todos os grupos notou-se uma redução do nível médio da saturação de oxigênio pulpar de T0 para T1, variações desta saturação de T1 até T6 e aumento de T6 para T7. Na Tabela 3, pode ser observado que no G2 houve aumento

significativo do valor de T0 para T7 ($p=0,004$) e no G4, redução significativa do valor de T0 para T1 ($p=0,006$).

Tabela 3. Diferença entre a média de saturação (%) de oxigênio pulpar inicial (T0) e as médias durante e após procedimentos de clareamento dentário em cada grupo experimental.

Grupos	Tempos	Diferença entre as médias	IC 95% da diferença entre as médias		P	
			Limite Inferior	Limite superior		
1	T0	T1	2,32	-0,68	5,33	0,444
		T2	-1,11	-3,58	1,37	0,999
		T3	0,20	-2,79	3,18	0,999
		T4	0,95	-2,08	3,97	0,999
		T5	-0,29	-3,87	3,30	0,999
		T6	-1,18	-3,89	1,53	0,999
		T7	-2,27	-4,68	0,14	0,093
2	T0	T1	2,31	-0,41	5,03	0,222
		T2	-0,14	-2,53	2,25	0,999
		T3	-0,83	-3,04	1,39	0,999
		T4	-0,16	-2,42	2,09	0,999
		T5	-0,51	-2,84	1,81	0,999
		T6	-0,94	-3,21	1,33	0,999
		T7	-2,23	-4,04	-0,41	0,004*
3	T0	T1	2,60	-1,17	6,36	0,875
		T2	-0,21	-4,47	4,05	0,999
		T3	-1,75	-5,06	1,56	0,999
		T4	0,75	-1,94	3,44	0,999
		T5	-1,15	-4,21	1,90	0,999
		T6	0,52	-2,38	3,42	0,999
		T7	-0,92	-3,58	1,74	0,999
4	T0	T1	4,67	0,72	8,63	0,006*
		T2	1,46	-2,87	5,79	0,999
		T3	1,44	-2,54	5,43	0,999
		T4	0,50	-2,68	3,68	0,999
		T5	-1,04	-3,85	1,77	0,999
		T6	-1,02	-3,95	1,91	0,999
		T7	-1,33	-4,50	1,85	0,999

IC95%: Intervalo de confiança de 95% para a diferença entre as médias.

* Diferença estatisticamente significativa.

A Figura 7 representa graficamente as variações dos níveis da saturação de oxigênio pulpar em cada grupo inicialmente, durante os procedimentos de clareamento de consultório e caseiro e após o término de todas as intervenções.

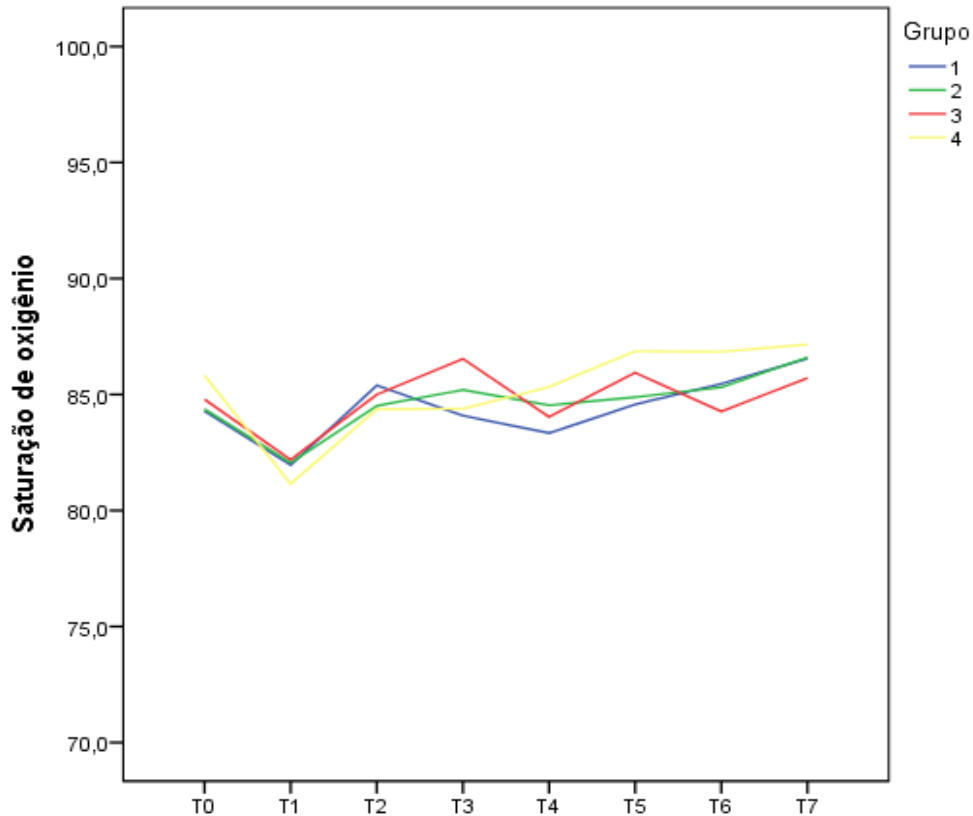


Figura 7. Representação gráfica do nível de saturação (%) de oxigênio pulpar inicial e as variações observadas durante os procedimentos clareadores e ao término das intervenções em cada grupo.

A média inicial (T0) de saturação de oxigênio pulpar na amostra total (n=120) foi de 84,76% e após trinta dias do término dos procedimentos clareadores (T7) de 86,52%, com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$).

Dez dentes tratados endodonticamente foram avaliados e não apresentaram leitura do nível de saturação de oxigênio pulpar.

