



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Faculdade de Odontologia



CHARLES IZIDORO LOCATELLI

Avaliação e Medição do pH e da
quantidade de cálcio em géis
clareadores usados em tratamento
de consultório

Evaluation and Measurement of pH
and amount of calcium in bleaching
gels used in office treatment

Uberlândia, 2019

CHARLES IZIDORO LOCATELLI

Avaliação e Medição do pH e da
quantidade de cálcio em géis
clareadores usados em tratamento
de consultório

Evaluation and Measurement of pH
and amount of calcium in bleaching
gels used in office treatment

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Faculdade de Odontologia
da UFU, como requisito parcial para
obtenção do título de Graduação em
Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio
Quagliatto

Coorientadora: Prof. Ms^a. Ludmila
Cavalcanti de Mendonça

Uberlândia, 2019

SUMÁRIO

<i>Resumo</i> -----	4
<i>Abstract</i> -----	5
<i>Introdução</i> -----	6
<i>Materiais e Métodos</i> -----	8
<i>Seleção dos Produtos</i> -----	8
<i>Confeção das amostras</i> -----	8
<i>Tratamento Clareador</i> -----	8
<i>Cromatógrafo</i> -----	8
<i>Análise do MEV</i> -----	9
<i>Mensuração do pH</i> -----	9
<i>Resultados</i> -----	10
<i>Discussão</i> -----	11
<i>Conclusão</i> -----	13
<i>Agradecimentos</i> -----	14
<i>Referências Bibliográficas</i> -----	16
<i>Arquivos Suplementares</i> -----	18
<i>Anexo 1</i> -----	22

RESUMO

Objetivo: Este estudo avaliou a relação entre a estabilidade do pH de géis clareadores a base de peróxido de hidrogênio utilizados em tratamento clareador de consultório, e a quantidade de cálcio contido em cada agente clareador, bem como as possíveis alterações na superfície do esmalte dentário. **Material e método:** Foram utilizados quatro géis: Opalescence Boost PH – 40% (G1), Whiteness HP Blue PH – 35% (G2), Potenza Bianco PH – 38% (G3) e Whiteness HP AutoMixx PH – 35% (G4), todos tratados conforme orientações dos fabricantes, e grupo controle sem contato com o gel clareador. O pH dos géis clareadores foi mensurado com aparelho medidor de pH, alterações superficiais por meio de microscopia eletrônica de varredura e a concentração de cálcio foi obtida através da cromatografia iônica. **Resultados:** G3 foi o gel que apresentou o pH mais ácido, tanto inicial quanto final, e a segunda menor concentração de cálcio, e suas imagens do MEV com alterações visíveis e se mostrando com algumas diferenças referente ao grupo controle e demais grupos. O cromatógrafo constatou que o G2 foi o grupo com maior concentração de cálcio em sua composição. **Conclusões:** Géis clareadores com pH ácido tendem a ter valores ainda mais baixos após aplicação quando sua composição apresenta baixa concentração de cálcio. A presença de cálcio em géis clareadores permite um pH neutro ou alcalino, minimiza as variações de pH e conseqüentemente leva a menor efeitos deletérios na superfície do esmalte dental.

Palavras-Chave: Clareamento Dental; Agentes Clareadores; Clareadores; Clareamento de Consultório; Cromatografia de íons

ABSTRACT

Objective: This study evaluated the relationship between the pH stability of hydrogen peroxide bleaching gels used in the office bleaching treatment and the amount of calcium contained in each bleaching agent, as well as the possible changes in the surface of the tooth enamel. **Material and method:** Four gels were used: Opalescence Boost PH - 40% (G1), Whiteness HP Blue PH - 35% (G2), Potenza Bianco PH - 38% (G3) and Whiteness HP AutoMixx PH - 35% (G4)., all treated as directed by the manufacturers, and control group without contact with the whitening gel. The pH of the bleaching gels was measured with a pH meter, surface changes by scanning electron microscopy and calcium concentration was obtained by ion chromatography. **Results:** G3 was the gel that presented the most acidic pH, both initial and final, and the second lowest calcium concentration, and its SEM images showed visible changes and showed some differences regarding the control group and the other groups. The chromatograph found that G2 was the group with the highest concentration of calcium in its composition. **Conclusions:** Acid pH whitening gels tend to have even lower values after application when their composition presents low calcium concentration. The presence of calcium in whitening gels allows neutral or alkaline pH, minimizes pH variations and consequently leads to less deleterious effects on the surface of the dental enamel.

Keywords: Tooth Whitening; Whitening Agents; Whiteners; Office Whitening; Ion chromatography

Introdução

Uma melhora significativa e otimizada da estética dental é considerada uma maneira de promoção da saúde bucal por conta de atingir vertentes como as psicológicas e sociais¹. O clareamento dental é uma das técnicas mais renovadoras aplicadas a odontologia estética. Esse tratamento é de grande aceitação e procura pelos pacientes, exatamente por ter resultados extremamente satisfatórios para a estética do sorriso.

O clareamento se dá nos tecidos internos e/ou superficiais do dente, onde irá ocorrer um processo de oxidação e decomposição de compostos orgânicos e inorgânicos que foram depositados nos dentes com o passar do tempo². Apesar da técnica bastante conhecida, o seu mecanismo de ação ainda não chegou a ser totalmente definido, mesmo após tantos estudos clínicos e laboratoriais realizados^{3,4,5}. O esmalte é a primeira estrutura a entrar em contato com o agente clareador, indiferentemente da técnica utilizada, e apesar de ser um tratamento considerado simples, alterações estruturais podem ocorrer^{6,7}, não permanecendo limitadas a superfície⁸, fazendo com que os profissionais busquem métodos e produtos que vão trazer melhores resultados e menores consequências para os pacientes. Após a aplicação de peróxido de hidrogênio ao esmalte dental, alterações na estrutura dentária foram relatadas na literatura como a desmineralização da superfície do esmalte^{9,10,11}.

Mesmo diante de produtos de alta confiabilidade e técnicas extremamente cautelosas, têm sido descritas a ocorrência de diversos efeitos colaterais relacionados ao clareamento sobre a estrutura dentária, como o aumento da rugosidade, diminuição da dureza do esmalte, e alterações na morfologia^{12,13} além da então difundida e conhecida por muitos pacientes, sensibilidade dentária. A capacidade de difusão do peróxido de hidrogênio no esmalte dental e na dentina foi comprovada pela literatura científica, sabe-se então que os radicais livres podem reagir não apenas com os cromóforos (conjunto de átomos de uma molécula responsável por sua cor), mas também com qualquer molécula orgânica que esteja disponível¹⁴, o que levanta a hipótese de que os agentes clareadores possam reagir com as moléculas presentes na superfície, tornando mais susceptível a adesão de microrganismos e a um maior depósito de pigmentos na superfície dentária^{15,16}, e portanto, maior interesse tem sido dado ao estudo dos possíveis efeitos do clareamento na subsuperfície do esmalte e da dentina, todavia resultados conflitantes têm sido relatados^{17,18}.

