

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO

MILENA DE FÁTIMA SCHALCHER DE CASTRO

EFEITO DO GEL DE ASCORBIL FOSFATO 3% NA
RESISTÊNCIA DE UNIÃO DA RESINA COMPOSTA AO
ESMALTE CLAREADO COM PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO 35%

São Luís

2012

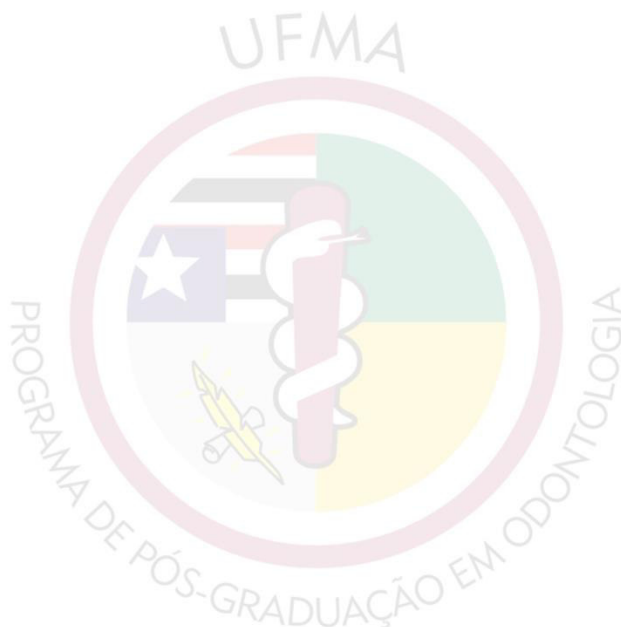


UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO



MILENA DE FÁTIMA SCHALCHER DE CASTRO

**EFEITO DO GEL DE ASCORBIL FOSFATO 3% NA
RESISTÊNCIA DE UNIÃO DA RESINA
COMPOSTA AO ESMALTE CLAREADO COM
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO 35%**



**São Luís
2012**

MILENA DE FÁTIMA SCHALCHER DE CASTRO

**EFEITO DO GEL DE ASCORBIL FOSFATO 3% NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DA
RESINA COMPOSTA AO ESMALTE CLAREADO COM PERÓXIDO DE
HIDROGÊNIO 35%**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Maranhão como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Adriana de Fátima Vasconcelos Pereira

Co-orientador: Prof. Dr. Darlon Martins Lima

São Luís
2012

Castro, Milena de Fátima Schalcher de.

Efeito do gel de ascorbil fosfato 3% na resistência de união da resina composta ao esmalte clareado com peróxido de hidrogênio 35% / Milena de Fátima Schalcher de Castro. – São Luís, 2012.

51f.

Impresso por computador (Fotocópia).

Orientadora: Profa. Dra. Adriana de Fátima Vasconcelos Pereira

Co-orientador: Prof. Dr. Darlon Martins Lima

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós Graduação em Odontologia, 2012.

1. Antioxidantes 2.Clareamento dental 3.Peróxido de hidrogênio 4.Resinas compostas. 5.Resistência ao cisalhamento. I. Efeito do gel de ascorbil fosfato 3% na resistência de união da resina composta ao esmalte clareado com peróxido de hidrogênio 35%.

CDU 615-461

MILENA DE FÁTIMA SCHALCHER DE CASTRO

**EFEITO DO GEL DE ASCORBIL FOSFATO 3% NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DA
RESINA COMPOSTA AO ESMALTE CLAREADO COM PERÓXIDO DE
HIDROGÊNIO 35%**

A Comissão julgadora da Defesa do Trabalho Final de Mestrado em Odontologia, em sessão pública realizada no dia 29/08/2012, considerou a candidata

() APROVADA

() REPROVADA

- 1) Examinador: Profa. Dra. Ana Paula Brito Silva
- 2) Examinador: Prof. Dr. Matheus Coelho Bandéca
- 3) Presidente (Orientadora): Profa. Dra. Adriana de Fátima Vasconcelos Pereira

Aos meus pais, Augusto e Flávia, pelo amor e apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre em minha vida, dando-me proteção e força.

À minha família, em especial aos meus pais Augusto e Flávia e minha irmã Marina, pelo eterno apoio e torcida pelas minhas conquistas e vitórias.

À minha orientadora, professora Adriana de Fátima Vasconcelos Pereira e ao meu co-Orientador, professor Darlon Martins Lima, por seus conhecimentos, orientações, e confiança em mim depositada, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

À professora Ana Paula Brito de Sousa, por ter disponibilizado seu produto para a pesquisa e pela colaboração científica fundamental ao aperfeiçoamento deste trabalho, participando da banca de qualificação e defesa desta pesquisa.

Aos professores José Ferreira Costa e Mateus Coêlho Bandéca, pela atenção depositada na correção deste trabalho e por terem aceitado participar, respectivamente, da minha banca de qualificação e de defesa.

A todos os professores do Mestrado de Odontologia, que contribuíram com seus conhecimentos e experiências para a minha formação profissional e pessoal. Em especial agradeço a Professora Ana Emília Figueiredo de Oliveira, pela orientação e atenção durante o primeiro ano do mestrado e a professora Cláudia Maria Coêlho Alves que, durante o seu mandato, coordenou com excelência o programa de Pós Graduação em Odontologia.

Aos meus amigos de turma do Mestrado, por todos os momentos e experiências que passamos juntos. Agradeço em especial as amigas Danielle e Alice, por repartirem comigo os seus conhecimentos teóricos e práticos em relação à metodologia do trabalho. Obrigada também Alice, por me ajudar na execução de toda a fase laboratorial da pesquisa.

Ao Stefan, por toda paciência, dedicação e ajuda nas correções gramaticais deste trabalho.

A toda equipe da UFMA e do programa de Pós Graduação em Odontologia, em especial a Jôsi e Ana, que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta jornada.

Concedei-nos, senhor, serenidade necessária para aceitar as coisas que não podemos modificar, coragem para modificar aquelas que podemos e sabedoria para distinguirmos umas das outras.

Reinhold Niebuhr

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar *in vitro* o efeito da aplicação, em diferentes tempos, do gel antioxidante ascorbil fosfato (AF) a 3% sobre a resistência de união ao microcisalhamento da resina composta (RC) ao esmalte bovino tratado com peróxido de hidrogênio a 35% (PH). A partir de 30 incisivos bovinos, foram confeccionados trinta blocos de esmalte de 70mm² e distribuídos em 5 grupos (n=6), sobre os quais foram feitos 3 corpos de prova (n= 18), de acordo com tratamento: G1: Sem clareamento + RC; G2: PH + RC após 15d; G3: PH + RC após 24h; G4: PH + AF 15m + RC após 24h; G5: PH + AF 2h + RC após 24h. OS cilindros de resina foram confeccionados com Filtek™ Z-350, através de matrizes de Tygon, com fotoativação de 40s. Os espécimes foram armazenados com algodões embebidos em água destilada a 37°C por 24h. O teste de microcisalhamento foi feito em máquina de ensaio universal com célula de carga de 50N e velocidade 0,5mm/min. Os tipos de fraturas foram observados em um estereomicroscópio com aumento de 40x. Os valores de resistência adesiva ao microcisalhamento foram submetidos aos testes ANOVA um critério e Tukey (p<0,05). G1 apresentou as maiores médias de resistência adesiva (15,52±10,01MPa), quando comparadas às dos grupos G3 (5,76± 8,02MPa) e G5 (4,78±4,39MPa) (p<0,01). Entretanto, os grupos G2, G3, G4 e G5 não apresentaram diferenças significativas entre si (p>0,05). As fraturas encontradas foram classificadas como adesivas e mistas, sendo a maioria adesiva (90%) em todos os grupos. Conclui-se que o gel de ascorbil a 3%, aplicado no tempo de 15min, foi capaz de melhorar a resistência adesiva da resina composta ao esmalte bovino clareado.

Palavras-chave: Antioxidantes. Clareamento dental. Peróxido de hidrogênio. Resinas compostas. Resistência ao cisalhamento.

ABSTRACT

The aim of this in vitro study was to evaluate the effect in different times of 3% phosphate ascorbyl gel (PA), onto the microshear bond strength of composite resin (CR) to bovine enamel treated with 35% hydrogen peroxide (HP). Thirty bovine incisors were selected. Thirty enamel blocks of 70mm² were made and distributed into 5 groups (n = 6), which were made on three specimens (n = 18), according to treatment: G1: No bleaching + CR; G2: HP + CR after 15d; G3: HP + CR after 24h; G4: HP + PA 15m + CR after 24h; G5: HP + PA 2h + CR after 24h. The resin cylinders were filled with Filtek [™] Z-350 by Tygon matrices, with photoactivation of 40s. The specimens were stored with cotton soaked in distilled water at 37 ° C for 24h. Microshear bond strength test was performed using universal testing machine with a 50N load at a speed of 0.5 mm / min. Fracture modes were assessed by a stereomicroscope 40x. Microshear bond strength values were submitted to the ANOVA one way and Tukey test (p <0.05). G1 had the highest mean bond strength (15.52 ± 10.01 MPa) when compared to the G3 (5.76 ± 8.02 MPa) and G5 (4.78 ± 4.39 MPa) (p <0.01). However the other groups, G2, G3, G4 and G5 showed no significant differences between groups (p> 0.05). Failure modes were divided into adhesive and mixed, showing mainly adhesive failure (90%) in all groups. It was concluded that 3% phosphate ascorbyl gel applied in time of 15 minutes was able to improve the bond strength of composite resin to bleached bovine enamel

Keywords: Antioxidants . Tooth bleaching. Hydrogen peroxide. Composite resins. Shear strength.

SUMÁRIO

RESUMO.....	ix
ABSTRACT	x
1 INTRODUÇÃO	1
2 CAPÍTULO I - Efeito do gel de ascorbil fosfato 3% na resistência de união da resina composta ao esmalte clareado com peróxido de hidrogênio 35%	5
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS.....	29
ANEXO – Normas para publicação da Revista Gaúcha de Odontologia	32

1. INTRODUÇÃO

O clareamento dental foi introduzido na Odontologia há mais de cem anos, no entanto, a busca da sociedade moderna por padrões estéticos globalizados, sorrisos harmônicos, saudáveis e brancos, trouxe aumento expressivo na realização desse procedimento. Considerado o mais conservador dos tratamentos cosméticos e visando melhorar a aparência do sorriso, o clareamento dental ganhou posição de destaque sendo utilizado rotineiramente e, em especial, quando associado ao emprego de material adesivo¹.

Os agentes clareadores apresentam várias composições, porém, o princípio ativo mais comum é o peróxido de hidrogênio, independente da técnica ou concentração. Os agentes utilizados no clareamento de consultório são à base de peróxido de hidrogênio, na forma de gel, solução ou pasta e apresentam concentrações de peróxido de hidrogênio que variam de 22% até 37%²⁻³. Já o clareamento caseiro utiliza concentrações menores de peróxido de hidrogênio (4% a 7,5%) ou carbamida (entre 10% e 22%). O peróxido de carbamida se decompõe em ureia $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ e no próprio peróxido de hidrogênio (H_2O_2). A ureia por sua vez se decompõe em dióxido de carbono (CO_2) e amônia (NH_3). O peróxido de hidrogênio (H_2O_2), tanto no clareamento caseiro quanto no de consultório, dissocia-se em água (H_2O) e oxigênio (O_2), liberando o radical livre peridroxil (HO_2) por curtos períodos, o qual é altamente reativo devido à ausência de um elétron na última camada⁴⁻⁶.

A adesão, tanto ao esmalte como à dentina, está baseada num processo que remove o conteúdo mineral e permite a penetração de monômeros resinosos nos espaços remanescentes⁷. A efetividade dos procedimentos adesivos depende principalmente da capacidade de infiltração do material no substrato desmineralizado e da resistência ao ataque hidrolítico ou enzimático⁸. Estudos têm demonstrado considerável redução nos valores de resistência de união, em esmalte e dentina, quando sistemas adesivos são usados imediatamente após o clareamento com peróxidos^{6,9-10}.