5. DISCUSSÃO

No presente estudo, o nível médio inicial de saturação de oxigênio da polpa dos 120 incisivos centrais superiores hígidos avaliados foi de 84,76%. Este valor mostrou-se superior ao de 77,88% apresentado por Stella *et al.* (2015), similar ao de 84,80% observado por Bargrizan *et al.* (2016) e inferior aos de 85,11% relatado por Sadique *et al.* (2014), de 87,73% demonstrado por Bruno *et al.* (2014) em revisão crítica de ensaios clínicos realizados com oxímetro de pulso até 2013, e de 92,60% reportado por Kataoka *et al.* (2016).

Os estudos que avaliaram o nível de saturação de oxigênio da polpa foram realizados em incisivos centrais superiores, n=288 (BRUNO *et al.*, 2014), n=56 (STELLA *et al.*, 2015), n=132 (BARGRIZAN *et al.*, 2016) e em incisivos laterais e caninos superiores (SADIQUE *et al.*, 2014; BARGRIZAN *et al.*, 2016; KATAOKA *et al.*, 2016) sem amostra especificada. Apesar de serem classificados todos como anteriores, estes dentes apresentam características anatômicas distintas, ou seja, espessura variada de esmalte e dentina, a qual poderia justificar os resultados diferentes na saturação de oxigênio pulpar dos apresentados neste estudo. Ainda, para comparações, deve ser considerado o número amostral desigual.

O oxigênio é transportado no organismo, por meio de vasos sanguíneos, ligado a uma proteína que contém ferro, denominada hemoglobina, contida nas hemácias. Cada molécula de hemoglobina pode carregar até quatro moléculas de oxigênio, situação na qual é descrita como “saturada” de oxigênio (100%). Um indivíduo saudável, com pulmões saudáveis, respirando ar ambiente, terá uma saturação arterial de oxigênio de 95 a 100% (WILSON, 2013).

No entanto, vários aspectos devem ser considerados quando avalia-se o nível de saturação do oxigênio pulpar, os quais incluem fatores sistêmicos, tais como, respiração, função cardíaca, volume sanguíneo, e fatores locais, tais como, perfusão vascular e consumo de oxigênio (YU *et al.*, 2002). Além destas condições, torna-se fundamental considerar que a polpa está circundada por esmalte e dentina, os quais podem causar difração da luz infravermelha emitida pelo sensor e determinar leituras inferiores as de outros tecidos do corpo.

O nível de saturação de oxigênio tecidual em todas as idades em pacientes saudáveis, detectado por meio de oximetria de pulso, deve ser maior ou igual a 95% (WILSON, 2013). Porém, em estudo com dentes, a variação na faixa etária parece ser um fator adicional para os diferentes resultados, uma vez que, com o envelhecimento, mesmo em dentes hígidos, há aumento da espessura de dentina, (DASTMALCHI *et al.*, 2012), sendo justificados os valores inferiores de saturação de oxigênio registrados com maiores idades (ESTRELA *et al.*, 2017).

No presente estudo foram selecionados participantes na faixa etária de 18 à 27 anos. A literatura revista apresenta estudos com dentes anteriores em diferentes faixas etárias, com participantes entre 9 e 14 anos (BARGRIZAN *et al.*, 2016), entre 15 e 40 anos (GOPIKRISHNA *et al.*, 2006; SIDDHESWARAN *et al.*, 2011; CIOBANU *et al.*, 2012; SADIQUE *et al.*, 2014; STELLA *et al.*, 2015), entre 15 e 55 anos (BRUNO *et al.*, 2014), e entre 35 e 65 anos (KATAOKA *et al.*, 2016), podendo a discrepância nos resultados ser atribuída, adicionalmente, à variação na faixa etária.

Os efeitos dos agentes clareadores na polpa têm sido descritos na literatura como inflamação (COSTA *et al.*, 2010b), e inclusive, necrose na porção coronária (COSTA *et al.*, 2010a; RODERJAN *et al.*, 2015). Há inúmeros relatos clínicos de sensibilidade após clareamentos dentários, sendo esta relatada, geralmente como transitória (CARTAGENA *et al.*, 2015). De acordo com Klaric *et al.* (2011), a sensibilidade apresenta-se maior imediatamente e seis horas após a sessão de clareamento de consultório, voltando a normalidade vinte e quatro horas depois (LEITE; DIAS, 2010; CARTAGENA *et al.*, 2015).

No presente estudo, após a sessão de clareamento de consultório (T1), o efeito observado foi de redução do nível de saturação de oxigênio quando comparado ao inicial (T0), sendo de 81,96% no G1, 82,06% no G2, 82,19% no G3 e 81,15% no G4, com diferença significativa no grupo 4. Cartagena *et al.* (2015), utilizando *laser doppler*, verificaram redução do fluxo sanguíneo pulpar em incisivos centrais superiores, imediatamente após sessão de clareamento de consultório, com uma aplicação de gel com peróxido de hidrogênio a 35%, durante 15 minutos. Esta diminuição do fluxo sanguíneo seria uma provável justificativa para a redução do nível de saturação de oxigênio detectada no presente estudo.

Similarmente em outros tecidos, na polpa, o processo inflamatório determina aumento do fluxo sanguíneo e da permeabilidade vascular, porém, por estar contida

entre paredes rígidas e o acesso à vascularização ocorrer somente através do forame apical, rapidamente, a pressão intrapulpar eleva-se, com compressão de vasos e conseqüente diminuição do fluxo sanguíneo pulpar (KIM, 1990; WANG *et al.*, 2010) legitimando as reduções nos níveis de oxigênio detectados pelo oxímetro de pulso no presente estudo. Para Alghaithy; Qualtrough (2017), a alteração da saturação de oxigênio durante processos inflamatórios na polpa, pode estar relacionada ao aumento da acidez e da taxa metabólica, os quais determinam a desoxigenação da hemoglobina.