Segundo estudos, um pH ácido causa modificações na estrutura dentária em relação a composição mineral^{17,19}. A desmineralização do esmalte ocorre com um pH inferior a 5,5²⁰, a perda de mineral dental ocorre como um pH de 5,8, assim, para minimizar danos as estruturas dentais, o gel clareador deve apresentar um pH superior ou pelo menos aproximado da neutralidade²¹. O pH crítico apresenta um pH, no qual uma solução é apenas saturada em relação a um determinado mineral, como o esmalte dentário. Caso o pH da solução estiver maior que o pH crítico, então a solução é supersaturada em relação ao mineral e mais mineral tenderá a precipitar-se²².

Diante disso, e em tentativa de amenizar esses efeitos, estudos têm sido direcionados a realizar a adição de íons em géis clareadores. A adição de cálcio, por exemplo, poderia aumentar a saturação do gel clareador e minimizar a perda de minerais e assim restaurar a resistência do esmalte aos ácidos, e superar esses efeitos indesejáveis²³. A adição de pequenas quantidades de cálcio nas formulas clareadoras pode fazer com que

se tenha uma diminuição na perda de minerais do esmalte em até 50% ²⁴.

Assim devido à preocupação dos profissionais e pesquisadores da área, aliado ao surgimento da possibilidade de integrar as formulas dos agentes clareadores íons que possam vir a ser benéficos, esse estudo testou a hipótese de que produtos que apresentam pH ácido possuem baixa quantidade de cálcio em sua composição e maior variação no valor do pH ao final da aplicação, logo a adição de cálcio em quantidades maiores na composição dos géis clareadores poderia aumentar e estabilizar o valor do pH de géis clareadores minimizando assim efeitos deletérios.

O objetivo dessa pesquisa foi, portanto, analisar o pH dos géis antes e após o seu período de aplicação, mensurar a quantidade de cálcio de cada gel clareador e correlacionar a quantidade de cálcio com o pH de cada um, com o uso da Cromatografia Iônica, metodologias pouco convencionais na odontologia, bem como com metodologias clássicas, pHmetro e MEV.

Materiais e Métodos

Seleção dos Produtos

Para execução desse trabalho, foi utilizado quatro géis a base de peróxido de hidrogênio (PH): Opalescence Boost PH – 38% - G1 (Ultradent Products Inc.); Whiteness HP Blue PH – 35% - G2 (FGM Produtos Odontológicos); Potenza Bianco PH - 38% - G3 (PHS do Brasil); Whiteness HP AutoMixx PH – 35% - G4 (FGM Produtos Odontológicos). E grupo controle (G5), que a amostra não teve contato com o gel clareador, sendo armazenada em água destilada (Tabela 1)

Confecção das Amostras

As amostras foram obtidas do 1/3 médio vestibular de dentes bovinos com dimensões entre 5mm x 5mm, regularizadas na superfície do esmalte dentário com lixas abrasivas de granulometria 600, 1000, 1200 e 1500, em lixadeira Aropol VV (Arotec, Cotia, SP, Brasil) e então polidas com pastas de diamante de granulação 3, em máquina de polimento. Em seguida foram divididas de forma aleatória em cinco grupos com dez blocos cada.

Tratamento Clareador

As amostras foram submetidas ao clareamento conforme as especificações dos fabricantes (tabela) Todas as aplicações foram realizadas com uma camada uniforme de gel. Após cada aplicação do material clareador, as amostras eram lavadas com água deionizada e, enquanto não estavam sob tratamento clareador era mantidas submersas em água destilada, trocada diariamente.

Cromatógrafo

Para análise da quantidade de cálcio, foi pesado em balança analítica 0,300mg/L (MARTE AY-220, shimadzu, Kyoto, Japão) de cada gel clareador, e então diluído em 100mL de água ultrapura com 3 mol/L gotas de ácido clorídrico, posteriormente filtrados em membrana de 0,45 µm. Os parâmetros do cromatógrafo (Metrohm, Herisau, Suíça) foram estabelecidos em: Vazão 0,7mL/min e temperatura da coluna: 25°C. Determinação de cátions com detecção de condutividade direta, com coluna 6.1010.230 Metrsep C 2-250 tendo como eluente 4 mol/L de ácido tartárico e 0,75 mmol/L de ácido dipicolínico a uma vazão de 1mL/min e uma injeção de 10 µL. Determinação de ânions com coluna Metrosep A Supp 5 – 250/4.0 usando supressão sequencial subsequente seguida de detecção de condutividade. Tendo como eluente: 3,2 mmol/L de Carbonato de Sódio, 1,0 mmol/L de bicarbonato de sódio e supressor: 100 mmol/L de ácido sulfúrico. Após determinada a curva de calibração as amostras foram analisadas em triplicata.

Análise do MEV

Para análise em microscopia eletrônica de varredura foi realizada metalização das amostras a vácuo com ouro (MED 010, Balzers, USA), e então análises em aumento de 15.000X (Zeiss EVO MA 10 Scanning Electron Microscopy, Alemanha).

Mensuração do pH

Para q medição do pH, foi utilizado um aparelho medidor de pH ou pHmetro (Medidor de pH/mV/ISE/Temperatura, Adwa, Szeged, Hungria), que possui como função fazer o monitoramento do grau de acidez ou alcalinidade, composto por um eletrodo acoplado a um potenciômetro. Esse aparelho foi calibrado fazendo uso de uma solução tampão (Cloreto de potássio) e previamente a cada medição o eletrodo foi calibrado com soluções padrões.

A análise dos dados da mensuração do pH e a diferença entre pH_i e pH_f estão contidos no gráfico 1.

Resultados

A mensuração do pH pode ser observado na Tabela 2. G1 e G2 apresentaram valores de pH básico, G1 foi mensurado com pH inicial de 7,02 e final de 7,28 E G2 pH inicial 7,53 e final de 7,73. G3 e G4 se mostraram ácido, G3 apresentou pH inicial de 5,93 e pH final de 5,02 e G4 teve como resultado inicial 6,88 e final de 5,61.

A análise do cromatógrafo apresentou a concentração do cálcio nos géis clareadores, sendo que, o gel clareador que apresentou uma maior variação entre pH inicial e final, apresentou uma das menores concentrações de cálcio, como pode ser visto na Tabela 2.