Esta redução na resistência adesiva se deve ao fato do peróxido de hidrogênio ser um potente agente oxidante que gera outras formas reativas de oxigênio (radicais livres), as quais são responsáveis pelo processo de clareamento¹¹. Devido ao baixo peso molecular (30g/mol a 34g/mol)¹¹⁻¹², estes radicais penetram

nas porosidades do esmalte até a dentina e reagem com os pigmentos intrínsecos da estrutura dental através de um processo de oxidação. Nesta reação, as cadeias moleculares dos cromóforos (grupos químicos responsáveis por cor) são quebradas em cadeias menores que são mais solúveis e, principalmente, incolores, que podem eventualmente ser eliminadas do dente por difusão^{6, 11}.

Por outro lado, estas espécies reativas de oxigênio, interferem na infiltração do adesivo no substrato e impedem a correta polimerização do material, competindo com os radicais livres gerados durante a fotoativação^{12,13}, provocando efeito similar ao do oxigênio na camada superficial, por meio da inibição da polimerização do adesivo¹⁰.

Devido à presença desses radicais livres percolando pela estrutura dental após a realização do clareamento, é necessário aguardar pelo menos 7 dias para que o oxigênio seja eliminado e não interfira na resistência adesiva. Clinicamente, este intervalo pode ser muito longo para pacientes que buscam tratamento estético imediato¹⁴.

Portanto, com o intuito de acelerar o processo da liberação do oxigênio residual e reduzir o tempo de espera para realizar procedimentos adesivos após o clareamento, várias técnicas têm sido sugeridas, embora poucos resultados satisfatórios sejam obtidos. Entre as técnicas, pode-se citar: a remoção da camada superficial de esmalte (0,5mm-1,0mm)¹⁵, tratamento do esmalte clareado com álcool ou acetona, antes de efetuar o processo restaurador, para eliminar água e oxigênio residuais da superfície¹⁶ e uso de sistemas adesivos contendo solventes orgânicos, como acetona ou etanol¹⁷.

O uso de antioxidantes parece ser a estratégia mais promissora para tentar diminuir os efeitos deletérios dos agentes clareadores sobre esmalte/dentina. Os antioxidantes foram propostos pela primeira vez por Lai et al.¹⁸, seguidos por diversos autores, que demonstraram que os agentes antioxidantes possibilitam a reversão da resistência adesiva diminuída^{1,3,6,12,16,18-26}. Eles agem como estabilizantes e neutralizantes dos radicais livres, responsáveis pela polimerização incompleta dos monômeros resinosos, permitindo que o procedimento restaurador seja realizado de imediato com sucesso, perspectiva de longevidade, durabilidade adesiva e ausência de microinfiltração⁶.

A literatura demonstra a efetividade do uso de antioxidantes para produtos clareadores de baixa concentração²²⁻²⁷. Entretanto, existe uma lacuna em relação aos agentes clareadores de alta concentração e a efetividade desses mesmos antioxidantes na remissão dos efeitos de oxidação.

Diversas substâncias estão sendo testadas, no entanto, os derivados do ácido ascórbico, principalmente o ascorbato de sódio, têm sido os produtos mais utilizados como agentes antioxidantes^{10, 23,28}. Contudo, tem sido relatado que o ascorbato de sódio é uma substância instável, de cor amarelada e que se oxida rapidamente, podendo levar a possíveis manchamentos nos dentes recém-clareados^{1,9,17,21,24}.

No intuito de evitar esse possível efeito adverso, Silva²¹ utilizou um gel antioxidante à base de ascorbato de sódio estabilizado (PI0502546-0), branco-translúcido, quimicamente conhecido como ascorbil fosfato 3%. Esse produto foi testado após seis horas de clareamento diário com peróxido de carbamida 10%, por 14 dias, obtendo-se bons resultados quanto à resistência de união ao esmalte humano²¹ e bovino⁹. Entretanto, o seu uso associado aos agentes clareadores de alta concentração, utilizados durante os clareamentos realizados em consultório, ainda não foi testado.

Apesar da aplicação dos antioxidantes ser a técnica mais estudada e promissora para solucionar os efeitos deletérios dos peróxidos sobre as restaurações adesivas, ainda existe discrepância em relação ao tempo mínimo necessário para atingir esses resultados. Alguns autores recomendam 1/3 do tempo correspondente ao da aplicação do agente clareador^{3,9,18,19,22}. Outros¹² conseguiu reverter os valores de resistência de união após tratamentos prolongados com peróxidos (7d), por meio de aplicação diária, após o clareamento, da solução antioxidante durante 10min. Segundo estudo realizado por Freire et al.¹⁸, utilizando ascorbato de sódio a 35%, embora um tempo de contato maior entre o antioxidante e o dente resulte em uma reação mais longa entre o oxidante e o antioxidante, o pico da reação dura apenas cerca de 1 minuto. Após esse tempo, a reação diminui substancialmente. Sendo assim, o número de aplicações do agente antioxidante é mais importante do que o tempo de contato.

Dentro desse contexto, a hipótese que se pretende alcançar é que o ascorbil fosfato 3% é capaz de melhorar a resistência adesiva da resina composta ao esmalte bovino clareado com peróxido de hidrogênio 35%. Assim, o objetivo do

presente estudo foi avaliar *in vitro* o efeito da aplicação, em diferentes tempos, do gel antioxidante à base de ascorbil fosfato a 3% sobre a resistência de união ao microcisolamento da resina composta ao esmalte bovino tratado com peróxido de hidrogênio na concentração de 35%.

2. CAPÍTULO I

Efeito do gel de ascorbil fosfato 3% na resistência de união da resina composta ao esmalte clareado com peróxido de hidrogênio 35%

The effect of a 3% phosphate ascorbyl gel onto the bond strength of composite resin to enamel treated with 35% hydrogen peroxide

Milena de Fátima Schalcher de Castro¹

Darlon Martins Lima²

Adriana de Fátima Vasconcelos Pereira³

¹ Mestranda em Odontologia na Universidade Federal do Maranhão

² Professor Adjunto das Disciplinas de Dentística do Curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão – UFMA.

³ Professora Adjunta da Disciplina de Periodontia do Curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão – UFMA

RESUMO

Objetivo: Avaliar *in vitro* o efeito da aplicação, em diferentes tempos, do gel antioxidante ascorbil fosfato 3% (AF) sobre a resistência adesiva ao microcisalhamento da resina composta (RC) ao esmalte bovino tratado com peróxido de hidrogênio 35% (PH).

Metodologia: Foram selecionados 30 incisivos bovinos. Trinta blocos de esmalte de 70mm² foram confeccionados e distribuídos em 5 grupos (n=6), sobre os quais foram feitos 3 corpos de prova (n= 18), de acordo com o tratamento: G1: Sem clareamento + RC; G2: PH + RC após 15d; G3: PH + RC após 24h; G4: PH + AF(15m) + RC após 24h; G5: PH + AF(2h) + RC após 24h. OS cilindros de RC foram confeccionados através de matrizes de Tygon. Os espécimes foram armazenados com algodões embebidos em água destilada a 37°C por 24h. O teste de microcisalhamento foi feito em máquina de ensaio universal com carga de 50N e velocidade 0,5mm/min. Os tipos de fraturas foram observados em estereomicroscópio com aumento de 40x.

Resultados: Os valores de resistência adesiva ao microcisalhamento foram submetidos aos testes ANOVA um critério e Tukey (p<0,05). G1 apresentou resultados significantes quando comparado aos grupos G3 e G5 (p<0,01). Entretanto, os grupos G2,G3,G4 e G5 não apresentaram diferenças significativas entre si (p>0,05). As fraturas encontradas foram classificadas como adesivas (90%) e mistas (10%).

Conclusão: O gel AF 3% aplicado no tempo de 15min, foi capaz de melhorar a resistência adesiva da resina ao esmalte bovino clareado.

Termos de Indexação: Antioxidantes. Clareamento dental. Peróxido de hidrogênio. Resinas compostas. Resistência ao cisalhamento.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effect in different times of 3% phosphate ascorbyl gel (PA), onto the microshear bond strength of composite resin (CR) to bovine enamel treated with 35% hydrogen peroxide (HP). **Methods:** Thirty bovine incisors were selected. Thirty enamel blocks were made and distributed into 5 groups ($n = 6$), which were made on three specimens ($n = 18$), according to treatment: G1: No bleaching + CR; G2: HP + CR after 15d; G3: HP + CR after 24h; G4: HP + PA(15m) + CR after 24h; G5: HP + PA(2h) + CR after 24h. The resin cylinders were made by Tygon matrices. The specimens were stored with cotton soaked in distilled water at 37 ° C for 24h. Microshear bond strength test was performed using universal testing machine with a 50N load at a speed of 0.5 mm/min. Fracture modes were assessed by a stereomicroscope 40x.

Results: Microshear bond strength values were submitted to the ANOVA one way and Tukey test ($p < 0.05$). G1 had significant results when compared to the G3 and G5 ($p < 0.01$). However the other groups, G2, G3, G4 and G5 showed no significant differences between groups ($p > 0.05$). Failure modes were divided into adhesive (90%) and mixed (10%).

Conclusion: The 3% PA applied in time of 15 minutes was able to improve the bond strength of composite resin to bleached bovine enamel.

Indexing Terms: Antioxidants. Tooth bleaching. Hydrogen peroxide. Composite resins. Shear strength.

INTRODUÇÃO

O clareamento dental foi introduzido na Odontologia há mais de cem anos, no entanto, a busca da sociedade moderna por padrões estéticos globalizados, sorrisos harmônicos, saudáveis e brancos, trouxe aumento expressivo na realização desse procedimento. Considerado o mais conservador dos tratamentos cosméticos e visando melhorar a aparência do sorriso, o clareamento dental ganhou posição de destaque sendo utilizado rotineiramente, e em especial, quando associado ao emprego de material adesivo¹.

Os agentes clareadores apresentam várias composições, porém, o princípio ativo mais comum é o peróxido de hidrogênio. Para serem aplicados no consultório, os agentes podem vir na forma de gel, solução ou pasta e apresentar concentrações que variam de 22% até 37%^{2,3}.

O peróxido de hidrogênio é um agente oxidante potente que gera outras formas reativas de oxigênio (radicais livres), as quais são responsáveis pelo processo de clareamento⁴. Devido à presença de oxigênio residual, percolando pela estrutura dental após a realização do clareamento, é necessário aguardar pelo menos 7 dias para que o oxigênio seja eliminado e não interfira na resistência adesiva. Clinicamente, este intervalo pode ser muito longo para pacientes que buscam tratamento estético imediato⁵.

Com a finalidade de eliminar este inconveniente e possibilitar a confecção de restaurações estéticas em menor intervalo de tempo, a utilização de agentes antioxidantes tem sido indicada logo após o procedimento clareador^{3,6-10}. Estes produtos agem na remoção do oxigênio residual da estrutura dental e promovem uma boa adesão ao esmalte^{3,7,9,11} e à dentina^{8,12} permitindo a confecção imediata de restaurações com longevidade, durabilidade e ausência de microinfiltração¹³.

A literatura disponível demonstra a efetividade do uso de antioxidantes para produtos clareadores de baixa concentração^{10,14-16}. Entretanto, existe uma lacuna em relação aos agentes clareadores de alta concentração e a efetividade desses mesmos antioxidantes na remissão dos efeitos de oxidação, o que leva ao uso restrito pelos cirurgiões-dentistas.

O ascorbato de sódio é um agente antioxidante muito utilizado^{1,3,6-8,10,17,18}, contudo, alguns estudos têm relatado que o ascorbato de sódio é uma substância

instável, de cor amarelada e que se oxida rapidamente, podendo desencadear possíveis manchamentos nos dentes recém-clareados^{14,19-22}.

No intuito de evitar esse possível efeito adverso, o uso de um gel antioxidante à base de ascorbato de sódio estabilizado (PI0502546-0), branco-translúcido, quimicamente conhecido como ascorbato de trisódio monofosfatado ou ascorbil fosfato 3% foi proposto para utilização após clareamento com agentes clareadores de baixa concentração, obtendo resultados favoráveis^{19,20}. Entretanto, o seu uso associado aos agentes clareadores de alta concentração, utilizados durante os clareamentos realizados em consultório, ainda não foi testado.

Dentro desse contexto, a hipótese que se pretende alcançar é que o ascorbil fosfato 3% é capaz de melhorar a resistência adesiva da resina composta ao esmalte bovino clareado com peróxido de hidrogênio 35%. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar *in vitro* o efeito da aplicação, em diferentes tempos, do gel antioxidante à base de ascorbil fosfato a 3% sobre a resistência de união ao microcissalhamento da resina composta ao esmalte bovino tratado com peróxido de hidrogênio na concentração 35%.