Estudos sob condição hipóxica têm sido realizados *in vitro* com células da polpa dentária (AMEMIYA *et al.*, 2003; SAKDEE *et al.*, 2009; WANG *et al.*, 2010) Ohzeki; Takahashi (1980) sugeriram que alterações degenerativas na polpa dentária eram conseqüências de hipóxias, enquanto Sakdee *et al.* (2009) e Wang *et al.* (2010) não observaram danos diretamente às células pulpares nesta condição. Mais estudos *in vivo* mostram-se necessários para avaliação dos efeitos da redução do nível de saturação de oxigênio na polpa.

De acordo com Soares *et al.* (2014), a redução do número de aplicações associada à diminuição da concentração do agente clareador pode minimizar os efeitos tóxicos no tecido pulpar. No presente estudo, o número de aplicações de gel clareador no consultório, uma ou duas, sem uso de dessensibilizante, não determinou alteração significativa no nível de saturação de oxigênio na polpa. Quando do emprego do dessensibilizante, após uma aplicação do gel clareador no consultório houve maior redução ($p=0,006$) do que após duas aplicações ($p=0,222$).

Esta diferença encontrada nos resultados do estudo deve estar provavelmente mais relacionada ao número amostral do que a quantidade de aplicações ou a presença do dessensibilizante. Pesquisas mostram que os agentes dessensibilizantes parecem atuar bloqueando túbulos dentinários (CARTAGENA *et al.*, 2015) e conseqüentemente, reduzindo a excitabilidade das células nervosas pulpares (MARKOWITZ; PASHLEY, 2008). Entretanto, para Soares *et al.* (2013) o emprego de agentes dessensibilizantes promove menor sensibilidade, mas não impede a penetração do peróxido de hidrogênio até a polpa.

A redução significativa no nível de saturação de oxigênio inicial (T0) no G4, de 85,83% para 81,15% (T1), deve ser ressaltada, desde que, este estudo foi realizado em dentes hígidos, onde a condição pulpar mostrava-se favorável e com

perspectivas de ser restabelecida pela reoxigenação após o retorno do fluxo sanguíneo normal. A possibilidade de reduções expressivas no nível de saturação de oxigênio pulpar após procedimentos com somente uma aplicação de gel clareador, torna-se significativa em polpas de dentes com restaurações, podendo conduzir a danos irreversíveis.

A avaliação do nível de saturação de oxigênio pulpar, no presente estudo, mostrou elevação, cinco dias depois (T2) em todos os grupos, a níveis próximos aos iniciais, 85,39% no G1, 84,51% no G2, 85,00% no G3 e 84,37% no G4, e manteve-se variando durante o período de clareamento caseiro, porém, em níveis superiores aos de T1. Resultados de várias pesquisas após clareamento demonstram que ambas as técnicas, de consultório e caseira, podem promover alterações no tecido pulpar, porém, os agentes clareadores caseiros por apresentarem reduzidas concentrações de peróxido de hidrogênio, parecem determinar menor agressão às células pulpares (LEITE; DIAS, 2010; SATO *et al.*, 2013; VAZ *et al.*, 2016).

Considerando a amostra total de 120 incisivos, após 30 dias do término das sessões de clareamento (T7), a saturação média de oxigênio pulpar mostrou-se mais elevada (86,52%) quando comparada a inicial (84,76%), com diferença estatisticamente significativa. Estudo de Cartagena *et al.* (2015), por meio de *laser doppler*, mostrou aumento do fluxo sanguíneo pulpar inicial após 7 dias do término dos procedimentos clareadores em incisivos centrais hígidos maiores que os valores iniciais. Resultados estes que podem fundamentar a elevação do nível de saturação de oxigênio após as sessões de clareamento no presente estudo.

A polpa dentária tem um fluxo sanguíneo fisiológico de aproximadamente 0,4 a 0,5 mL/min/g, fluxo similar ao cerebral e menor do que o do coração e do rim (Kim, 1985). Quando a condição isquêmica é transitória, a viabilidade pulpar é geralmente favorecida pela reoxigenação, subsequente ao aumento do fluxo sanguíneo. Resultados encontrados por Amemiya *et al.* (2003) sugerem que a hipóxia pode aumentar a função mitocondrial e proliferativa das células pulpares, e os de Aranha *et al.* (2010), que notavelmente, a hipóxia é suficiente para aumentar o potencial angiogênico das células pulpares humanas. A população de células-tronco residentes na polpa dentária parece contribuir para o processo de regeneração pós-isquêmico (SLOAN; SMITH, 2007). Estudo de Vaz *et al.* (2016), em molares humanos, mostrou aumento do número de vasos sanguíneos após sete dias do

término de procedimentos clareadores. No entanto, de acordo com a literatura revista, o comportamento biológico das células da polpa dentária sob condições de hipóxia necessita ser mais bem documentado.