As amostras expostas aos agentes clareadores analisadas em MEV demonstraram mudanças não uniformes nas superfícies de esmalte se comparadas a miografia controle (Figura 1), que apresentou características regulares e planas. O G3 e G4 foram os grupos que mais apresentaram alterações evidentes e visíveis, com irregularidades em boa parte de sua superfície de esmalte, com fissuras bem aparentes (Figura1). Foi possível analisar que as superfícies que foram submetidas aos outros géis clareadores, aqueles que continham uma maior quantidade de cálcio, foram os responsáveis por imagens mais semelhantes às do grupo controle.

Discussão

As técnicas e materiais utilizados para o clareamento dental estão voltados para buscar métodos que não causem danos às estruturas dentais, a mucosa bucal e a saúde do paciente e, além disso, tenham rapidez e eficácia em restabelecer a cor natural dos dentes. Por sua segurança, os produtos mais utilizados para o tratamento de dentes vitais são aqueles a base de peróxido de hidrogênio, onde podemos encontrar resultados mais imediatos em concentrações mais elevadas que variam entre 35 e 40%²⁵.

O trabalho tem por propósito clarear dentes, com intuito de devolver a harmonia e estética do sorriso. As propriedades físicas e químicas do esmalte dental se dão em função da sua composição mineral e seu arranjo estrutural. Os cristais de hidroxiapatita são a base constituinte do esmalte e estão arranjados em estruturas prismáticas densamente “empacotadas” e perpendiculares a sua superfície, sendo que a essa disposição estrutural concede ao dente considerável resistência mecânica²⁶.

Alguns efeitos indesejados provenientes do tratamento clareador dental tais como aumento da permeabilidade, diminuição da microdureza, alterações no conteúdo mineral, alterações morfológicas sub e superficiais, tem sido relatado na literatura²⁷.

O esmalte dental é formado por cálcio, fosfato, oxigênio e carbono⁶, e por isso, se faz importante saber como ocorre a interação química entre o peróxido e os tecidos dentais. Já que o clareamento dental em consultório é um procedimento muito realizado no dia-a-dia clínico, é importante saber como ocorre com o intuito de gerar soluções para que os efeitos causados nas estruturas dentais possam ser sanados ou pelo menos reduzidos.

Como forma de minimizar os efeitos indesejáveis que afetam as estruturas dentárias, tem-se encontrado na literatura relatos da inclusão de íons cálcio na composição dos produtos atuais, com única finalidade de minimizar a perda de minerais e diminuir os efeitos pós clareamento^{7,19,20}. Pesquisas apontam que o cálcio tem por função proteger o esmalte²¹.

O pH dos géis clareadores é um fator de extrema relevância, pois, alguns géis clareadores são formulados em soluções de baixo pH para garantir a estabilidade do Peroxido de Hidrogênio²². Este estudo analisou a concentração de cálcio (Ca) e o pH de géis clareadores a base de peróxido de hidrogênio, analisou também a superfície do esmalte dental antes e após as técnicas clareadoras indicadas por cada fabricante. A análise dos valores mostrou uma certa variação entre acidez e alcalinidade durante o período em que foi analisado. Embora apenas o gel Whiteness HP Blue PH – 35% - G2 indicasse em sua bula a presença de íons cálcio, em todos os outros géis analisados foi possível detectar a presença de cálcio na composição. O gel Whiteness HP AutoMixx PH – 35% - G4 foi o que apresentou a menor quantidade de cálcio, e um valor de pH final com a maior diferença para o pH inicial e se tornando ácido ao final (pHi = 6,88 / pHf = 5,61 / pHd = 1,27). Potenza Bianco PH - 38% - G3 foi o gel que apresentou os menores valores de pH, inicial e final, sendo o gel mais ácido analisado (pHi = 5,93 / pHf = 5,02 / pHd = 0,91). Nos géis Whiteness HP Blue PH – 35% - G2 e Opalescence Boost PH – 38% - G1 foi onde obtivemos as menores diferenças entre pH inicial e final, e também os que mais apresentaram íons cálcio em sua formulação.

A hipótese testada nesse estudo foi comprovada, pois os géis que apresentaram maior instabilidade, e maior diferença nos resultados medidos de pH inicial e final, foram os géis com a menor quantidade de cálcio em sua formula. E também, que quanto menor a quantidade de cálcio contida na formula, mais o gel tende a ser ácido ao final de sua

aplicação. A análise feita em MEV demonstrou que os géis com menor quantidade de íons cálcio, foram os que tiveram como resultado a superfície mais afetada pelo tratamento clareador, assim como foi indicado por estudos anteriores, cujo pH ácido do gel clareador pode causar erosão e danos a superfície do esmalte dental²⁸. Assim, a alta concentração de cálcio no gel clareador contribuiu para aumentar o valor do pH do material e consequentemente minimizou a perda de minerais.

Portanto, os resultados desta pesquisa sugerem que quanto mais baixo for o pH do gel clareador, maior será os efeitos negativos causados na estrutura dental e que a adição de um agente remineralizante, como o cálcio, pode aumentar o pH do material e assim minimizar a perda de minerais. No entanto, como este estudo é de laboratório, estudos *in vivo* são necessários para confirmar se a adição de cálcio ao gel clareador se torna realmente benéfica.

Conclusão

Géis clareadores que apresentam um pH ácido tendem a ter uma menor quantidade de íons cálcio em sua formulação. No entanto a inclusão de cálcio na sua composição permite atingir um pH neutro ou básico, além de ter uma melhor estabilização dos valores de pH inicial e final, diminuindo a diferença desses valores, minimizando então os efeitos deletérios causados pelo tratamento clareador.

Agradecimentos

Ao fim desse trabalho, nada mais certo e coerente do que agradecer a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização do mesmo. Agradecer a todos que com ensinamentos, ou apenas com a presença ao longo da minha graduação.

Ao meus pais, Antonio Locatelli e Tânia Izidoro, que nunca fizeram menção ou mediram esforços para que tudo fosse realizado. Mesmo nos dias mais difíceis não hesitaram em me ajudar. Sempre foram meu alicerce, os melhores amigos que a vida poderia me dar, os que sempre vão me aplaudir de pé. Saibam que devo essa conquista a vocês e serei eternamente grato por tudo que fizeram e fazem por mim.

Aos meus familiares, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram e acreditaram que eu chegaria até aqui.