MATERIAIS E MÉTODOS

OBTENÇÃO, SELEÇÃO E PREPARO DOS DENTES

Incisivos bovinos hígidos e frescos foram coletados em frigorífico e armazenados, até utilização, em água destilada, sob refrigeração em temperatura a 5°C.

Estes dentes foram limpos com curetas periodontais (SS. White, Rio de Janeiro), para a remoção de restos de ligamentos periodontais e tecidos moles e submetidos à profilaxia com pasta de pedra-pomes (SS White - Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e escova de Robinson (Dabi Atlante - Ribeirão Preto, SP, Brasil) em baixa rotação.

Após limpeza e polimento, os dentes foram examinados com lupa estereoscópica com 40X de aumento (MEIJI 2000, MEIJI TECHNO, JAPÃO). Dentes com trincas, rachaduras ou fissuras foram excluídos da amostra, obtendo-se um número final de 30 incisivos bovinos.

Os dentes selecionados foram fixados em cilindros de PVC (Tigre S. A. Tubos e Conexões - Joinville, SC, Brasil), preenchidos no seu interior com resina acrílica (JET Clássico, São Paulo, SP, Brasil), com auxílio de godiva termotivada (Kerr Corporation, California USA), lamparina (Jon, Ind. Brás, São Paulo, SP, Brasil) e uma espátula 7 (Duflex, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Os cilindros de PVC foram encaixados na máquina de cortes Isomet (South Bay Technology Inc., Buehler, Lake Bluff, EUA), e as raízes foram seccionadas com auxílio de disco diamantado dupla face (Extec Dia, Wafer blade 5"x. 015x1/2, cód. 12240, Extec Corp-Enfield - Connecticut, USA) em baixa velocidade, sob refrigeração contínua.

Com o auxílio de lixas d'água granulação 80 (3M ESPE, St. Paul, MN, USA), montadas em uma politriz elétrica giratória horizontal refrigerada à água (Arotec, Cotia, SP, Brasil), as superfícies de esmalte proximais, incisais e linguais foram desgastadas a fim de se obter blocos padronizados de 70 mm² (10 mm de altura X 7 mm de largura) e 2 mm de espessura, medidas estas confirmadas com auxílio de paquímetro digital (Vonder, Curitiba, PR, Brasil). A planificação da superfície vestibular foi realizada em politriz (Arotec Ind. Com. Ltda, Cotia, SP, Brasil), utilizando-se lixas d'água de granulações crescentes de 80 a 600 (3M ESPE, St. Paul, MN, USA), sob refrigeração com água. A sequência de fixação e corte está demonstrada na Figura 1.

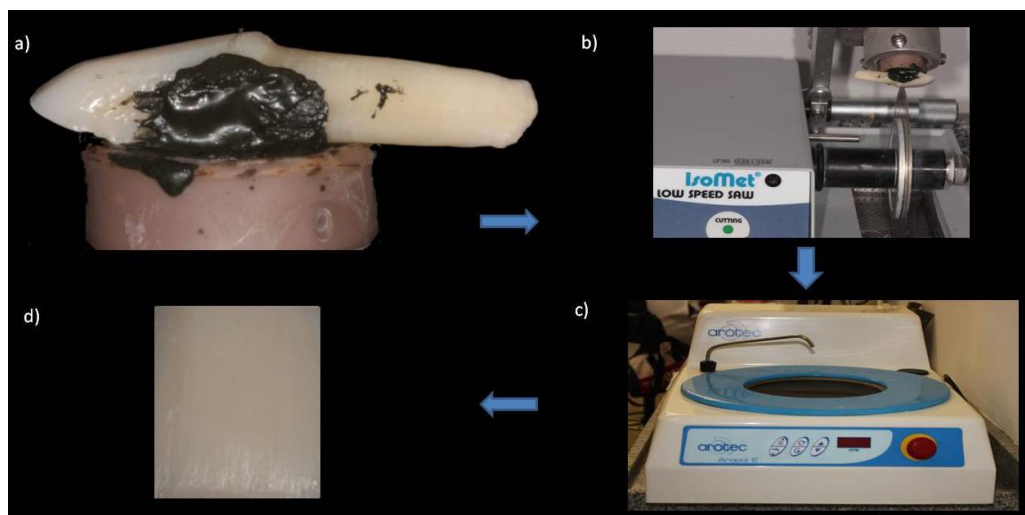


Figura 1 – Sequência de fixação e corte dos fragmentos: a) Dente fixado com godiva termotivada em cilindro com base de acrílico; b) Secção de raízes em máquina de cortes Isomet c) Máquina Politriz para confecção dos blocos d) Bloco de esmalte 70mm²

INCLUSÃO

Os espécimes foram fixados sobre uma placa de cera nº 7 (Asfer, Indústria Química Ltda., São Caetano do Sul, Brasil), com a superfície de esmalte vestibular voltada para baixo. Então, o cilindro de PVC (Tigre S. A. Tubos e Conexões, Joinville, SC, Brasil) era posicionado de forma tal que cada espécime fosse mantido no centro do respectivo cilindro. Em seguida, cada cilindro foi preenchido com resina acrílica (JET Clássico, São Paulo, SP, Brasil).

Após a polimerização da resina acrílica, a cera nº7 foi removida e observou-se se as superfícies de esmalte estavam paralelas às superfícies dos cilindros de resina acrílica, para que, no momento do teste de microcisalhamento, o fio que tracionava o corpo-de-prova estivesse posicionado verticalmente e, dessa forma, a possibilidade de decomposição da força fosse reduzida⁹.

As superfícies vestibulares foram polidas com lixas d'água 600 (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) sob refrigeração com água e os conjuntos foram cobertos com algodões embebidos em água destilada a $(37 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ até o momento do uso. A sequência de inclusão, polimento e armazenamento pode ser vista na Figura 2.

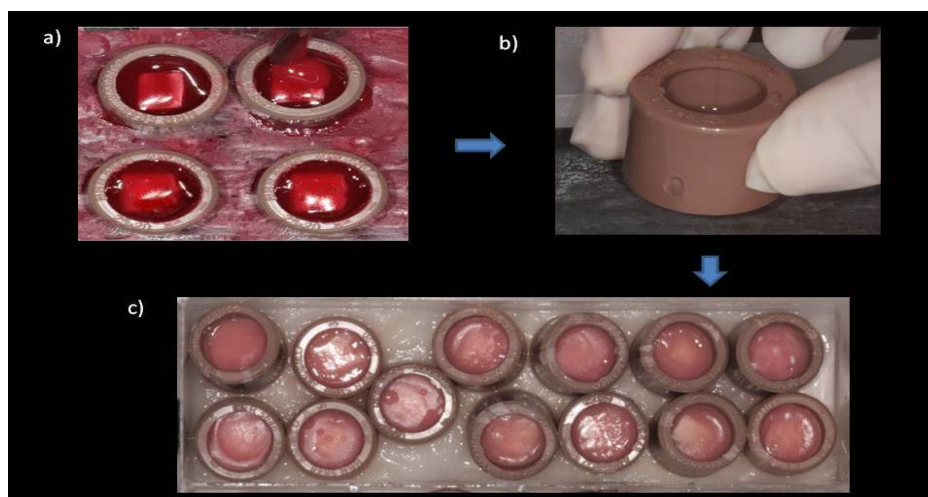


Figura 2 –Inclusão e Polimento: a) Inclusão dos blocos de esmalte em cilindros contendo resina acrílica; b) Polimento do esmalte com lixas d'água 600 c)Armazenamento dos corpos de prova sobre algodões embebidos em água destilada.

DIVISÃO DOS GRUPOS

Os espécimes foram randomicamente distribuídos em cinco grupos, de acordo com o tipo de tratamento, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Divisão dos grupos com os referidos tratamentos realizados.

Grupos	Agente Clareador	Antioxidante	Tempo de Aplicação do Antioxidante	Período de Espera para Restauração
G1	-	-		Sobre esmalte sem tratamento
G2	Peróxido de Hidrogênio 35%	-		15 dias após clareamento
G3	Peróxido de Hidrogênio 35%	-		24h após clareamento
G4	Peróxido de Hidrogênio 35%	Ascorbil 3%	15min	24h após antioxidante
G5	Peróxido de Hidrogênio 35%	Ascorbil 3%	120min	24h após antioxidante

APLICAÇÃO DO AGENTE CLAREADOR PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO 35%

Com o intuito de retirar qualquer remanescente de cera ou resina acrílica aderida durante o processo de inclusão, os espécimes receberam profilaxia com pasta de pedra-pomes (SS. White - Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e água destilada com o auxílio de uma escova de Robinson (Microdont, São Paulo, SP, Brasil) acoplada em contra-ângulo e micromotor (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil) em baixa rotação por 10s. Em seguida, foram lavados com jato de ar/água destilada através de seringa tríplice (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil).

Os grupos experimentais G2, G3, G4 e G5 foram expostos a 1 sessão de 40 minutos de aplicação de peróxido de hidrogênio a 35% (WHITENESS HP BLUE, FGM, JOINVILE, SC, Brasil). Após a mistura do espessante e do peróxido de hidrogênio a 35%, seguindo as recomendações do fabricante, em cada espécime aproximadamente 0,04ml de agente clareador foi aplicado na superfície do esmalte. Após 20min de aplicação, com auxílio de uma espátula de plástico, agitou-se o agente clareador que estava sobre os espécimes para que fossem eliminadas as bolhas de oxigênio (Figura 3). Durante o tempo de ação do agente clareador, os espécimes ficaram armazenados em estufa a temperatura de 37°C.

Após o clareamento, os grupos G2 e G3 foram lavados com jato de ar/água por dez segundos e armazenados com algodões embebidos em água destilada, em estufa a 37°C por 15 dias e 24h, respectivamente. Os grupos G4 e G5 foram submetidos ao tratamento com os antioxidantes.

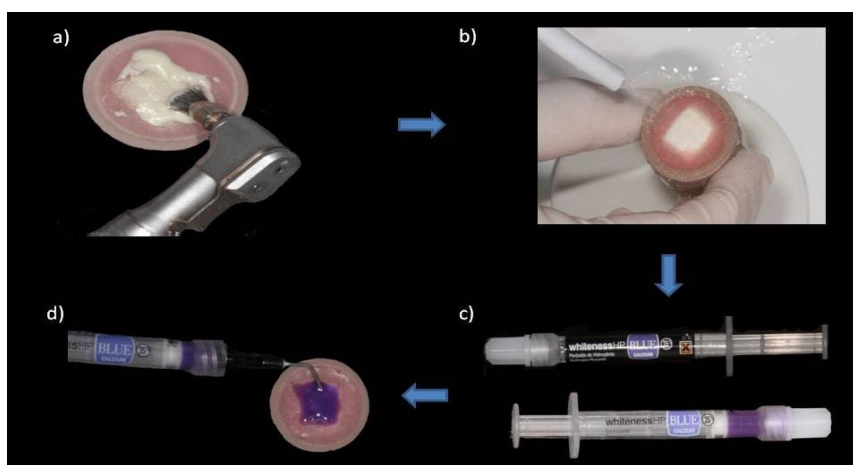


Figura 3 – Sequência do Clareamento: a) Profilaxia com água e pedra-pomes; b) lavagem com jato de ar/água; c) Agente Clareador Whiteness Hp Blue; d) Aplicação do Clareador por 40min.

APLICAÇÃO DO AGENTE ANTIOXIDANTE

Logo após o tratamento clareador, os espécimes dos grupos G4 e G5 foram lavados com um jato de ar/água por dez segundos e secos com jato de ar, por 10 segundos. Posteriormente, aplicou-se 0,04ml do gel de ascorbil a 3% (Drogal Manipulação, Piracicaba, SP, Brasil) nos espécimes dos grupos G4 e G5 durante 15min e 120min, respectivamente^{14,20} (Figura 4). Durante esse tempo, os espécimes foram armazenados na estufa de cultura a temperatura de 37°C.

Após tratamento com o antioxidante, os espécimes foram lavados com um jato de ar/água por 30 segundos para dissolver e eliminar os cristais de sais do antioxidante depositado nas superfícies de esmalte. Em seguida, foram armazenados em estufa a 37°C por 24h.