Diante dos desafios encontrados para o diagnóstico da condição pulpar, o oxímetro de pulso tem mostrado-se como uma importante ferramenta, apresentando-se como um método não invasivo, com maior precisão, direto, quantitativo e de fácil manuseio nos ambientes de clínica (BRUNO *et al.*, 2014; CALDEIRA *et al.*, 2016). Entretanto, suas limitações devem ser mencionadas. Fatores como pressão sistêmica do paciente e uso de drogas podem determinar alterações nas mensurações, porém, a anamnese criteriosa e aferição da pressão dos participantes podem excluir estas variáveis. Fatores como calibração do equipamento, temperatura ambiente, presença de luz e movimento do paciente, os quais também produzem interferências na leitura (JAFARZADEH, 2009; CARTAGENA *et al.*, 2015; KIM *et al.*, 2017), podem ser reduzidos com atendimento em ambulatório climatizado, desligamento de luzes, mensuração em duplicata e tempo de monitoramento de trinta segundos (GIOVANELLA *et al.*, 2014). Ainda, a morfologia dentária, responsável por variabilidade nas mensurações, pode ser controlada pela análise por grupo dentário e faixa etária. Todos estes fatores foram considerados no presente estudo.

Existem fatores, no entanto, que não podem estar sob controle clínico, como variações individuais do fluxo sanguíneo, resposta neurovascular, diferenças nas propriedades ópticas da estrutura dentária e a presença dos tecidos circundantes.

Adicionalmente, para a utilização do oxímetro de pulso é necessária a confecção de adaptadores para o sensor de dedo, uma vez que, não há modelos comerciais especificamente produzidos para dentes, o que dificulta a obtenção do paralelismo entre o diodo emissor e receptor (BRUNO *et al.*, 2014; DASTMALCHI *et al.*, 2012). Atualmente, a distância entre o diodo emissor e o fotoreceptor representa a maior desvantagem nos equipamentos de oximetria de pulso, e que apresenta grande influência na relação sinal-ruído (KIM *et al.*, 2017).

Estudos mostram que o oxigênio é essencial para a produção aeróbia de fontes de energia celular, tais como, adenosina trifosfato (ATP) para as mitocôndrias, e que as atividades celulares durante o reparo estão diretamente relacionadas com os níveis de oxigênio nos tecidos. No cérebro, quando o fluxo

sanguíneo decresce a níveis menores do que 40% do valor controle e quando não é restaurado em até três minutos, o metabolismo aeróbio causa danos irreversíveis ao tecido devido à falta de energia (LOWRY *et al.*, 1964; ASTRUP *et al.*, 1977; KIM, 1985; TANAKA; KANEKO, 2001). Apenas 75% do oxigênio ligado à hemoglobina está disponível para os tecidos (WILSON, 2013).

Neste contexto, a polpa, por não apresentar circulação colateral, torna-se vulnerável a hipóxia, e se o suprimento de oxigênio não for restabelecido, uma inflamação transitória pode determinar a necrose pulpar, mostrando-se, portanto, necessário o monitoramento de sinais de vitalidade da polpa, como o do nível de saturação de oxigênio da polpa, antes e durante procedimentos de clareamento dentário.

6. CONCLUSÃO

O nível médio da saturação de oxigênio pulpar inicial para incisivos centrais superiores hígidos foi de 84,76%, com variações desta saturação durante a técnica combinada de clareamento dentário e nível médio final, após 30 dias, de 86,52%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abramson, JH. WINPEPI updated: computer programs for epidemiologists, and their teaching potential. *Epidemiologic Perspectives & Innovations*. 2011;8:1.
- Alghaithy RH, Qualtrough AJ. Pulp sensibility and vitality tests for diagnosing pulpal health in permanent teeth: a critical review. *Int Endod J*. 2017;50:135-42.
- Almeida LC, Riehl H, Santos PH, Sundfeld ML, Briso AL. Clinical evaluation of the effectiveness of different bleaching therapies in vital teeth. *Int J Periodon Restor Dent*. 2012;32:303–9.
- Almeida LCAG, Soares DG, Gallinari MO, Costa CAS, dos Santos PH, Briso ALF. Color alteration, hydrogen peroxide diffusion, and cytotoxicity caused by in-office bleaching protocols. *Clin Oral Invest*. 2015;19:673-80.
- Amemiya K, Kaneko Y, Muramatsu T, Shimono M, Inoue T. Pulp cell responses during hypoxia and reoxygenation in vitro. *Eur J Oral Sci*. 2003;111:332–8.
- Aranha AMF, Zhang Z, Neiva KG, Costa CAS, Hebling J, Noör JE. Hypoxia enhances the angiogenic potential of human dental pulp cells. *J Endod*. 2010;36:1633–7.
- Astrup J, Symon L, Branston NM, Lassen NA. Cortical evoked potential and extracellular K⁺ and H⁺ at critical levels of brain ischemia. *Stroke*. 1977;8:51–7.
- Baratieri LN, *et al*. *Clareamento dental*. 3 ed. São Paulo: Ed. Santos. 1996.
- Bargrizan M, Ashari MA, Ahmadi M, Ramezani J. The use of pulse oximetry in evaluation of pulp vitality in immature permanent teeth. *Dental Traumatology*. 2016;32:43–47.
- Benetti AR, Valera MC, Mancine MNG, Miranda CB, Balducci I. In vitro penetration of bleaching agents into the pulp chamber. *Int Endod J*. 2004;37(2):120-4.
- Briso A, Lima A, Gonçalves R, Gallinari M, Santos PD. Transenamel and transdental penetration of hydrogen peroxide applied to cracked or microabraded enamel. *Oper Dent*. 2014;39:166–73.
- Bruno KF, Barletta FB, Felipe WT, Silva JA, de Alencar, AHG, Estrela, C. Oxygen saturation in the dental pulp of permanent teeth: a critical review. *J Endod*. 2014;40: 1054-57.
- Caldeira CL, Barletta FB, Ilha MC, Abrão CV, Gavini G. Pulse oximetry: a useful test for evaluating pulp vitality in traumatized teeth. *Dent Traumat*. 2016; 32: 385–9.
- Calil E, Caldeira CL, Gavini C, Lemos EM. Determination of pulp vitality in vivo with pulse oximetry. *Inter Endod J*. 2008;41:741-46.
- Cartagena AF, Parreiras SO, Loguercio AD, Reis A, Campanha NH. In-office bleaching effects on the pulp flow and tooth sensitivity – case series. *Braz Oral Res [online]*. 2015;29(1):1-6.
- Cintra LT, Benetti F, Silva Facundo AC, Ferreira LL, Gomes-Filho. The number of bleaching sessions influences pulp tissue damage in rat teeth. *J Endod*. 2013;39:1576-80.