Aos primos e agora parceiros de profissão, Mariana, Matheus, Gabriel e Caroline, meu muito obrigado a toda ajuda, conselhos, apoio, ensinamentos, truques e artimanhas. Em especial a Caroline, minha dupla em boa parte da graduação, obrigado por me tirar do sério, obrigado por me ensinar a ter paciência, obrigado por ser firme e companheira quando eu lhe tirava do sério e quando eu precisava. Obrigado pela amizade, pelas risadas e obrigado pela parceria nessa jornada.

Ao meu orientador e também amigo, Paulo Quagliatto, por ter me aceito como seu orientado não somente nesse trabalho de conclusão, mas desde 2016, no nosso primeiro trabalho. Obrigado pela confiança, por sempre acreditar no desenvolvimento dos trabalhos que me foram propostos. Obrigado pela disposição e ajuda no desenvolvimento desse trabalho. Agradeço também por todos os conselhos, ensinamentos, e por compartilhar momentos de descontração. Um exemplo de profissional que irei levar para a vida.

A minha co-orientadora, Ludmila, sem palavras para descrever o quanto sou grato por ter tido a oportunidade de lhe conhecer e trabalhar ao seu lado. Obrigado por toda ajuda e dedicação depositada para que tudo isso pudesse acontecer. Sempre disposta a dar o seu melhor, em responder minhas mensagens nos finais de semana, em me ajudar em cada correção e dúvida. Obrigado pelo cuidado para que cada detalhe desse trabalho saísse da melhor maneira possível. Obrigado por ajudar a tornar tudo isso possível.

Aos amigos e colegas que fiz durante essa jornada, que sempre estiveram presentes, apoiando, ajudando, e trabalhando juntos.

A professora Eliane de Carvalho, do curso de Fisioterapia, de onde dei origem e o pontapé inicial para chegar até aqui. Sou muito agradecido por ter sido seu aluno, por ter aprendido com esse ser humano incrível que é a senhora e mais agradecido por toda atenção e ajuda que me foi dada durante o meu processo de transferência.

A minha companheira e namorada Thais, obrigado por entender a minha ausência em algumas ocasiões, obrigado pelo apoio, ajuda e por se mostrar presente e principalmente por me fazer acreditar que tudo dará certo.

Ao cirurgião e amigo, Lucas Squarcio Milagres, obrigado pelos ensinamentos, dicas, compartilhamento de casos, ajuda e apoio. Obrigado pela amizade criada. Um grande profissional que eu levarei sempre como um exemplo a ser seguido.

Aos participantes da banca examinadora, que se disponibilizaram e que muito contribuíram para o aprimoramento deste trabalho. Meu muito obrigado!

Por fim, mas não menos importante, agradecer a todos que de maneira direta e indireta foram contribuintes para a minha formação acadêmica.

Referências Bibliográficas

1. Shethri SA, Matis BA, Cochran MA, Zekonis R, Stropes M. A clinical evaluation of two in-office bleaching products. *Oper Dent* 2003;28(5):488-95.
2. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int.* 1989 mar;20(3):173-6.
3. Leonard RH Jr. Long-term treatment results with nightguard vital bleaching. *CompendContinEduc Dent.* 2003 Apr; 24(4A): 364-74.
4. Sulieman M, MacDonald E, Rees JS, Newcomb RG, Addy M. Tooth bleaching by diferente concentrations of carbamide peroxide and Hydrogen peroxide whitening strips: an in vitro study. *J EsthetRestor Dent.* 2006; 18(2): 93-100; discussion101.
5. Haywood VB, Leonard RH, Nelson CF, Brunson WD. Effectiveness, side effects and longterm status of nightguard vital bleaching. *J AmDent Assoc.* 1994 sep; 125 (9):1219-26
6. Soares DG, Ribeiro AP, Sacono NT, Loguércio AD, Hebling J, Costa CA. Mineral loss and morphological changes in dental enamel induced by a 16% carbamide peroxide bleaching gel. *Braz Dent J.* 2013 Sep-Oct; 24(5):517-21.
7. Rauen CA, Filho JCC, Bittcourt BF, Gomes GM, Gomes JC, Gomes OMM. Effect of bleaching agents containing fluoride or calcium on enamel microhardness, roughness and permeability. *J Oral Sci.* 2015 Oct-Dec; 14(4):262-66.
8. Mendonça LC, Naves LZ, Garcia LFR, Correr Sobrinho L, Soares CJ, Quagliatto PS. Permeability, roughness and topography of enamel after bleaching: Tracking channels of penetration with silver nitrate. *Braz J Oral Sci.* 2011; 10 (1)1-6.
9. - Quagliatto, P.S. Observações importantes sobre clareamento dental 2013 FGM NEWS, v.15, pg.66-67.
10. Attin, T.; KIELBASSA, A. M.; Schwanenberg, M.; Hellwig, E. Effect offluoride treatment on remineralization of bleached enamel. *J. Oral. Rehabil.*, Oxford, v. 24, no. 4, p. 282-286, Apr. 1997.
11. SULIEMAN, A. M. An Overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. *Periodontol.*, v. 48 (1), p. 148-169, 2008.
12. Attin T, Kocabiyik M, Buchalla W, Hannig C, Becker K. Susceptibility of enamel surfaces to demineralization after application of fluoridated carbamide peroxide gels. *Caries Res.* 2003;37(2):93-9.
13. Tong LS, Pang MK, Mok NY, King NM, Wei SH. The effects of etching, micro-abrasion, and bleaching on surface enamel. *J Dent Res.* 1993;72(1):67-71.
14. Kawamoto K, Tsujimoto Y. Effect of the hydroxyl radical and hydrogen peroxide on tooth bleaching. *J Endod.* 2004;30(1):45-50.
15. Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R. Effect of bleaching on restorative materials and restorations a systematic review. *Dent Mat.* 2004; 20:852-61.
16. Swift EJ. Restorative consideration with vital tooth bleaching. *J Am Dent Assoc.* 1997;128(9):60-4.