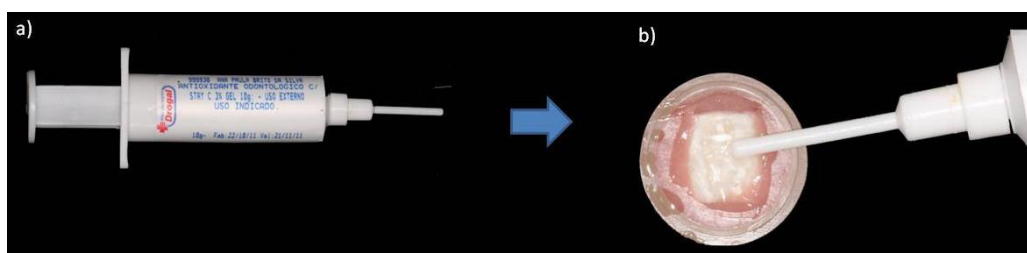


Figura 4 – Aplicação Antioxidante: a) Arborbil Fosfato a 3% b) Aplicação do antioxidante sobre esmalte bovino

TÉCNICA ADESIVA

Os grupos G3, G4 e G5 foram submetidos ao tratamento restaurador 24h após a sessão de clareamento (G3) e do antioxidante (G4 e G5). O grupo G2 foi restaurado 15 dias após o clareamento e o G1 não recebeu nenhum tratamento prévio à restauração do dente.

Os materiais restauradores utilizados neste estudo suas classificações, composições, fabricantes e modo de aplicação estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2- Materiais e técnicas de utilização

Material Fabricante Lote/Validade	Composição	Técnica de Utilização
Condac 37% FGM Lote:337 Val: 05/13	Gel de base aquosa contendo Acido Fosfórico a 37%	Aplicação do ácido 30s, lavagem 30s, secagem com jato de ar 5s
Scotch Bond- 3M ESPE Primer: Lote: 239896 Validade:01/14 Adesivo: Lote: N251381 Validade:12/13	Primer: Solução aquosa de 2-hidroxietilmeta-crilato (HEMA) e um copolímero do ácido polialcenóico Adesivo: Solução de Bisfenol diglicidil dimetacrilato (BisGMA), 2-hidroxietilmetacrilato (HEMA) e canforoquinona	Prime: Aplicação ativa 10s, descanso 30s, jato de ar 5s, segunda aplicação, jato de ar 5s. Aplicação do Adesivo e fotoativação 20s.
Resina Filtek Z350 XT - 3M ESPE Lote: N202748 Val: 07/13	A resina contém bis-GMA, UDMA, TEGDMA, e bis-EMA. As partículas são uma combinação de sílica com tamanho de 20nm não-aglomeradas/não agregadas, zircônia com tamanho de 4-11nm não-aglomeradas/não-agregadas e aglomerados, clusters, de partículas agregadas de zircônica/sílica (combinação de partículas de sílica com 20nm e Zircônia com 4-11 nm).	Aplicação e fotoativação por 40s

Inicialmente, realizou-se o condicionamento ácido do esmalte com ácido fosfórico 35% (30s) e, em seguida, lavagem (30s), secagem (30s) e aplicação do sistema adesivo Scotch Bond. A metodologia desenvolvida por McDonough et al.²³ e Shimada, Kikushima e Tagami²⁴ foi utilizada para preparar os corpos-de-prova. Foram empregados 6 blocos para cada grupo, em que 3 corpos-de-prova foram preparados por bloco, totalizando um “n” igual a 18 por grupo para o ensaio de

microcissalhamento. Os cilindros de resina foram confeccionados por meio de matrizes transparentes de 0,75mm de diâmetro e 1mm de altura (Tygon tubing, TYG-030, Saint-Gobain Performance Plastic, Maime Lakes, FL,USA). Antes da fotoativação do sistema adesivo, procedeu-se à colocação cuidadosa, com o auxílio de uma pinça clínica, de 3 matrizes de Tygon, em cada bloco, para posterior fotoativação do adesivo por 20s com fotopolimerizador DEMI-LED(Curing Light-Keer, Suíça) com intensidade de 800mW/cm² verificada em Radiômetro de LED (Dementron – Keer, Suíça). Desta maneira, as matrizes ficaram aderidas à superfície de esmalte para posterior inserção da resina composta.

Após a fixação das matrizes de Tygon, a resina composta Filtek Z350 XT de cor A3 foi inserida cuidadosamente no interior de cada matriz, com o auxílio de uma espátula de resina (Duflex, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e um instrumento gotejador de cera nº 2 (Mocar, Instrumentos Odontológicos e Cirúrgicos, São Paulo, SP, Brasil) para adaptar o material na superfície interna da matriz e na superfície do esmalte, evitando a formação de bolhas de ar. Em seguida, a resina composta foi fotoativada por 40s.

Finalizada a confecção dos cilindros de resina composta, os espécimes foram acondicionados com algodões embebidos em água destilada em estufa a 37°C durante 24h antes do teste de adesão, cujo tempo é considerado suficiente pelas normas de orientação sobre testes de adesão à estrutura dental (ISO/TR 11405, 1994). As matrizes de Tygon foram removidas com o auxílio de um explorador de ponta fina (Hu-Friedy Mfg. Co. Inc. Chicago, IL,USA) com extremo cuidado para evitar a menor indução de força na interface adesiva. A sequência realizada durante a restauração pode ser vista na Figura 5.

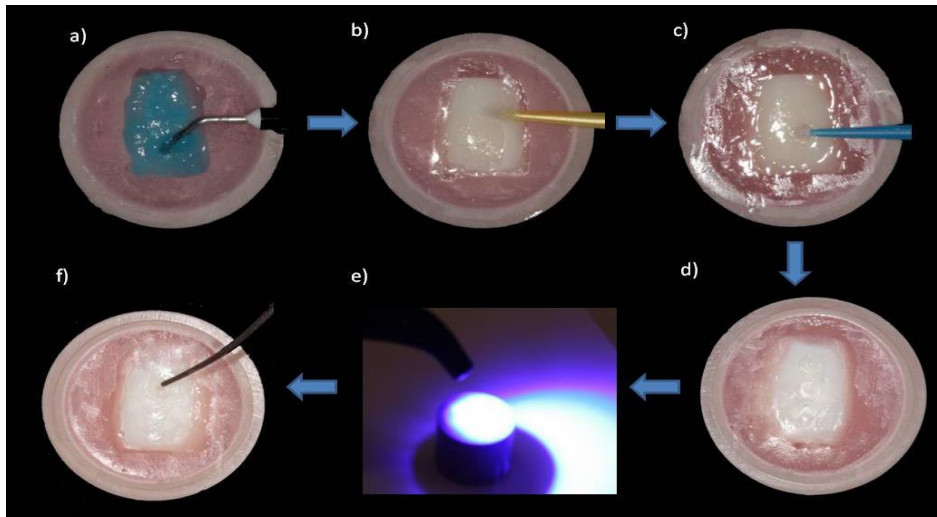


Figura 5 – Tratamento Restaurador: a) Condicionamento ácido b) Aplicação Primer c) Aplicação Adesivo d) Colocação das Matrizes de Tygon e) Fotopolimerização Adesivo f) Inserção da resina composta

TESTE DE RESISTÊNCIA DE UNIÃO SOB MICROCISALHAMENTO

A força da resistência adesiva foi avaliada mediante o ensaio mecânico de microcissalhamento descrito por Shimada, Kikushima e Tagami²⁴. O teste foi realizado em uma máquina de ensaios universal Instron 2519-104 (Instron Corp, Canton, Mass, USA). Cada cilindro de PVC contendo o espécime e os corpos de prova foi montado em um dispositivo apropriado, o qual era adequadamente fixado à máquina de ensaio de modo que os cilindros de resina composta permanecessem alinhados à célula de carga e que a alça feita com fio de aço inoxidável circular com diâmetro de 0,20 mm (Morelli Ortodontia, Sorocaba, SP, Brasil), laçasse o prolongamento da célula de carga e cada cilindro de resina composta, mantendo contato com o semicírculo inferior do cilindro o mais próximo possível da interface adesiva, para gerar o estresse de cisalhamento⁹ (Figura 6).

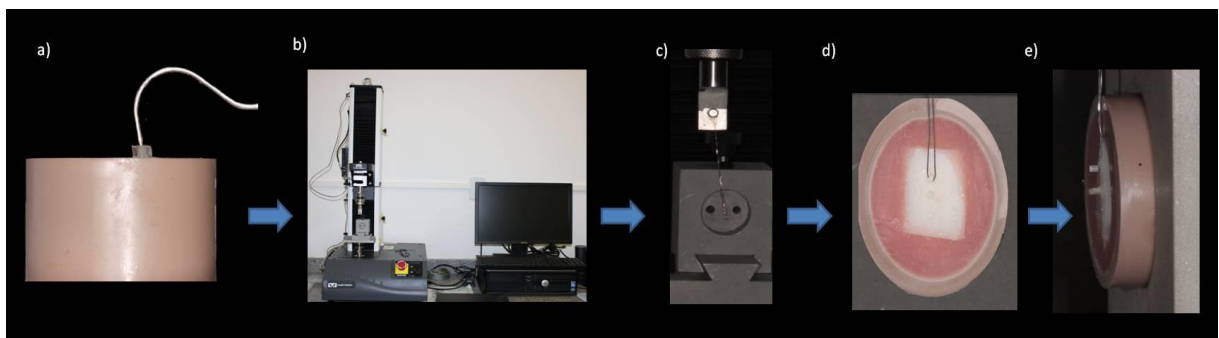


Figura 6 – Teste de Microcissalhamento: a) Remoção dos Tygons; b) Máquina Instron 2519 c) Dispositivo utilizado para o teste d) Fio de aço em posição no cilindro de resina e) Vista de Perfil da posição do fio rente a interface adesiva

O fio foi tracionado através da célula de carga de 50N, a uma velocidade de deformação de 0,5 mm/min, até que ocorresse a fratura do cilindro de resina composta.

Os valores da força máxima aplicada no momento da fratura foram registrados pelo computador acoplado à máquina de ensaios em Newtons (N), porém segundo as normas ISO (TR 11405, 1994), é desejável converter esses valores em MegaPascal (MPa). Para isso foi necessário utilizar a seguinte fórmula: $Mpa=F/A$

ANÁLISE DOS TIPOS DE FRATURA

Após o teste de resistência adesiva ao microcissalhamento, o tipo de fratura de cada corpo-de-prova foi avaliado com o auxílio de um estereomicroscópio, com aumento de 40X (Ueye, Alemanha). As fraturas foram classificadas como: adesivas (A) - fratura localizada na interface substrato/material restaurador; coesivas em esmalte (CE) - quando a fratura ocorreu no substrato (esmalte); coesivas em resina composta (CR) - quando a fratura ocorreu no material restaurador e mistas (M) – combinação de fratura adesivas e coesivas.⁹

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A normalidade dos dados obtidos pelo teste de resistência adesiva ao microcissalhamento foi comprovada pelo teste Shapiro-Wilk, com nível de significância de 5% ($p<0,05$). Para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os grupos experimentais, foi realizada a análise de variância de um critério (ANOVA One-Way), seguida do teste de Tukey com nível de significância de 5% ($p<0,05$). As análises e os gráficos foram realizados com auxílio do *software* GraphPad Prism versão 5.0.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os dados de resistência adesiva ao microcissalhamento em megapascal (MPa) dos diferentes grupos experimentais e os resultados do teste ANOVA um critério. A análise geral dos dados indica a ocorrência de diferenças estatisticamente significativas ($p=0,004$).

Os corpos-de-prova do G1 apresentaram maiores médias de resistência adesiva ($15,52 \pm 10,01$ MPa) quando comparadas às dos grupos G3 ($5,761 \pm 8,024$ MPa) e G5 ($4,778 \pm 4,396$ MPa) ($p < 0,01$). Entretanto, os grupos experimentais G2, G3, G4 e G5 não apresentaram diferenças significativas entre si ($p > 0,05$).

Tabela 1 – Médias de resistência adesiva ao microcissalhamento (MPa), desvio padrão, coeficiente de variação e número amostral dos diferentes grupos experimentais.