- Ciobanu G, Ion I, Ungureanu L. Testing of pulp vitality by pulsoximetry. *Odontology*. 2012;2:94-8.
- Consolaro A, Francischone L, Consolaro, RB. A clareação dentária pode induzir necrose pulpar? Não há fundamentos. *Rev Dental Press Estét*. 2010;2(1):126-35.
- Cooper JS, Bokmeyer TJ, Bowles WH. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents. *J Endod*. 1992;18:315-7.
- Costa CAS, Riehl H, Kina JF, Sacono NT, Hebling J. Human pulp responses to in-office tooth bleaching. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010;10:59–64(a).
- Costa CAS, Ribeiro APD, Sacono NT. Clareamento dentário: princípios e efeitos biológicos. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2010;1:68-77(b).
- Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching - a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2003;14:292-304.
- 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. *J Endod*. 2012;38:1182-6.
- Estrela C, Serpa GC, Alencar AHG, Bruno KF, Barletta FB, Felipe WT, Estrela CRA, Souza JB. Oxygen saturation in the dental pulp of maxillary premolars in different age groups – Part 1. *Braz Dent J*. 2017;28(5):1-5.
- Frijo L, Pallota, RC. Meneguzzo D, Marcos RL, Penna SC, Lopes-Martins RAB. Avaliação do efeito da clareação dentária fotoativada sobre a polpa dentária em modelo experimental de ratos. *Rev Clin Ortod Dental Press*, 2009;6(1):102-14.
- Fugaro JO, Nordahl I, Fugaro OJ, Matis BA, Mjör IA. Pulp reaction to vital bleaching. *Oper Dent*. 2004;29:363–8.
- Giovanella LB, Barletta FB, Felipe WT, Bruno KF, Alencar AHG, Estrela C. Assessment of oxygen saturation in dental pulp of permanent teeth with periodontal disease. *J Endod*. 2014;40(12):1927-1931.
- Gokay, O, Yilmaz, F, Akin, S, Tunçbilek, M, Ertan. Penetration of the Pulp Chamber by Bleaching Agents in Teeth Restored with Various Restorative Materials. *J Endod*. 2000;26(2):92-4.
- GopiKrishna V, Kandaswamy D, Tinagupta K. Assessment of the efficacy of an indigenously developed pulse oximeter dental sensor holder for pulp vitality test. *Ind J Dent Res*. 2006;17(3):111-3.
- GopiKrishna V, Tinagupta K, Kandaswamy D. Comparison of electrical, thermal, and pulse oximetry methods for assessing pulp vitality in recently traumatized teeth. *J Endod*. 2007;33:531-5.
- Hanks CT, Fat JC, Wataha JC, Corcoran JF. Cytotoxicity and dentin permeability of carbamide peroxide and hydrogen peroxide vital bleaching materials, *in vitro*. *J Dent Res*. 1993;72:931-8.
- Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int* 1989;20:173-6.
- Jafarzadeh H. Laser Doppler flowmetry in endodontics: a review. *Int Endod J*. 2009;42(6):476-90.

- Jafarzadeh H, Rosenberg PA. Pulse oximetry: review of potential aid in endodontics diagnosis. *J Endod.* 2009;35:329-33.
- Kataoka SHH, Setzer FC, Gondim-Junior E, Fregnami ER, Moraes CJP, Pessoa OF, Gavini G, Caldeira CL. Late effects of head and neck radiotherapy on pulp vitality assessed by pulse oximetry. *J Endod.* 2016;42(6):886-9.
- Kawamoto K, Tsujimoto Y. Effects of the hydroxyl radical and hydrogen peroxide on tooth bleaching. *J Endod.* 2004;30:45-50.
- Kim J, Gutruf P, Chiarelli AM, Heo SY, Cho K, Xie Z, Banks A, Han S, Jang K-I, Lee JW, Lee K-T, Feng X, Huang Y, Fabiani M, Gratton G, Paik U, Rogers JA. Miniaturized Battery-Free Wireless Systems for Wearable Pulse Oximetry. *Adv. Funct. Mater.* 2017;27:1-8.
- Kim S. Regulation of pulpal blood flow. *J Dent Res.* 1985;64:590-6.
- Kim S. Neurovascular interactions in the dental pulp in health and inflammation. *J Endod.* 1990 Feb;16(2):48-53.
- Kina JF, Huck C, Riehl H, Martinez TC, Sacono NT, Ribeiro APD, Costa CAS. Response of human pulps after professionally applied vital tooth bleaching. *Int Endod J.* 2010;43:572-80.
- Klaric E, Par M, Profeta I, Matosevic D, Tarle Z. Postoperative sensitivity after two in-office bleaching methods. *Acta Stomatol Croat.* 2011;45(2):100-9.
- Leite TC, Dias KRHC. Efeitos dos agentes clareadores sobre a polpa dental: revisão de literatura. *Rev bras odontol.* 2010;67(2):203-8.
- Lowry OH, Passonneau JV, Hasselberger FX, Schultz DW. Effects of ischemia on known substrates and cofactors of glycolytic pathway in brain. *J Biol Chem.* 1964;8:18-30.
- Markowitz K. Pretty painful: why does tooth bleaching hurt? *Med Hypotheses* 2010;74:835-40.
- Markowitz K, Pashley DH. Discovering new treatments for sensitive teeth: the long path from biology to therapy. *J Oral Rehabil.* 2008;35(4):300-15.
- Ohzeki H, Takahashi S. Histological pulp changes in the dental osseous segment following anterior maxillary osteotomy. *Bull. Tokyo Dent. Coll.* 1980;21:21.
- Pozzobon MH, Vieira RS, Alves AMH, Reyes-Carmona J, Teixeira CS, Souza BDM, Felipe WT. Assessment of pulp blood flow in primary and permanent teeth using pulse oximetry. *Dent Traumatol.* 2011;27:184-8.
- Rezende M, Loguercio AD, Kossatz S, Reis A. Predictive factors on the efficacy and risk/intensity of tooth sensitivity of dental bleaching: A multi regression and logistic analysis. *J Dentistry.* 2016;45:1-6.
- Roderjan DA, Stanislawczuk R, Hebling J, Costa CAS, Reis A, Loguercio A. Response of Human Pulps to Different In-Office Bleaching Techniques: Preliminary Findings. *Brazilian Dent J.* 2015;26(3):242-8.
- Sadique M, Ravi SV, Thomas K, Dhanapal P, Simon EP, Shaheen M. Evaluation of efficacy of a pulse oximeter to assess pulp vitality. *J Int Oral Health.* 2014;6(3):70-2.
- Sakdee JB, White RR, Pagonis TC, Hauschka PV. Hypoxia-amplified Proliferation of Human Dental Pulp Cells. *J Endodon.* 2009;35(6):818-23.