17. Hegedüs C, Bistey T, Flóra-Nagy E, Keszthelyi G, Jenei A. An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. *J Dent* 1999;27(7):509-15.
18. Bistey T, Jenei A, Szondy Z, Nagy P, Hegedus C. In vitro study of the effects of 10-30% hydrogen peroxide solutions on the surface of human tooth enamel. *Fogorv Sz* 2005;98(6):245-50.
19. Pinto CF, Oliveira R, Cavalli V, Giannini M. Peroxide bleaching agents' effects surface microhardness, roughness and morphology. *Braz Oral Res.* 2004 OctDec; 18(4):306-11.
20. Fujii M, Kitasako Y, Sadr A, Tagami J. Roughness and pH changes of enamel surface induced by soft drinks in vitro-applications of stylus profilometry, focus variation 3D
21. Prince RBT, Sedarous M, Hiltz GS. The pH of tooth whitening products. *Journal of the Canadian Dental Association, Ottawa.* 2000; 66(8):421-426.
22. Dawes C. What is the critical pH and why does a tooth dissolve in acid? *J Can Dent Assoc.* 2003 Dec; 69(11):722-24.
23. Alexandrino L, Gomes Y, Alves E, Casti H, Rogez H, Silva C. Effects of a bleaching agent with calcium on bovine enamel. *EurJDent* 2014 Jul;8(3):320-5. doi: 10.4103/1305-7456.137634.
24. Hughes JA, West NX, Parker DM, Van Den Braak MH, Addy M. Effects of pH and concentration of citric, malic and lactic acids on enamel, in vitro. *J Dent* 2000; 28:147-52
25. Baratieri, L.N.; Andrada, M.A.C.; Monteiro JR, S. *Odontologia Restauradora – Fundamentos e Possibilidades.* Ed. Santos. 2002.
26. Hanks, C.T.; Fat, J.C.; Wataha, J, C.; Corcoran, J.F. Cytotoxicity and dentin permeability of carbamide peroxide and hydrogen peroxide vital bleaching materials, in vitro. *J Dent Res.* 1993; 72: 931-8
27. Rotstein et al., 1992; Lewinstein et al., 1994; Pécora et al., 1994; Ernst et al., 1996; Schiavoni et al., 2006.
28. Haywood VB. Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. *Quintessence International.*1990 Oct; 21:801-04

Arquivos Complementares

Tabela 01 – Grupos de géis clareadores.

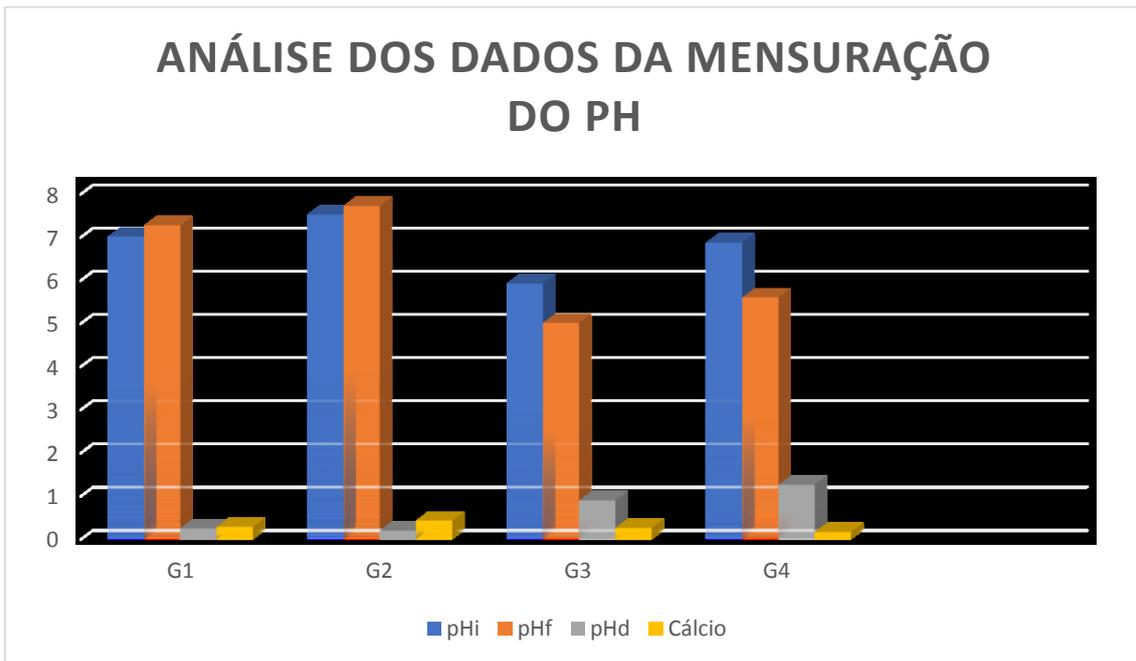
<i>Material</i>	<i>Grupo</i>	<i>Fabricante</i>	<i>Composição</i>	<i>Aplicação</i>	<i>Sessões</i>
<i>Opalescence Boost</i>	G1	Ultradent Products, Inc.	Peroxido de Hidrogênio 40%	45 Min.	2
<i>Whiteness HP Blue</i>	G2	FGM Prod. Odontológicos	Peroxido de Hidrogênio 35%	40 Min.	2
<i>Potenza Bianco</i>	G3	PHS do Brasil	Peroxido de Hidrogênio 38%	50 Min.	2
<i>Whiteness HP AutoMixx</i>	G4	FGM Prod. Odontológicos	Peroxido de Hidrogênio 35%	45 Min.	1
<i>Grupo Controle</i>	G5	Amostras sem contato com os géis, foram armazenadas em água destilada.			

❖ **Importante ressaltar que as medições foram realizadas de acordo com as instruções de cada fabricante.**

Tabela 2 – Grupos, Concentração de cálcio, e diferença entre pH inicial e final.

AMOSTRAS	CÁLCIO	PH INICIAL	PH FINAL	DIFERENÇA DE PH
G1	0,297	7,02	7,28	0,26
G2	0,443	7,53	7,73	0,20
G3	0,276	5,93	5,02	0,91
G4	0,178	6,88	5,61	1,27
G5	Amostra sem contato com o gel clareador e armazenada em água destilada			

Gráfico 1: Análise dos dados da mensuração do pH



Figuras: Análise das imagens feitas no MEV.

Figura 1: Estrutura não submetida ao clareamento, grupo controle (GC). Observa-se uma estrutura lisa, sem alterações evidentes.