Grupos experimentais	Número amostral	Média $\pm$ Desvio padrão	Erro padrão	Coeficiente de variação (%)
G1	18	$15,52 \pm 10,01^c$	2,360	64,54
G2	18	$10,28 \pm 7,426^{bc}$	1,750	72,25
G3	18	$5,761 \pm 8,024^{ab}$	1,891	139,2
G4	18	$9,633 \pm 6,517^{bc}$	1,536	67,65
G5	18	$4,778 \pm 4,396^{ab}$	1,036	92,01

Legenda: G1: Sem clareamento + restauração, G2: Clareamento + restauração 15 dias depois, G3: Clareamento + restauração 1 dia depois, G4: Clareamento + Oxidante 15 minutos + restauração 24h depois, G5: Clareamento + Oxidante 2h + restauração 24h depois. Sobrescrito: Letras distintas indicam diferenças estatisticamente significativas após ANOVA One-Way, seguido do post-hoc Tukey ($p < 0,001$, $F = 5,803$).

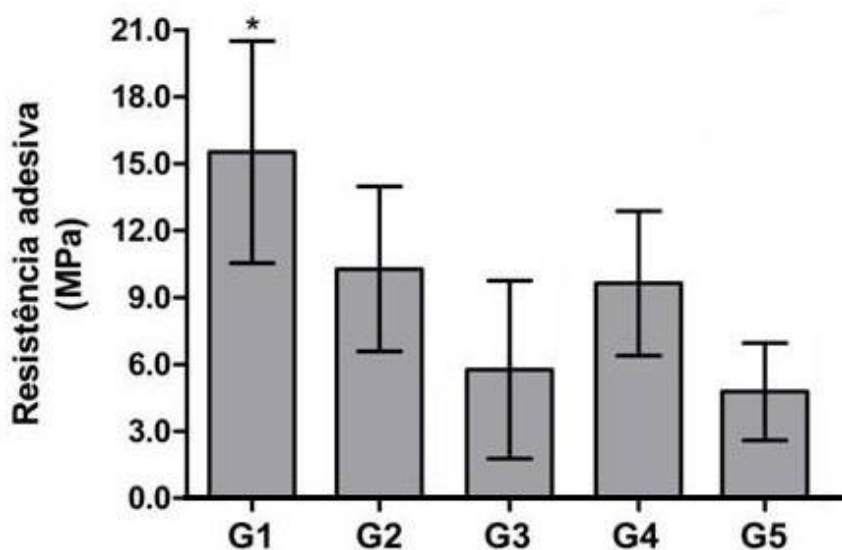


Figura 1: Valores médios de resistência adesiva ao microcissalhamento (em MP) dos diferentes grupos experimentais. **Legenda:** Barras verticais (intervalo de confiança de 95% em relação à média; * $p < 0,01$ em relação aos grupos G3 e G5).

A Figura 1 apresenta os valores médios de resistência adesiva ao microcissalhamento dos grupos analisados. O mesmo padrão é observado, pois a média e o intervalo de confiança do grupo G1 se sobrepõem às dos grupos G2 e G4

(médias estatisticamente semelhantes). Entretanto, o intervalo de confiança para os dados do grupo G1 superam os intervalos de confiança previstos a partir das médias dos grupos G3 e G5, ou seja, diferem estatisticamente entre si ($p < 0,01$).

Após os testes de resistência adesiva ao microcissalhamento, os blocos de esmalte bovino foram analisados em estereomicroscópio com aumento de 40X (Ueye, Alemanha), o que permitiu determinar o tipo de falha ocorrida. Os resultados (em porcentagens) da análise do tipo de fratura podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 –Análise dos tipos de fraturas observadas pelos grupos após o teste de resistência adesiva ao microcissalhamento.

	TIPOS DE FRATURAS				
Grupos	Adesiva (A)	Coesiva Esmalte (CE)	Coesiva Resina (CR)	Mista (M)	Total
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
G1	14 (78%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (22%)	18 (100%)
G2	17 (94%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (6%)	18 (100%)
G3	18 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	18 (100%)
G4	16 (89%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (11%)	18 (100%)
G5	16 (89%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (11%)	18 (100%)
Total	81 (90%)	0 (0%)	0 (0%)	9 (10%)	90 (100%)

A maioria das fraturas foi do tipo adesiva na interface esmalte/resina (90%) e a menor frequência (10%) foi de fraturas mistas (adesiva no esmalte e coesiva em resina). O grupo controle positivo G1 apresentou o maior número de fraturas mistas e o grupo controle negativo G3 o maior número de fraturas adesivas. Os grupos experimentais G4 e G5 em que se utilizou o antioxidante, apresentaram ambos 89% de falhas adesivas e 11% de falhas mistas.

DISCUSSÃO

O clareamento dental e as restaurações adesivas são comumente associados nos procedimentos estéticos. Ambas as técnicas exigem, por parte do profissional, profundo embasamento científico quanto aos produtos e suas possíveis interações adversas²².

O princípio ativo do clareamento na maioria das vezes é o peróxido de hidrogênio, independente da técnica, do tipo de agente clareador ou da sua concentração³. Os agentes aplicados no clareamento de consultório são à base apenas do peróxido de hidrogênio e podem vir na forma de gel, solução ou pasta e apresentar concentrações que variam de 22% até 37%^{2,3}. Já o clareamento caseiro utiliza concentrações menores de peróxido de hidrogênio (4% a 7,5%) ou carbamida (entre 10% e 22%). O peróxido de hidrogênio (H_2O_2), tanto no clareamento caseiro quanto no de consultório, dissocia-se em água (H_2O) e oxigênio (O_2), liberando o radical livre peridroxil (HO_2) por curtos períodos, o qual é altamente reativo devido à ausência de um elétron na última camada⁹.

A adesão, tanto ao esmalte como à dentina, está baseada num processo que remove o conteúdo mineral e permite a penetração de monômeros resinosos nos espaços remanescentes²⁵. A efetividade dos procedimentos adesivos depende principalmente da capacidade de infiltração do material no substrato desmineralizado e da resistência ao ataque hidrolítico ou enzimático²⁶. Estudos têm demonstrado considerável redução nos valores de resistência de união, em esmalte e dentina, quando sistemas adesivos são usados após o clareamento com peróxidos^{9,20,22}. Neste estudo, o clareamento dental com peróxido de hidrogênio a 35% promoveu uma diminuição estatisticamente significativa na resistência adesiva da resina composta ao esmalte bovino nos procedimentos realizados 24 horas após o clareamento dental (G3).

A hipótese mais aceita para explicar esse resultado é que os peróxidos interferem na infiltração do adesivo no substrato e impedem a correta polimerização do material, devido à presença de subprodutos, como água e principalmente o oxigênio. Esses produtos competem com os radicais livres gerados durante a fotoativação^{11,27}, e provocam efeito similar ao do oxigênio na camada superficial, ou seja, inibem a polimerização do adesivo²².

Dessa forma, é necessário aguardar um intervalo adequado de tempo para que o oxigênio residual seja eliminado e não interfira na resistência adesiva⁴. A maioria das pesquisas sugere um tempo de 2 semanas^{4,7,28}, para realizar as restaurações adesivas com segurança. Outros estudos acreditam que apenas uma semana seja necessária para os procedimentos adesivos serem realizados após o clareamento dental^{5, 29}. No presente estudo, a espera de 15 dias após o clareamento para a confecção da restauração foi capaz de melhorar a resistência adesiva, apresentando resultados semelhantes ao grupo controle positivo, que não foi clareado.

Com o intuito de acelerar o processo da liberação do oxigênio residual e reduzir o tempo de espera para realizar procedimentos adesivos após o clareamento, várias técnicas têm sido sugeridas, porém poucos resultados satisfatórios têm sido obtidos. Entre as técnicas, pode-se citar: a remoção da camada superficial de esmalte³⁰, tratamento do esmalte clareado com álcool ou acetona, antes de efetuar o processo restaurador, para eliminar água e oxigênio residuais da superfície⁸ e uso de sistemas adesivos contendo solventes orgânicos, como acetona ou etanol²¹.

O uso de soluções antioxidantes parece ser a proposta mais promissora para tentar diminuir os efeitos deletérios dos agentes clareadores sobre esmalte/dentina. Alguns autores demonstraram que os agentes oxidantes possibilitam a reversão da resistência adesiva^{1,3,6,9,11-15}, permitindo que o procedimento restaurador seja realizado com sucesso e com perspectiva de longevidade, durabilidade adesiva e ausência de microinfiltração.⁹

Apesar da aplicação dos antioxidantes ser a técnica mais estudada e promissora para solucionar os efeitos deletérios dos peróxidos sobre as restaurações adesivas, ainda existe discrepância em relação ao tempo mínimo necessário para atingir esses resultados. A maioria dos autores recomendam 1/3 do tempo correspondente ao da aplicação do agente clareador^{3,6-7,12,20}. Outro estudo¹¹ conseguiu reverter os valores de resistência de união após tratamentos prolongados com peróxidos (7d), por meio de aplicação diária, após o clareamento, da solução antioxidante durante 10min. Segundo estudo realizado por Freire et al.¹⁸, utilizando ascorbato de sódio a 35%, embora um tempo de contato maior entre o antioxidante e o dente resulte em uma reação mais longa entre o oxidante e o antioxidante, o

pico da reação dura apenas cerca de 1 minuto. Após esse tempo, a reação diminui substancialmente. Sendo assim, o número de aplicações do agente antioxidante é mais importante do que o tempo de contato.

No presente estudo, utilizou-se o peróxido de hidrogênio em sessão única de 40min e o agente antioxidante foi testado por 15min (G4- 1/3 do tempo do clareador) e 2 h (G5), para verificar se existiria uma melhora na resistência de união quando o agente era deixado por mais tempo. Os resultados demonstraram que o agente oxidante utilizado por 15 min (G4) ajudou na eliminação do oxigênio residual, aumentando os valores de resistência de união, o que corrobora com diversos estudos da literatura^{3,6-7,12,20}. Os resultados alcançados por G4 foram semelhantes ao grupo não clareado (G1) ($p>0,05$). Entretanto, quando o ascorbil foi utilizado por um período superior (G5-2h), observou-se uma perda na resistência adesiva, apresentando resultados estatisticamente significantes em relação ao grupo controle não clareado (G1). É válido lembrar que, apesar dos resultados de G2 e G4 não terem sido estatisticamente significantes em relação ao grupo não clareado (G1), não houve recuperação completa dos valores de resistência adesiva. G2 e G4 obtiveram resultados estatisticamente não significantes também em relação aos grupos G3 e G5.

Estudos posteriores são necessários para verificar se o gel de ascorbil, quando utilizado após clareamento com peróxido de hidrogênio 35% por longos períodos de tempo (2h), é capaz de causar alterações na superfície dental ou perder algumas de suas propriedades inviabilizando o procedimento adesivo.

O ascorbil fosfato trata-se de um pó branco, facilmente solúvel em água, em concentrações de até 50%, em pH básico. Ele é capaz de bloquear o centro ativo da molécula de ácido ascórbico, dando ao produto grande estabilidade. Em contato com a saliva, que contém a enzima fosfatase alcalina, o ascorbil fosfato é convertido em ácido ascórbico livre, pela quebra da ligação oxigênio-carbono na posição C-2 fosfato¹⁹. O ácido ascórbico tem pH de 1,9 e por isso não se recomenda sua aplicação por longos períodos de tempo, a fim de não alterar as estruturas dentais.^{1,22} Neste estudo não foi utilizada a saliva. Provavelmente, a quebra do ascorbil fosfato em ácido ascórbico ocorreu devido à presença de remanescentes da enzima fosfatase alcalina no tecido dental.

Os testes de adesão *in vitro* são de grande importância para as avaliações de materiais e tratamentos, já que permitem que as variáveis sejam isoladas e controladas, o que auxilia no entendimento e na previsão do comportamento dos materiais para que, posteriormente, possam ser aplicados *in vivo*⁹.

No presente estudo, a resistência adesiva foi analisada por meio do teste de microcisolamento. O método permite que vários corpos-de-prova sejam obtidos de uma amostra de esmalte, dentina (ou outro substrato), em função de as superfícies de união serem muito pequenas (aproximadamente 0,4 mm²). O método é versátil e de grande utilidade para avaliar a resistência de união entre tecidos mineralizados e materiais restauradores poliméricos. Além disso, a padronização na confecção dos corpos-de-prova pode ser efetivada, visto que é um fator importante na condução de estudos de resistência de união^{23,24}.