- Sato C, Rodrigues FA, Garcia DM, Vidal CMP, Pashley DH, Tjäderhane L, Carrilho MR, Nascimento FD, Tersariol ILS. Tooth bleaching increases dentinal protease activity. *J Dent Res*. 2013;92(2):187-92.
- Schnettler JM, Cohen NH. Pulse oximetry as a diagnostic tool of pulpal vitality. *J Endod*. 1991;17(10):488-90.
- Seale NS, Wilson CFG. Pulpal response to bleaching of teeth in dogs. *Pediat Dent*. 1985;7(3):209-14.
- Setzer FC, Kataoka SHH, Natrielli F, Gondim-Junior E, Caldeira CL. Clinical diagnosis of pulp inflammation based on pulp oxygenation rates measured by pulse oximetry. *J Endod*. 2012;38:880-3.
- Siddheswaran V, Adyanthaya R, Shivanna V. Pulse oximetry: a diagnostic instrument in pulpal vitality testing - an in vivo study. *World J of Dent*. 2011;2(3):225-30.
- Sloan AJ, Smith AJ. Stem cells and the dental pulp: potential roles in dentine regeneration and repair. *Oral Dis* 2007;13:151–7.
- Soares DG, Ribeiro AP, Lima AF, Sacono NT, Hebling J, Costa CAS. Effect of Fluoride-Treated Enamel on Indirect Cytotoxicity of a 16% Carbamide Peroxide Bleaching Gel to Pulp Cells. *Brazilian Dent J*. 2013;24(2):121-7.
- Soares DG, Basso FG, Hebling J, Costa CAS. Concentrations of an application protocols for hydrogen peroxide bleaching gels: effects on pulp cell viability and whitening efficacy. *J Dentistry*. 2014;42:185-98.
- Stella JPF, Barletta FB, Giovanella LB, Graziotin-Soares R, Tovo MF, Felipe WT, Estrela C. Oxygen saturation in dental pulp of permanent teeth: difference between children/adolescents and adults. *J Endod*. 2015;41(9):1445-9.
- Tanaka T, Kaneko Y. Measurement of pulpal blood flow in dogs with nonradioactive colored microspheres. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2001;42:201–10.
- Toledano M, Yamauti M, Osorio E, Osorio R. Bleaching agents increase metalloproteinases-mediated collagen degradation in dentin. *J Endod*. 2011;37:1668-72.
- Trindade FZ, Ribeiro APD, Sacono NT, Oliveira CF, Lessa FC, Hebling J, Costa CA. Trans-enamel and trans-dentinal cytotoxic effects of a 35% H₂O₂ bleaching gel on cultured odontoblast cell lines after consecutive applications. *Int Endod J*. 2009;42:516–24.
- Vaz MM, Lopes LG, Cardoso PC, Souza JB, Batista AC, Costa NL, Torres EM, Estrela C. Inflammatory response of human dental pulp to at-home and in-office tooth bleaching. *J Appl Oral Sci*. 2016;24(5):509-17.
- Wang J, Wei J, Ling J, Huang Y, Gong Q. Side Population Increase after Simulated Transient Ischemia in Human Dental Pulp Cell. *J Endod*. 2010;36(3):453-8.
- Wilson, I. Tutorial de anestesia da semana oximetria de pulso – parte 1. *Sociedade Brasileira de Anestesiologia*. 2013;1-7.
- Yu CY, Boyd MN, Cringle SJ, Alder VA, Yu DY. Oxygen distribution and consumption in rat lower incisor pulp. *Arch of Oral Biol*. 2002;47:529–36.