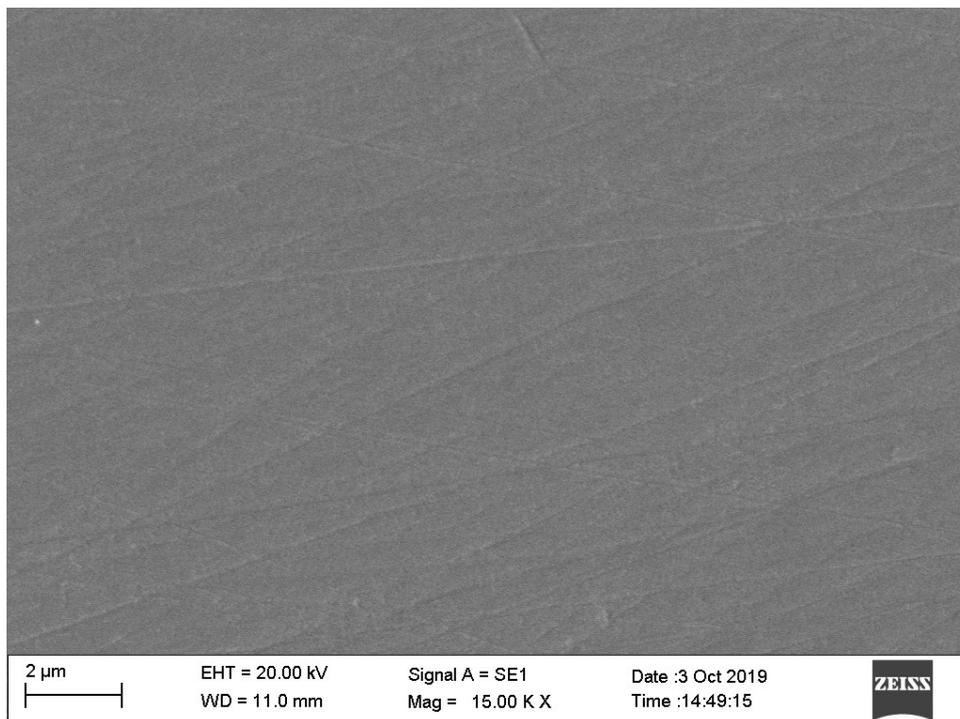


Figura 2: Grupo G1 (Opalescence Boost PH 40%)

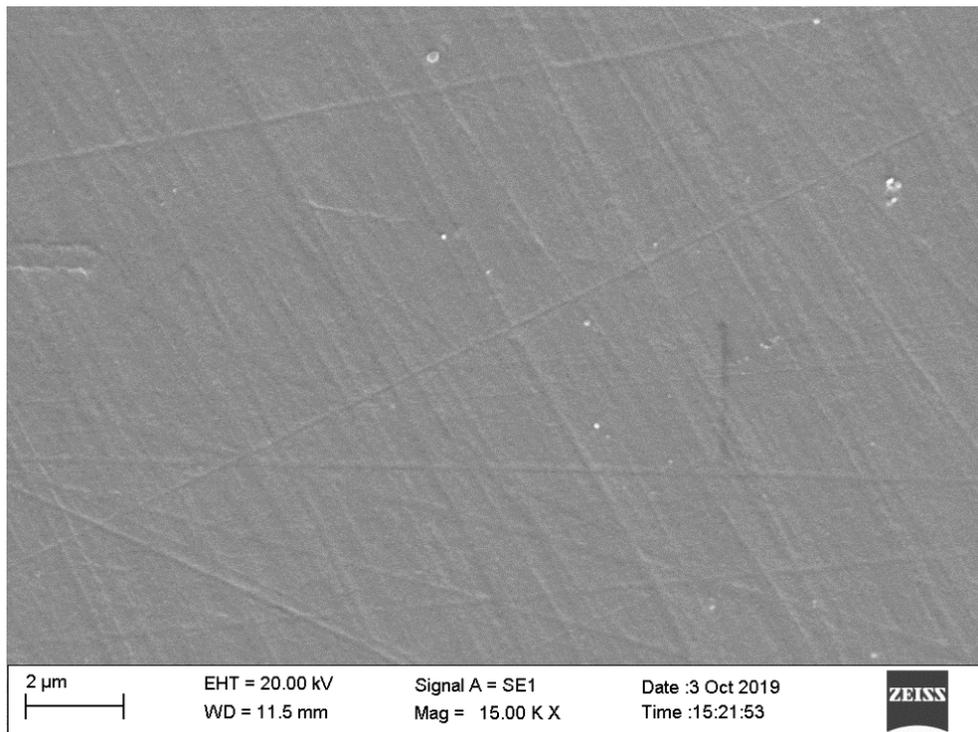


Figura 3: Grupo G2 (Whiteness HP Blue PH 35%)

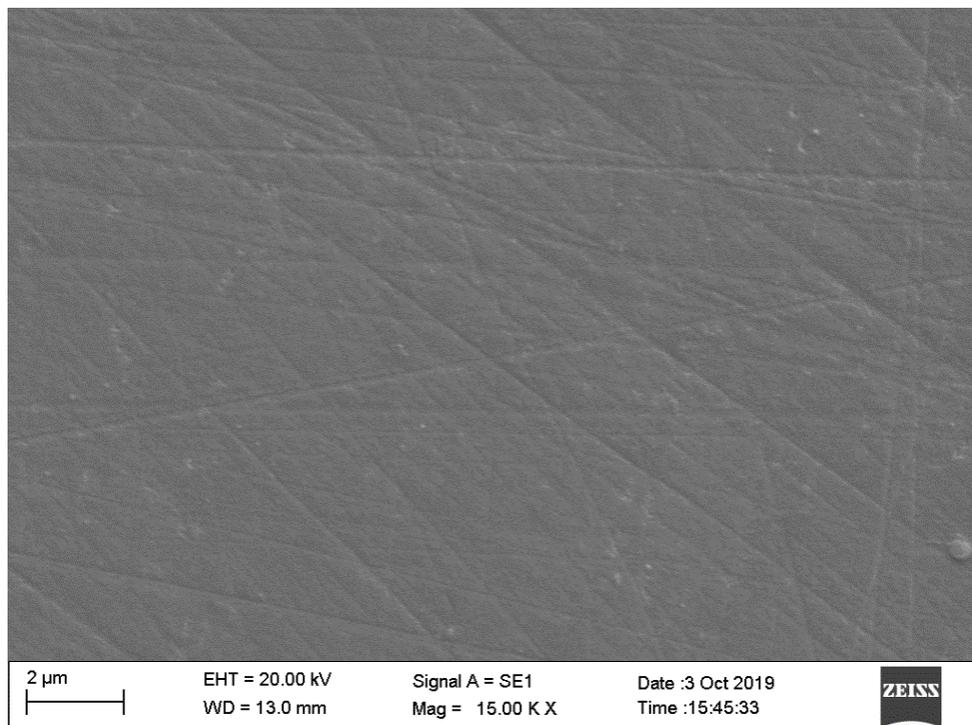


Figura 4: Grupo G3 (Potenza Bianco PH 38%)