Outro ponto importante foi a avaliação do tipo de fratura feita por meio de um microscópio com aumento de 40X após o teste de microcisolamento. Foram encontradas falhas do tipo mista e adesiva. Para todos os grupos, houve predominância de fraturas adesivas, com uma porcentagem total de 90%, indicando a redução da resistência de união entre o dente e o material restaurador. O número de fraturas mistas foi maior no grupo não clareado (G1-22%), seguido pelo grupos submetidos a aplicação do antioxidante (G4- 11% e G5-11%). Resultados similares foram encontrados por De la Rosa⁹ utilizando também a metodologia de microcisolamento.

Neste estudo, pode-se observar que para evitar efeitos adversos após o clareamento com peróxido de hidrogênio a 35%, deve-se esperar um tempo adequado de 15 dias para eliminação dos radicais livres e, então, realizar a confecção da restauração. Nos casos em que se necessita de urgência, a associação do tratamento clareador com um agente antioxidante à base de ascorbil fosfato 3% por um período de 15 minutos poderia substituir esse tempo de espera para eliminação dos radicais livres.

Dessa forma, sugere-se que o dentista deva ser cauteloso na hora de realizar procedimentos adesivos sobre o esmalte clareado com peróxido de hidrogênio a 35% e que ainda são necessários mais estudos *in vitro* para verificar a longevidade e a estabilidade da adesão após o uso dos antioxidantes, a variabilidade das

concentrações e tempo de aplicação, bem como, a interferência na estrutura dental sobre as mudanças do pH dos antioxidantes.

CONCLUSÃO

De acordo com a análise dos resultados, pode-se concluir que a utilização do gel de ascorbil a 3%, aplicado no tempo de 15min, foi capaz de melhorar a resistência adesiva da resina ao esmalte bovino clareado com peróxido de hidrogênio a 35%.

REFERÊNCIAS

1. Garcia EJ, Mena-Serrano A, de Andrade AM, Reis A, Grande RH, Loguercio AD. Immediate bonding to bleached enamel treated with 10% sodium ascorbate gel: a case report with one-year follow-up. *Eur J Esthet Dent*. 2012;7(2):154-62.
2. Costa C, Huck C. Efeitos citotóxicos e biocompatibilidade de agentes clareadores usados na odontologia. Uma revisão de literatura. *Robrac*. 2006;15:3-14.
3. Kimyai S, Valizadeh H. The effect of hydrogel and solution of sodium ascorbate on bond strength in bleached enamel. *Oper Dent*. 2006; 31(4):496-9.
4. Pegoraro, CACC, Oliveira, NA, Diniz LSM, Svizero NR, Paulo Henrique Perlatti D'Alpino PHP. Influência dos agentes clareadores na resistência adesiva de restaurações com compósitos aos tecidos dentários: momento atual. *Revista Dentística on line*. 2011; 10(20).
5. Da Silva Machado J, Cândido MS, Sundfeld RH, De Alexandre RS, Cardoso JD, Sundfeld ML. The influence of time interval between bleaching and enamel bonding. *J Esthet Restor Dent*. 2007;19(2):111-8; discussion 119.
6. Lai SC, Mak YF, Cheung GS, Osorio R, Toledano M, Carvalho RM, et al. Reversal of compromised bonding to oxidized etched dentin. *J Dent Res*. 2001; 80(10):1919-24.
7. Lai SC, Tay FR, Cheung GS, Mak YF, Carvalho RM, Wei SH, et al. Reversal of compromised bonding in bleached enamel. *J Dent Res*. 2002; 81(7):477-81.
8. Kaya AD, Turkun M. Reversal of dentin bonding to bleached teeth. *Oper Dent*. 2003; 28(6):825-9.
9. De La Rosa, AMG. Avaliação in vitro do efeito do hidrogel ascorbato de sódio e ácido ascórbico na resistência adesivada resina composta ao esmalte dental bovino clareado com peróxido de hidrogênio 35% [dissertação]. Bauru (SP): Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade São Paulo; 2011.
10. Tabatabaei MH, Arami S, Nojournian A, Mirzaei M. Antioxidant effect on the shear bond strength of composite to bleached bovine dentin. *Braz J Oral Sci*. 2011; 10(1):33-36.
11. Turkun M, Kaya AD. Effect of 10% sodium ascorbate on the shear bond strength of composite resin to bleached bovine enamel. *J Oral Rehabil*. 2004; 31(12):1184-91.

12. Kimyai S, Valizadeh H. Comparison of the effect of hydrogel and a solution of sodium ascorbate on dentin-composite bond strength after bleaching. *J Contemp Dent Pract.* 2008; 9(2):105-12.
13. Turkun M, Turkun LS. Effect of nonvital bleaching with 10% carbamide peroxide on sealing ability of resin composite restorations. *Int Endod J.* 2004; 37(1):52-60.
14. Kaya AD, Turkun M, Arici M. Reversal of compromised bonding in bleached enamel using antioxidant gel. *Oper Dent.* 2008; 33(4):441-7.
15. Turkun M, Celik EU, Kaya AD, Arici M. Can the hydrogel form of sodium ascorbate be used to reverse compromised bond strength after bleaching? *J Adhes Dent.* 2009; 11(1):35-40.
16. da Silva AP, Lima AF, Cavalcanti AN, Marchi GM. Effects of 3% sodium ascorbyl phosphate on the hardness and bond strength of human enamel bleached with 10% carbamide peroxide. *Gen Dent.* 2010; 58(4):e174-8.
17. Gokce B, Comlekoglu ME, Ozpinar B, Turkun M, Kaya AD. Effect of antioxidant treatment on bond strength of a luting resin to bleached enamel. *J Dent.* 2008; 36(10):780-5.
18. Freire A, Durski MT, Ingberman M, Nakao LS, Souza EM, Vieira S. Assessing the use of 35 percent sodium ascorbate for removal of residual hydrogen peroxide after in-office tooth bleaching. *J Am Dent Assoc.* 2011; 142(7):836-41.
19. Silva APB. Efeito de um agente antioxidante e de solventes orgânicos adesivos sobre a resistência de união ao esmalte humano tratado com peróxido de carbamida a 10%. [Dissertação]. Campinas (SP): Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; 2005.
20. Silva APB. Efeito do tempo de aplicação de gel antioxidante sobre a resistência de união ao esmalte dental clareado. [Tese]. Campinas (SP): Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; 2006.
21. Montalvan E, Vaidyanathan TK, Shey Z, Janal MN, Caceda JH. The shear bond strength of acetone and ethanol-based bonding agents to bleached teeth. *Pediatr Dent.* 2006; 28(6):531-6.
22. Garcia EJ, Mena-Serrano A, de Andrade AM, Reis A, Grande RH, Loguercio AD. Alternativas para Realização de Restaurações Estéticas Imediatas ao Clareamento Dental: Relato de Caso. *Clínica - International Journal of Brazilian Dentistry.* 2010; 6(2):192-201.
23. McDonough WG, Antonucci JM, He J, Shimada Y, Chiang MY, Schumacher GE, et al. A microshear test to measure bond strengths of dentin-polymer interfaces. *Biomaterials.* 2002; 23(17):3603-8.

24. Shimada Y, Kikushima D, Tagami J. Micro-shear bond strength of resin-bonding systems to cervical enamel. *Am J Dent*. 2002;15(6):373-7.
25. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res*. 2005; 84(2):118-32.
26. Foxton RM, Melo L, Stone DG, Pilecki P, Sherriff M, Watson TF. Long-term durability of one-step adhesive-composite systems to enamel and dentin. *Oper Dent*. 2008; 33(6):651-7.
27. Wilson D, Xu CQ, Hong L, Wang Y. Effects of different preparation procedures during tooth whitening on enamel bonding. *J Mater Sci Mater Med*. 2009; 20(4):1001-7.
28. Barbosa, C.M, et al, Influence of time on Bond strength after bleaching with 35% the hydrogen peroxide. *J. Contemp. Dent. Pract*. 2008; 9(2)1-8.
29. Sundfeld RH, Briso AL, De Sá PM, Sundfeld ML, Bedran-Russo AK. Effect of time interval between bleaching and bonding on tag formation. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2005; 46(1-2):1-6.
30. Liu F, Xu MM, Zhang F, Yang YD. [Relationship between resin bonding strength and time on deep enamel after bleaching treatment]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2008; 43(6):360-1.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseando-se nos resultados desta pesquisa, sugere-se que o dentista deva ser cauteloso na hora de realizar procedimentos adesivos sobre o esmalte clareado com peróxido de hidrogênio a 35% e que ainda são necessários mais estudos *in vitro* para verificar a longevidade e a estabilidade da adesão após o uso dos antioxidantes, a variabilidade das concentrações e tempo de aplicação, bem como, a interferência na estrutura dental sobre as mudanças do pH dos antioxidantes. Contudo, a associação do tratamento clareador com um agente antioxidante à base de ascorbil fosfato 3% por um período de 15 minutos parece ser suficiente para eliminar os radicais livres e permitir a confecção imediata da restauração.

REFERÊNCIAS

1. Garcia EJ, Mena-Serrano A, de Andrade AM, Reis A, Grande RH, Loguercio AD. Immediate bonding to bleached enamel treated with 10% sodium ascorbate gel: a case report with one-year follow-up. *Eur J Esthet Dent*. 2012 ;7(2):154-62.
2. Costa C, Huck C. Efeitos citotóxicos e biocompatibilidade de agentes clareadores usados na odontologia. Uma revisão de literatura. *Robrac*. 2006;15:3-14.
3. Kimyai S, Valizadeh H. The effect of hydrogel and solution of sodium ascorbate on bond strength in bleached enamel. *Oper Dent*. 2006;31(4):496-9.
4. Baratieri LN, Monteiro S Junior, Andrada MAC, Vieira LCC. Clareamento dental. São Paulo: Ed. Santos; 1996
5. Cavalli V, Reis AF, Giannini M, Ambrosano GM. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper Dent*. 2001;26(6):597-602.
6. De La Rosa, AMG. Avaliação in vitro do efeito do hidrogel ascorbato de sódio e ácido ascórbico na resistência adesivada resina composta ao esmalte dental bovino clareado com peróxido de hidrogênio 35% [dissertação]. Bauru (SP): Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade São Paulo; 2011.
7. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res*. 2005;84(2):118-32.
8. Foxton RM, Melo L, Stone DG, Pilecki P, Sherriff M, Watson TF. Long-term durability of one-step adhesive-composite systems to enamel and dentin. *Oper Dent*. 2008;33(6):651-7.
9. Silva APB. Efeito do tempo de aplicação de gel antioxidante sobre a resistência de união ao esmalte dental clareado [tese]. Campinas (SP): Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; 2006.
10. Garcia EJ, Mena-Serrano A, de Andrade AM, Reis A, Grande RH, Loguercio AD. Alternativas para Realização de Restaurações Estéticas Imediatas ao Clareamento Dental: Relato de Caso. *Clínica - International Journal of Brazilian Dentistry*. 2010; 6(2):192-201.
11. Pegoraro, CACC, Oliveira, NA, Diniz LSM, Svizero NR, Paulo Henrique Perlatti D'Alpino PHP. Influência dos agentes clareadores na resistência adesiva de restaurações com compósitos aos tecidos dentários: momento atual. *Revista Dentística on line*. 2011; 10(20).