Zantner C, Beheim-Schwarzbach N, Neumann K, Kielbassa AM. Surface microhardness of enamel after different home bleaching procedures. *Dent Mat.* 2007;2:243-50.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

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

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do Projeto de Pesquisa: Técnica de clareamento dental combinada: avaliação da eficácia, sensibilidade dental e topografia do esmalte -ensaio clínico randomizado

Pesquisadores Responsáveis: Isabella Negro Favarão e Prof. Rodrigo Borges Fonseca

Instituição: Faculdade de Odontologia - Universidade Federal de Goiás

Você está sendo convidado(a) a participar do presente estudo, como participante da pesquisa (participante).

O objetivo desta pesquisa é avaliar tratamentos de clareamento dos dentes quanto à mudança na sua cor, presença de sensibilidade (desconforto/dor durante o tratamento) e características da superfície do dente, bem como a oximetria de pulso no diagnóstico das alterações pulpares de dentes permanentes clareados.

Sua participação no estudo será confidencial e sigilosa, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome.

Não haverá nenhum tipo de identificação dos participantes da pesquisa. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados divulgados em eventos e/ou artigos científicos. Reforça-se que os dados serão apresentados de forma estatística (média), preservando o anonimato, confidencialidade e a privacidade dos participantes da pesquisa.

Todo o tratamento será realizado na clínica de Pós-graduação (primeiro andar) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás. Você será atendido em

consultório individual (garantindo sua privacidade) pelos pesquisadores para realização do tratamento, avaliação clínica dos resultados e atendimento de qualquer efeito adverso (dor nos dentes, irritação na gengiva ou qualquer outro efeito causado pelo tratamento clareador).

Participar do estudo é de sua escolha. Sua participação é voluntária. Você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Caso recuse a participar do estudo ou desista, você não terá nenhum prejuízo em relação com o pesquisador que solicitou sua participação, nem em relação a continuidade de seu tratamento clareador.

Sua participação nesta pesquisa envolve atendimentos para a realização do tratamento clareador, mensuração da saturação de oxigenação pulpar dos dentes clareados e atendimentos para acompanhamento do tratamento realizado. Para a realização do clareamento, o profissional aplicará o produto clareador (peróxido de hidrogênio 35%, Total Blanc office®, Nova DFL, RJ, Brasil), que é um gel, sobre os seus dentes. Todo este procedimento leva aproximadamente uma hora. Neste mesmo dia você receberá uma recipiente (moldeira) e uma seringa contendo o gel clareador (peróxido de carbamida 10%, Total Blanc home®, Nova DFL, RJ, Brasil) para realizar o restante do tratamento em casa. Você deverá por o produto na moldeira, e utilizar por duas horas durante 16 dias. Durante o período do tratamento em casa, você receberá uma pasta de dente para ser utilizada durante a escovação. Além de utilizar esta pasta durante as escovações, você deverá esfregar um pouco da pasta nos dentes por um minuto, e depois enxaguar com água corrente, antes de colocar a moldeira com o gel clareador na boca. Será também realizado uma moldagem de sua boca, para que seja possível confeccionar uma cópia em resina transparente, e analisar essa cópia em um microscópio. Todas as instruções serão demonstradas.

A coleta da saturação de oxigenação pulpar dos dentes clareados será feita na primeira sessão clareadora e acompanhada durante os retornos. Este procedimento será feito com oxímetro de pulso (BCI 3301 – Smith Medical) e não promoverá dor.

Como o clareamento demora a ocorrer, será necessário que você compareça a cada três ou quatro dias para o acompanhamento do “branqueamento” dos seus dentes. Estas sessões de acompanhamento serão no máximo de 20 minutos.

A utilização de qualquer gel utilizado para o clareamento dental pode ocasionar efeitos como sensibilidade (desconforto/dor) nos dentes e inflamação gengival, dependendo de cada pessoa, sendo que estes sintomas desaparecem com a interrupção do clareamento (deve-se destacar que o tratamento que será utilizado neste estudo é o que apresenta menor índice de sensibilidade relatada pelos pacientes).

Caso você tenha qualquer efeito (exceto sensibilidade nos dentes) o tratamento com o clareador será imediatamente suspenso, com a retirada do participante da pesquisa. Se você apresentar sensibilidade muito forte, será aplicado um gel dessensibilizante, e se necessário você será medicado com analgésicos e/ou anti-inflamatórios, de acordo com a dor relatada.

O benefício direto ao participante trata-se do ganho estético quanto ao clareamento dos dentes. Quanto aos benefícios indiretos, colaborar com a Ciência Odontológica, no que tange ao aumento da eficácia clínica e segurança dos tratamentos de clareamento dental, podendo gerar um protocolo clínico que venha somar às técnicas existentes quanto a eficácia e a redução da sensibilidade.

Você não terá nenhuma despesa com sua participação na pesquisa ou qualquer compensação por participar da pesquisa. Porém, caso você tenha qualquer dano em função da pesquisa você será indenizado na proporção dos mesmos.

Os resultados da pesquisa serão tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não, por meio de apresentações em eventos científicos e/ou artigos de divulgação.

Você receberá ao final do estudo uma tabela com os dados de cor dos seus dentes antes e após o tratamento.

Documentação: Caso você precise entrar em contato com a pesquisadora responsável pelo estudo, em caso de necessidade ou dúvidas, por favor, ligue para o número de telefone (62) 3091-5963 inclusive “a cobrar” ou compareça pessoalmente na Faculdade de Odontologia. Você poderá também entrar em contato com a pesquisadora pelo seguinte endereço eletrônico: isabellafav@hotmail.com Você poderá ainda entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP/UFG). O Comitê de Ética em Pesquisa está a sua disposição no Prédio da Reitoria, Piso 1, Campus Samambaia (Campus II), Caixa Postal: 131, CEP:74001-970, Goiânia – Goiás, estando vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de Goiás. Caso prefira o contato telefônico com o CEP/UFG este pode ser realizado por meio dos números (55-62) 3521-1215 e, também, pode ser realizado por e-mail (endereço eletrônico: cep.prppg.ufg@gmail.com, ceua.ufg@gmail.com).

CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, eu

_____, portador da cédula de identidade nº _____ SSP/____, após leitura deste documento, o qual foi devidamente explicada pelo(s) pesquisadores, estou ciente dos procedimentos que serão realizados e não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e do explicado, dou o meu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO em concordância em participar do estudo “TÉCNICA DE CLAREAMENTO DENTAL COMBINADA: AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA, SENSIBILIDADE DENTAL E TOPOGRAFIA DO ESMALTE -ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO”. Fica claro que posso a qualquer momento retirar o meu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar da pesquisa.

Por estar de acordo, assino o presente termo.

Goiânia, ____ de _____ de 201 ____.

Participante da pesquisa
(participante)

Isabella Negro Favarão
(Pesquisadora Responsável)

Apêndice 2 – Ficha de Oximetria

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

Título da pesquisa: Oximetria de pulso em dentes permanentes submetidos ao clareamento dentário

Pesquisadora responsável: Lorena Ferreira de Lima Telefone: (62)82198706 ou (62)81497692

___/___/___

1. Identificação

Nome: _____

Idade: _____ Gênero: _____ Telefones: _____

2. História médica

3. História odontológica

Dentes	Coloração dentária	Coloração tecidual	Dor à palpação	Dor à percussão	Bolsa periodontal
11	() Normal () Alterada	() Normal () Alterada	() Presente () Ausente	() Vertical/Horizontal () Ausente	() Presente () Ausente
21	() Normal () Alterada	() Normal () Alterada	() Presente () Ausente	() Vertical/Horizontal () Ausente	() Presente () Ausente

4. Avaliação de sensibilidade pulpar

	Teste de sensibilidade pulpar à frio	Teste de sensibilidade pulpar à frio
--	--------------------------------------	--------------------------------------

Dentes	prévio ao clareamento				após 30 dias do clareamento			
	+	-	Tempo de resposta (s)	Estímulo da dor (0 a 10)	+	-	Tempo de resposta (s)	Estímulo da dor (0 a 10)
11								
21								

5. Taxa de oxigenação do dedo

SaO ₂ %		
1º	2º	Média

6. Taxa de oxigenação em dentes submetidos ao clareamento

Dentes	SaO ₂ antes			SaO ₂ imediatamente após – consultório			SaO ₂ (5º dia – caseiro)			SaO ₂ (8º dia – caseiro)		
	1º	2º	Média	1º	2º	Média	1º	2º	Média	1º	2º	Média
11												
21												

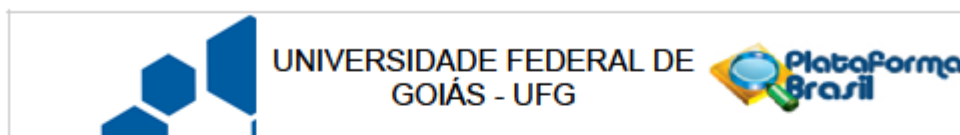
Dentes	SaO ₂ (12º dia – caseiro)			SaO ₂ (16º dia – caseiro)			SaO ₂ após 1 semana de término do clareamento			SaO ₂ após 1 mês de término do clareamento		
	1º	2º	Média	1º	2º	Média	1º	2º	Média	1º	2º	Média
11												
21												

7. Aspectos radiográficos prévios ao clareamento

Dentes	Câmara pulpar		Canal radicular		Região periapical	
	Normal	Atrésica	Normal	Atrésico	Normal	Alterada
11						
21						

ANEXO

Anexo 1 - Parecer do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: TÉCNICA DE CLAREAMENTO DENTAL COMBINADA: AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA, SENSIBILIDADE DENTAL E TOPOGRAFIA DO ESMALTE - ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Pesquisador: Isabella Negro Favarao

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 52047115.2.0000.5083

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.538.391

Apresentação do Projeto:

Tra-se de um pedido de Emenda: "Acréscimo da coleta de saturação de oxigênio pulpar nos incisivos centrais clareados por meio da oximetria de pulso", na Pesquisa intitulada: "Técnica de clareamento dental combinada: avaliação da eficácia, sensibilidade dental e topografia do esmalte - ensaio clínico randomizado". Pesquisador Responsável: Isabella Negro Favarao. Equipe: Amanda Kasuya; Gustavo Adolfo Martins Mendes; Rodrigo Borges Fonseca; Terezinha de Jesus Esteves Barata; Letícia Nunes de Almeida. Instituição proponente: Faculdade de Odontologia. Financiamento será custeado pelos próprios pesquisadores. Coleta de dados: 01/04/2016 a 31/05/2016. Será um ensaio clínico randomizado e duplo-cego. N. Amostra: 120 participantes.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a eficácia, sensibilidade dental e topografia do esmalte dental associada à técnica de clareamento dental combinada (consultório + caseiro) variando o tempo de aplicação do gel na etapa de consultório, e uso de dentífrico contendo arginina 8% e carbonato de cálcio. Objetivos Secundários: a) Avaliar a eficácia da técnica de clareamento dental combinado variando o tempo de aplicação do gel clareador na técnica de consultório por meio da análise das alterações de cor. b) Analisar se a utilização de dentífrico a base de arginina 8% e carbonato de cálcio será capaz de reduzir a frequência e a intensidade da sensibilidade causada pelo clareamento dental combinado.

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
Bairro: Campus Samambala **CEP:** 74.001-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-1163 **E-mail:** cep.prpl.ufg@gmail.com