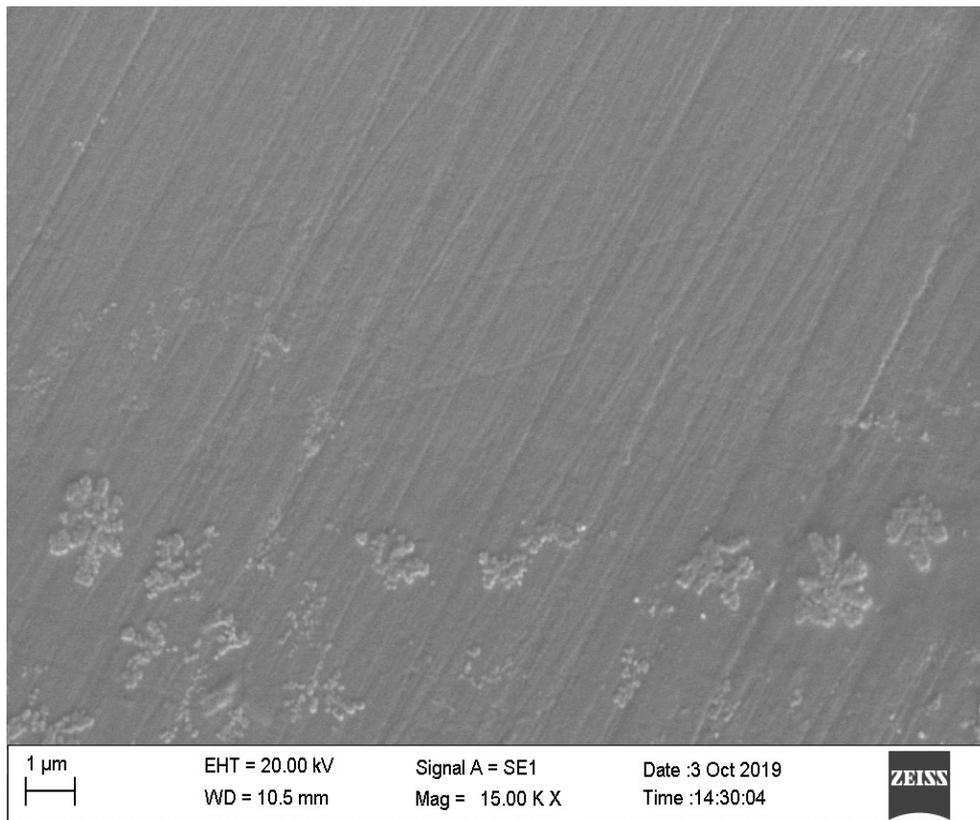
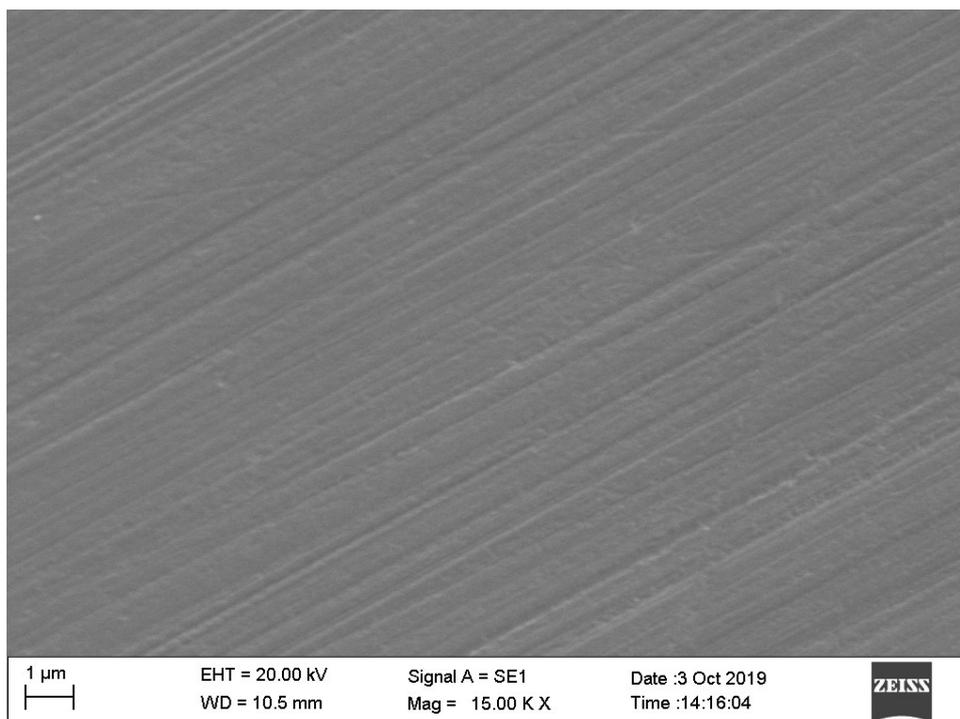


Figura 5: Grupo G4 (Whiteness HP AutoMixx PH 35%)



ANEXO 1

ROBRAC – REVISTA ODONTOLÓGICA DO BRASIL – CENTRAL DIRETRIZES PARA AUTORES

ESCOPO

A ROBRAC, órgão trimestral, destina-se a publicação de pesquisa básica e aplicada, artigos de divulgação e de atualização que representem contribuição efetiva para a área do conhecimento odontológico. Não são aceitas revisões de literatura, exceto em caráter excepcional, mediante convite do editor.

NORMAS GERAIS

Os trabalhos enviados para publicação devem ser inéditos, não sendo permitida sua apresentação simultânea em outro periódico. A ROBRAC reserva-se os direitos autorais do trabalho publicado, inclusive de tradução, permitindo, entretanto, sua posterior reprodução como transcrição, desde que com a devida citação de fonte.

A ROBRAC receberá para publicação trabalhos redigidos em português ou inglês, ficando os textos dos mesmos sob inteira responsabilidade dos autores, não refletindo obrigatoriamente a opinião do Editor-Chefe ou Corpo Editorial.

A ROBRAC reserva o direito de submeter todos os originais a apreciação do Corpo Editorial, que dispõe de plena autoridade para decidir sobre a conveniência de sua aceitação, podendo inclusive reapresentá-la aos autores, com sugestões para que sejam feitas alterações necessárias no texto. Os artigos que não se enquadrarem nas normas da revista serão devolvidos aos autores, antes de serem submetidos aos Consultores Científicos. Os trabalhos não aceitos serão devolvidos aos autores. Os nomes dos relatores permanecerão em sigilo, omitindo-se também, perante os relatores, os nomes dos autores.

Todos os trabalhos que envolvam estudos com seres humanos ou animais, incluindo-se órgãos e/ou tecidos isoladamente, bem como prontuários clínicos ou resultados de exames clínicos, deverão estar de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e seus complementos, devendo ter consentimento por escrito do paciente e aprovado pela Comissão de Ética da Unidade.