12. Turkun M, Kaya AD. Effect of 10% sodium ascorbate on the shear bond strength of composite resin to bleached bovine enamel. *J Oral Rehabil.* 2004;31(12):1184-91.
13. Wilson D, Xu CQ, Hong L, Wang Y. Effects of different preparation procedures during tooth whitening on enamel bonding. *J Mater Sci Mater Med.* 2009;20(4):1001-7.
14. Da Silva Machado J, Cândido MS, Sundfeld RH, De Alexandre RS, Cardoso JD, Sundfeld ML. The influence of time interval between bleaching and enamel bonding. *J Esthet Restor Dent.* 2007;19(2):111-8; discussion 119.
15. Liu F, Xu MM, Zhang F, Yang YD. [Relationship between resin bonding strength and time on deep enamel after bleaching treatment]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2008;43(6):360-1.
16. Kaya AD, Turkun M. Reversal of dentin bonding to bleached teeth. *Oper Dent.* 2003;28(6):825-9.
17. Montalvan E, Vaidyanathan TK, Shey Z, Janal MN, Caceda JH. The shear bond strength of acetone and ethanol-based bonding agents to bleached teeth. *Pediatr Dent.* 2006;28(6):531-6.
18. Lai SC, Mak YF, Cheung GS, Osorio R, Toledano M, Carvalho RM, et al. Reversal of compromised bonding to oxidized etched dentin. *J Dent Res.* 2001;80(10):1919-24.
19. Lai SC, Tay FR, Cheung GS, Mak YF, Carvalho RM, Wei SH, et al. Reversal of compromised bonding in bleached enamel. *J Dent Res.* 2002;81(7):477-81.
20. Turkun M, Turkun LS. Effect of nonvital bleaching with 10% carbamide peroxide on sealing ability of resin composite restorations. *Int Endod J.* 2004;37(1):52-60.
21. Silva APB. Efeito de um agente antioxidante e de solventes orgânicos adesivos sobre a resistência de união ao esmalte humano tratado com peróxido de carbamida a 10% [dissertação]. Campinas (SP): Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; 2005.
22. Kimyai S, Valizadeh H. Comparison of the effect of hydrogel and a solution of sodium ascorbate on dentin-composite bond strength after bleaching. *J Contemp Dent Pract.* 2008;9(2):105-12.
23. Gokce B, Comlekoglu ME, Ozpinar B, Turkun M, Kaya AD. Effect of antioxidant treatment on bond strength of a luting resin to bleached enamel. *J Dent.* 2008;36(10):780-5.
24. Kaya AD, Turkun M, Arici M. Reversal of compromised bonding in bleached enamel using antioxidant gel. *Oper Dent.* 2008;33(4):441-7.

25. Turkun M, Celik EU, Kaya AD, Arici M. Can the hydrogel form of sodium ascorbate be used to reverse compromised bond strength after bleaching? *J Adhes Dent*. 2009;11(1):35-40.
26. Kimyai S, Oskoe SS, Rafighi A, Valizadeh H, Ajami AA, Helali ZN. Comparison of the effect of hydrogel and solution forms of sodium ascorbate on orthodontic bracket enamel shear bond strength immediately after bleaching: an in vitro study. *Indian J Dent Res*. 2010;21(1):54-8.
27. da Silva AP, Lima AF, Cavalcanti AN, Marchi GM. Effects of 3% sodium ascorbyl phosphate on the hardness and bond strength of human enamel bleached with 10% carbamide peroxide. *Gen Dent*. 2010;58(4):e174-8.
28. Tabatabaei MH, Arami S, Nojournian A, Mirzaei M. Antioxidant effect on the shear bond strength of composite to bleached bovine dentin. *Braz J Oral Sci*. 2011;10(1):33-36.
29. Freire A, Durski MT, Ingberman M, Nakao LS, Souza EM, Vieira S. Assessing the use of 35 percent sodium ascorbate for removal of residual hydrogen peroxide after in-office tooth bleaching. *J Am Dent Assoc*. 2011;142(7):836-41.

ANEXO - Normas para publicação na Revista Gaúcha de Odontologia

Diretrizes para o autor

Escopo e política

A RGO – Revista Gaúcha de Odontologia é um periódico de periodicidade trimestral que tem por objetivo disseminar e promover o intercâmbio de informações das várias áreas às quais se dedica a pesquisa odontológica, proporcionado à comunidade científica nacional e internacional, um canal formal de comunicação, contribuindo desta forma para o avanço do conhecimento.

Os manuscritos podem ser rejeitados sem comentários detalhados após análise inicial, por pelo menos dois editores da RGO - Revista Gaúcha de Odontologia, se os artigos forem considerados inadequados ao escopo da revista ou de prioridade científica insuficiente para publicação na Revista

Categoria dos artigos

A Revista aceita artigos inéditos em português, espanhol ou inglês, com título, resumo e termos de indexação no idioma original e em inglês, nas seguintes categorias:

Original: contribuições destinadas à divulgação de resultados de natureza empírica, experimental ou conceitual de pesquisas inéditas tendo em vista a relevância do tema, o alcance e o conhecimento gerado para a área da pesquisa.

Especial: artigos a convite sobre temas atuais.

Revisão: síntese crítica de conhecimentos disponíveis sobre determinado tema, mediante análise e interpretação de bibliografia pertinente, de modo a conter uma análise crítica e comparativa dos trabalhos na área, que discuta os limites e alcances metodológicos, permitindo indicar perspectivas de continuidade de estudos naquela linha de pesquisa. Serão publicados até dois trabalhos por fascículo.

Comunicação: relato de informações sobre temas relevantes, apoiado em pesquisas recentes, subsidiando o trabalho de profissionais que atuam na área, servindo de apresentação ou atualização sobre o tema.

Ensaio: trabalhos que possam trazer reflexão e discussão de assunto que gere questionamentos e hipóteses para futuras pesquisas.

Caso Clínico: são artigos que representam dados descritivos de um ou mais casos explorando um método ou problema através de exemplos. Apresenta as características do indivíduo humano ou animal estudado, com indicação de suas características, tais como, gênero, nível socioeconômico, idade entre outras

Pesquisas envolvendo seres vivos

Resultados de pesquisas relacionadas a seres vivos devem ser acompanhados de cópia do parecer do Comitê de Ética da Instituição de origem, ou outro órgão credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde. Além disso, deverá constar, no último parágrafo do item Métodos, uma clara afirmação do cumprimento dos princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki (2000), além do atendimento a legislações específicas do país no qual a pesquisa foi realizada.

Não devem ser utilizados no material ilustrativo nomes ou iniciais do paciente. Nos **experimentos com animais** devem ser seguidos os guias da Instituição dos Conselhos Nacionais de Pesquisa sobre o uso e cuidado dos animais de laboratório

Registros de ensaios clínicos

Artigos com resultados de pesquisas clínicas devem apresentar um número de identificação em um dos Registros de ensaios clínicos validados pelos critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo

Procedimentos editoriais

Avaliação

Os originais que deixarem de cumprir qualquer uma das normas aqui publicadas relativas à forma de apresentação, serão sumariamente devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação quanto ao mérito do trabalho e à conveniência de sua publicação. A devolução será acompanhada de um ofício contendo o código do item desrespeitado. Recomenda-se fortemente que os autores busquem assessoria lingüística profissional (revisores e/ou tradutores certificados em língua portuguesa e inglesa) antes de submeterem originais que possam conter incorreções e/ou inadequações morfológicas, sintáticas, idiomáticas ou de estilo. **Devem ainda evitar o uso da primeira pessoa do singular “meu estudo...”, ou da primeira pessoa do plural “percebemos....”,** pois em texto científico o discurso deve ser impessoal, sem juízo de valor e na terceira pessoa do singular.

Os manuscritos aprovados quanto à forma de apresentação serão encaminhados ao Conselho Editorial, que considerará o mérito científico da contribuição. Aprovados nesta fase, os manuscritos serão encaminhados aos revisores *ad hoc* previamente selecionados pelo Conselho. Cada manuscrito será enviado para dois relatores de reconhecida competência na temática abordada. Em caso de desacordo, o original será enviado para uma terceira avaliação.

Os trabalhos que, a critério do Conselho Editorial ou de Assessores *ad hoc*, não forem considerados convenientes para publicação na RGO — Revista Gaúcha de Odontologia serão devolvidos aos autores em caráter definitivo.

O processo de avaliação por pares é o sistema de *blind review*, procedimento sigiloso quanto à identidade tanto dos autores quanto dos revisores. O nome dos autores é, propositalmente, omitido para que a análise do trabalho não sofra qualquer influência e, da mesma forma, os autores, embora informados sobre o método em vigor, não fiquem cientes sobre quem são os responsáveis pelo exame de sua obra.

No caso da identificação de conflito de interesse por parte dos revisores, o Conselho Editorial encaminhará o manuscrito a outro revisor *ad hoc*.

Os pareceres dos consultores comportam três possibilidades: a) aprovação; b) recomendação de nova análise com alterações; c) recusa integral. Em quaisquer desses casos, o autor será comunicado. No caso de manuscritos aceitos, estes poderão retornar aos autores para aprovação de eventuais alterações, no processo de editoração e normalização, de acordo com o estilo da Revista.

A decisão final sobre a publicação ou não do manuscrito é sempre dos editores, aos quais é reservado o direito de efetuar os ajustes que julgarem necessários. Na detecção de problemas de redação, o manuscrito será devolvido aos autores para que sejam realizadas as devidas alterações. O trabalho reformulado deve retornar no prazo máximo determinado

Conflito de interesse

No caso da identificação de conflito de interesse da parte dos revisores, o Comitê Editorial encaminhará o manuscrito a outro revisor *ad hoc*.

Manuscritos aceitos: manuscritos aceitos poderão retornar aos autores para aprovação de eventuais alterações, no processo de editoração e normalização, de acordo com o estilo da Revista

Provas

A prova tipográfica será enviada ao autor de correspondência por meio de correio eletrônico em formato PDF para aprovação final. As provas devem retornar a Editoração da revista na data estipulada. Se não houver retorno da prova na data estipulada, o Editor-Chefe considerará como final a versão sem alterações, e não serão permitidas maiores modificações. Apenas modificações, correções de ortografia e verificação das ilustrações serão aceitas. Modificações extensas implicarão na reapreciação pelos revisores e atraso na publicação do manuscrito

Submissão de trabalhos

Serão aceitos trabalhos acompanhados de declaração de responsabilidade, declaração de concordância com a cessão de direitos autorais e carta assinada por todos os autores, com descrição do tipo de trabalho e da área temática e a principais contribuições do estudo para a área

Se houver figuras extraídas de outros trabalhos previamente publicados, os autores deverão providenciar permissão, por escrito, para a sua reprodução. Esta autorização deve acompanhar os manuscritos submetidos à publicação.

Autoria: o número de autores deve ser coerente com as dimensões do projeto. O crédito de autoria deverá ser baseado em contribuições substanciais, tais como concepção e desenho, ou análise e interpretação dos dados. Não se justifica a inclusão de nome de autores cuja contribuição não se enquadre nos critérios acima, podendo, nesse caso, figurar na seção Agradecimentos.

A RGO - Revista Gaúcha de Odontologia considera aceitável o limite máximo de 6 autores por artigo. Entretanto, poderá admitir, em caráter excepcional, maior número de autores em trabalhos de maior complexidade, que deverão ser acompanhados, em folha separada, de justificativa convincente para a participação de cada um dos autores.

Os manuscritos devem conter, na página de identificação, explicitamente, a contribuição de cada um dos autores

Apresentação do manuscrito

O texto deverá ser digitado em fonte Arial tamanho 12, com espaço entrelinhas 1,5 cm. O papel deverá ser de tamanho A4, com formatação de margens superior e esquerda (3 cm), inferior e direita (2 cm).

Todas as páginas devem ser numeradas a partir da página de identificação. Para esclarecimentos de eventuais dúvidas quanto à forma, sugere-se consulta a este fascículo.

Os artigos devem ter, no máximo, 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. Sempre que uma referência possuir o número de *Digital Object Identifier* (DOI), este deve ser informado.

Versão reformulada: a versão reformulada deverá ser encaminhada por e-mail, indicando o número do protocolo e o número da versão. **Os autores deverão enviar apenas a última versão do trabalho.** O texto do artigo deverá empregar fonte colorida (cor azul) para todas as alterações, juntamente com uma carta ao editor, reiterando o interesse em publicar nesta Revista e informando quais alterações foram processadas no manuscrito. Se houver discordância quanto às recomendações dos revisores, os autores deverão apresentar os argumentos que justificam sua posição. O título e o código do manuscrito deverão ser especificados.

Os prazos fixados para nova submissão dos originais corrigidos serão informados no ofício que acompanha os originais e deverão ser rigorosamente respeitados.

A nova submissão fora dos prazos estipulados acarretará no cancelamento definitivo do processo de avaliação e a devolução definitiva dos originais

Disposição dos elementos constituintes do texto

Os elementos constituintes do texto devem ser dispostos segundo a sequência apresentada abaixo:

Especialidade ou área da pesquisa: uma única palavra que permita ao leitor identificar de imediato a especialidade ou área à que pertence a pesquisa.

Título: Título: a) título completo em português e inglês ou espanhol, devendo ser conciso, **evitando excesso das palavras, como “avaliação do...”, “considerações a cerca de...”, “estudo exploratório”**; b) short title com até 50 caracteres em português (ou espanhol) e inglês.

Nome dos autores: a) nome de todos os autores por extenso, indicando o Departamento e/ou Instituição a que pertencem (incluindo indicação dos endereços completos de todas as universidades às quais estão vinculados os autores); b) será aceita uma única afiliação por autor. Os autores deverão, portanto, escolher dentre suas afiliações aquela que julgarem a mais importante; c) todos os dados da afiliação devem ser apresentadas por extenso, sem nenhuma abreviação; d) endereço completo para correspondência de todos os autores, incluindo o nome para contato, telefone e e-mail. Observação: esta deverá ser a única parte do texto com a identificação dos autores. **Observação:** esta deverá ser a única parte do texto com a identificação dos autores.

Resumo: a) todos os artigos submetidos em português ou espanhol deverão ter resumo no idioma original e em inglês, **com um mínimo de 150 palavras e máximo 250 palavras**. Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do abstract em inglês; b) para os artigos **originais, os resumos devem ser estruturados** destacando objetivos, métodos básicos adotados, informação sobre o local, população e amostragem da pesquisa, resultados e conclusões mais relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicando formas de continuidade do estudo. Para as demais categorias, o formato dos resumos deve ser o narrativo, mas com as mesmas informações; c) não deve conter citações e abreviaturas.

Termos de indexação: correspondem às palavras ou expressões que identifiquem o conteúdo do artigo. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) da Bireme.

Introdução: deve ser curta, definindo o problema estudado, sintetizando sua importância e destacando as lacunas do conhecimento que serão abordadas no artigo. Deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema, e que destaque sua relevância. Não deve ser extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão.

Métodos: os métodos devem ser apresentados com detalhes suficientes para permitir a confirmação das observações, incluindo os procedimentos adotados, universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação; tratamento estatístico.

Em relação à **análise estatística**, os autores devem demonstrar que os procedimentos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (ex. $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$) devem ser mencionados.

Identificar com precisão todas as drogas e substâncias químicas utilizadas, incluindo nomes genéricos, doses e vias de administração. Os termos científicos devem ser grafados por extenso, em vez de seus correspondentes símbolos abreviados. Incluem-se nessa classificação: nomes de compostos e elementos químicos e binômios da nomenclatura microbiológica, zoológica e botânica. Os nomes genéricos de produtos devem ser preferidos às suas respectivas marcas comerciais, sempre seguidos, entre parênteses, do nome do fabricante, da cidade e do país em que foi fabricado, separados por vírgula.

Informar que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde e fornecer o número do parecer de aprovação. Ao relatar **experimentos com animais**, indicar se as diretrizes de conselhos de pesquisa institucionais ou nacionais - ou se qualquer lei nacional relativa aos cuidados e ao uso de animais de laboratório - foram seguidas.

Resultados: devem ser apresentados com o mínimo possível de discussão ou interpretação pessoal, acompanhados de tabelas e/ou material ilustrativo adequado, quando necessário. Não repetir no texto todos os dados já apresentados em ilustrações e tabelas. Dados estatísticos devem ser submetidos a análises apropriadas.

Tabelas, quadros, figuras e gráficos devem ser limitados a seis no conjunto e numerados consecutiva e independentemente com algarismos arábicos, de acordo com a ordem de menção dos dados, e devem vir em folhas individuais e separadas, com indicação de sua localização no texto. É imprescindível a informação do local e ano do estudo. A cada um se deve atribuir um título breve. Os quadros e tabelas terão as bordas laterais abertas. **Os gráficos devem ser enviados sempre acompanhados dos respectivos valores numéricos que lhes deram origem e em formato Excel.**

Os autores se responsabilizam pela qualidade das figuras (desenhos, ilustrações, tabelas, quadros e gráficos), que deverão permitir redução sem perda de definição, para os tamanhos de uma ou duas colunas (7 e 15cm, respectivamente); **não é permitido o formato paisagem**. Figuras digitalizadas deverão ter extensão JPEG e resolução mínima de 300 dpi. Na apresentação de imagens e texto, deve-se evitar o uso de iniciais, nome e número de registro de pacientes. O paciente não poderá ser identificado ou reconhecível nas imagens.

Discussão: deve restringir-se ao significado dos dados obtidos, evitando-se hipóteses não fundamentadas nos resultados, e relacioná-los ao conhecimento já existente e aos obtidos em outros estudos relevantes. Enfatizar os aspectos novos e importantes do estudo e as conclusões derivadas. Não repetir em detalhes dados ou outros materiais já citados nas seções de Introdução ou Resultados. Incluir implicações para pesquisas futuras.

Conclusão: parte final do trabalho baseada nas evidências disponíveis e pertinentes ao objeto de estudo. As conclusões devem ser precisas e claramente expostas, cada uma delas fundamentada nos objetos de estudo, relacionado os resultados obtidos com as hipóteses levantadas. Evidenciar o

que foi alcançado com o estudo e a possível aplicação dos resultados da pesquisa; podendo sugerir outros estudos que complementem a pesquisa ou para questões surgidas no seu desenvolvimento. **Não serão aceitas citações bibliográficas nesta seção.**

Agradecimentos: podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

Anexos: deverão ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá aos editores julgar a necessidade de sua publicação.

Abreviaturas e siglas: deverão ser utilizadas de forma padronizada, restringindo-se apenas àquelas usadas convencionalmente ou sancionadas pelo uso, acompanhadas do significado, por extenso, quando da primeira citação no texto. **Não devem ser usadas no título e no resumo.**

Referências: devem ser numeradas consecutivamente, seguindo a ordem em que foram mencionadas a primeira vez no texto, baseadas no *estilo Vancouver*

Nas referências com até seis autores, citam-se todos; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros, seguido da expressão latina et al. Os títulos de periódicos devem ser abreviados de acordo com o *List of Journals Indexed in Index Medicus*(<http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>) e impressos sem negrito, itálico ou grifo, devendo-se usar a mesma apresentação em todas as referências.

Não serão aceitas citações/referências de **monografias** de conclusão de curso de graduação, **dissertações, teses** e de **textos não publicados** (aulas, entre outros). Livros devem ser mantidos ao mínimo indispensável uma vez que refletem opinião dos respectivos autores e/ou editores. Somente serão aceitas referências de livros mais recentes. Se um trabalho não publicado, de autoria de um dos autores do manuscrito, for citado (ou seja, um artigo no prelo), será necessário incluir a carta de aceitação da revista que publicará o referido artigo.

Citações bibliográficas no texto: utilizar o sistema numérico de citação, no qual somente os números-índices das referências, na forma sobrescrita, são indicados no texto. Deverão ser colocadas em **ordem numérica**, em algarismos arábicos, meia linha acima e após a citação, e devem constar da lista de referências. Se forem dois autores, citam-se ambos ligados pelo "&"; se forem mais de dois, cita-se o primeiro autor, seguido da expressão et al.

A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor. Todos os autores cujos trabalhos forem citados no texto deverão ser listados na seção de Referências.

Exemplos

Artigo com mais de seis autores

Tetsumura A, Nakamura S, Yoshino N, Watanabe H, Kuribayashi A, Nagumo K, et al. USPIO-enhanced MRI of highly invasive and highly metastasizing transplanted human squamous cell carcinoma: an experimental study. *Dentomaxillofac Radiol*. 2012;41(1):55-63.

Artigo com um autor

Scott RA. Capital allowances for dentists. *Br Dent J*. 2012;212(5):254. doi: 10.1038/sj.bdj.2012.218.

Artigo em suporte eletrônico

Gimenes ACR, Pontes ERJC. Prevalência de cárie dentária e condições periodontais de escolares. *RGO - Rev Gaúcha Odontol* [periódico na Internet]. 2011 Dez [acesso 2012 jan 15]; 59(4):577-82. Disponível em: .

Livro

Sapp P, Eversole LR, Wysocki GP. *Patologia bucomaxilofacial contemporânea*. 2ª ed. São Paulo: Editora Santos; 2012.

Capítulos de livros

Corrêa FNP, Alvarez JÁ, Bönecker MJS, Corrêa MSNP, Pinto ACG. Impacto psicossocial e funcional da reabilitação bucal. In: Bönecker MJS, Pinto ACG (Org.). *Estética em odontopediatria: considerações clínicas*. São Paulo: Editora Santos; 2011. p. 29-34.

Texto em formato eletrônico

World Health Organization. *Malaria elimination: a field manual for low and moderate endemic countries*. Geneva, 2007. [cited 2007 Dec 21]. Available from: .

Documentos legais

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n. 2051/GM, de 08 novembro de 2001. Novos critérios da norma brasileira de comercialização de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância, bicos, chupetas e mamadeiras. *Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília (DF)*; 2001 nov 9; Seção 1:44.

Para outros exemplos recomendamos consultar as normas do Committee of Medical Journals Editors (Grupo Vancouver) .

LISTA DE CHECAGEM

- Declaração de responsabilidade, Declaração de cessão de direitos autorais e contribuição(ões) do artigo assinada por todos os autores.
- Verificar se o texto, incluindo resumos, tabelas e referências, está reproduzido com letras Arial, corpo 12, entrelinhas 1,5 cm e com formatação

de margens superior e esquerda (3 cm), inferior e direita (2 cm).

- Verificar se estão completas as informações de legendas das figuras e tabelas.
- Preparar página de rosto com as informações solicitadas.
- Incluir o nome de agências financiadoras e o número do processo.
- Indicar se o artigo é baseado em tese/dissertação, colocando o título, o nome da instituição, o ano de defesa e o número de páginas.
- Incluir título do manuscrito, em português e inglês.
- Incluir título abreviado (*short title*), com 50 caracteres, para fins de legenda em todas as páginas.
- Contribuição de cada um dos autores na elaboração do manuscrito.
- Incluir resumos estruturados para trabalhos originais e narrativos para manuscritos que não são de pesquisa, com um mínimo de 150 palavras e máximo 250 palavras nos dois idiomas, português e inglês, ou em espanhol, nos casos em que se aplique, com termos de indexação.
- Verificar se as referências estão normalizadas segundo estilo Vancouver e listadas na ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto e se todas estão citadas no texto.
- Incluir permissão de editores para reprodução de figuras ou tabelas publicadas.
- Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.

Documentos

Cada autor deve ler e assinar os documentos (1) Declaração de responsabilidade, (2) Transferência de direitos autorais e (3) Contribuições do artigo, nos quais constarão:

- Título do manuscrito
- Nome por extenso dos autores (na mesma ordem em que aparecem no manuscrito)
- Autor responsável pelas negociações
- Data

1. Declaração de Responsabilidade: Certifico que participei da concepção do trabalho para tornar pública minha responsabilidade pelo seu conteúdo, não omitindo quaisquer ligações ou acordos de financiamento entre os autores e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo;
- Certifico que o manuscrito é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, não foi enviado a outra Revista e não o será, enquanto sua publicação estiver sendo considerada pela RGO - Revista Gaúcha de Odontologia, quer seja no formato impresso ou no eletrônico.

2. Transferência de Direitos Autorais: Declaro que, em caso de aceitação do artigo, a RGO - Revista Gaúcha de Odontologia passa a ter os direitos autorais a ele referentes, que se tornarão propriedade exclusiva da Revista, vedado a qualquer reprodução, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, farei constar o competente

agradecimento à Revista.

3. Contribuições do artigo: Destacar as principais contribuições do estudo para a área em que se insere.

Diretrizes para submissão (Todos os itens obrigatórios)

- A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista
- Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word e todas as URL no texto (ex: www.revistargo.com.br) estão ativas
- Manuscrito: formatado de acordo com as Diretrizes para Autores, encontradas na seção "Sobre" a revista. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas.
- 1. Declaração de Responsabilidade: deve ser assinada por todos os autores, responsabilizando-se pelo conteúdo original do trabalho. 2. Transferência de Direitos Autorais: Deve conter declaração expressa de transferência de direitos em caso de aceitação do trabalho e de existência ou não de conflito de interesses. 3. Contribuições do artigo: Destacar as principais contribuições do estudo para a área em que se insere.
- Enfim, encontro-me ciente da responsabilidade de o texto submetido encontrar-se em conformidade com os requisitos de formatação da revista segundo as Diretrizes do autor, encontradas na seção "Sobre" a revista

Aviso de Copyright

A revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores. As provas finais serão enviadas aos autores.

Deve ser consignada a fonte de publicação original. Os originais não serão devolvidos aos autores.

As opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade.

Cada autor receberá um exemplar da revista.