A revista endossa os princípios incorporados na Declaração de Helsinque e insiste que todas as pesquisas que envolvam seres humanos, e que sejam publicadas na revista, sejam conduzidas em conformidade com esses princípios e que tenham aprovação nos respectivos Comitês de Ética em Pesquisa das respectivas instituições de origem dos autores. O editor e seus associados se reservam o direito de recusar artigos que não demonstrem uma evidência clara de que esses princípios foram seguidos ou que, ao julgamento dos mesmos, os métodos empregados não foram apropriados para o uso de humanos ou animais nos trabalhos submetidos a revista.

SUBMISSÃO DO MANUSCRITO

Os manuscritos deverão ser submetidos eletronicamente pelo endereço

www.robrac.org.br; seguindo os seguintes passos:

PASSO 1. INICIAR SUBMISSÃO

- Confirmação das condições de submissão.
- Ler e concordar com a declaração de direito autoral.

PASSO 2. METADADOS DA SUBMISSÃO (INDEXAÇÃO)

- Incluir todos os autores do artigo com respectivos dados pessoais.
- Na janela “Resumo da Biografia”, incluir o resumo do currículo.
- O título deve ser preenchido de forma idêntica ao apresentado nos arquivos texto.
- O resumo deve ser estruturado: objetivo, material e método, resultados e conclusões. Deve conter o máximo de 250 palavras e ser em parágrafo único. Não deve incluir citações bibliográficas.

PASSO 3. TRANSFERENCIA DO MANUSCRITO

- O **Documento de Submissão** se refere ao **Arquivo Texto** do artigo.
- * Importante: O documento de Submissão/ Arquivo Texto não deve conter os nomes ou dados pessoais dos autores.

O arquivo texto deve conter as seguintes partes:

- **Título**

Em português e inglês, não devendo haver qualquer informação que possa identificar os autores.

- **Resumo e Abstract**

Conforme explicado no passo 2 – METADADOS DA SUBMISSÃO

- **Palavras-chave / Keywords**

Indicar um mínimo de 3(três) e um máximo de 7 (sete) palavras logo após o resumo ou *abstract*. Identificam o conteúdo do artigo, e para determina-las, consultar o “DECS

- Descritores em Ciência da Saúde”, disponível no endereço (<http://decs.bvs.br>).

- **Texto**

O texto deverá apresentar Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

- **Introdução**

Devem ser citadas apenas referencias pertinentes, resumindo a proposta do estudo e estabelecendo a hipótese do trabalho.

- **Material e Método**

Devem ser relatados em detalhes, tornando o trabalho reproduzível e permitindo a confirmação dos resultados. Métodos publicados devem ser referenciados, após a primeira menção dos produtos ou equipamentos, incluir cidade, estado e país de todos os fabricantes. Indicar métodos estatísticos utilizados.

- **Resultados**

Enfatizar somente as observações importantes. Valorizar apresentação dos resultados na forma de tabelas, gráficos e ilustrações. As tabelas devem ser colocadas após as referências bibliográficas;

* Importante: As figuras deverão ser submetidas como arquivos suplementares (não devem ser inseridas no corpo do arquivo textual);

- Discussão

- Destacar os aspectos importantes e inéditos do estudo e as conclusões resultantes. Relatar observações de outros estudos relevantes e implicações e limitações de seus achados. Não repetir em detalhes informações citadas na introdução ou resultados.

- Conclusões

- Definir, dentro do que foi proposto ao trabalho, os achados relevantes do estudo.

- Referências

As referências devem ser numeradas por ordem de aparecimento no texto. Deverão seguir o Uniform requirements for manuscripts submitted to Biomedical Journals – Vancouver, JAMA, 1997;277:927-34. Disponível no site:

http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão estar de acordo com Index Medicus/Base de Dados MEDLINE, sem negrito, itálico ou grifo. Referência a comunicação pessoal, trabalhos em andamento e submetidos a publicação não deverão constar da listagem de referências. Citar apenas as referências de relevância para o estudo.

Exemplos de referências

- Livros

Estrela C. Metodologia científica: ciência, ensino e pesquisa. São Paulo: Artes Médicas; 2005. 794 p

- Capítulos de livros

Alencar Jr. FGP, Batista AUD, Oliva EA. Dores neuropáticas. In: Alencar Jr. FGP. Oclusão, dores orofaciais e cefaléia. São Paulo: Ed. Santos; 2005. p. 133-46.

- Monografia, dissertações e teses

Rocha SS. Efeito da concentração do líquido especial e da temperatura do molde de revestimentos na desadaptação marginal de coroas fundidas em titânio [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2005.

- Artigos e Periódicos

Adabo GL, Zanarotti E, Fonseca RG, Cruz CAS. Effect of disinfectant agents on dimensional stability of elastomeric materials. J Prosthet Dent. 1999; 81 (5): 621-4.

- Volume com suplemento, número especial

Leles CR, Compagnoni MA, Souza RF. Study of complete denture movement related to mucosa displacement in edentulous patients. [abstract 848]. J Dent Res. 2002; 81(special issue): B-133.

- Trabalho em congresso ou similar

Pereira CM, Correa MEP, Costa FF, Souza CA, Almeida OP, Castro MLRB. Investigação do Herpes humano 6 em fluidos bucais de pacientes portadores de doença do enxerto contra o hospedeiro crônico. In: Anais do XII Congresso Brasileiro de Estomatologia; 2004 jul. 18-22; Cabo Frio (RJ). Rio de Janeiro: SOBE; 2004. p. 44. OBS.: Publicações e/ou documentos com até seis autores, citam-se todos; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros seguidos da expressão "et al."

- Citação no texto

Utilizar sistema numérico único para todo o documento, em algarismo arábico, na forma sobrescrita; números sequenciais - separar por hífen; números aleatórios - separar

por vírgula; citar nome do autor seguido do número de referência somente quando estritamente necessário. Caracteres de pontuação como "pontos" e "vírgulas" deverão ser colocados depois da citação numérica dos autores. No caso de dois autores, devem ser separados por e. Mais de dois autores, indicar apenas o sobrenome do primeiro seguido de et al.

Exemplos:

De acordo com Rocha¹⁵ (2004), é prudente que se aguardem estudos longitudinais...
Para Fonseca e Cruz¹³ (2005) a escolha de um material...
Ferreira et al. ²² (2003) destacaram que apesar do...

PASSO 4. TRANSFERÊNCIA DE DOCUMENTOS SUPLEMENTARES

São documentos suplementares:

- Arquivo de identificação dos autores, que deve conter: 1- título em português e inglês;
- 2- nomes completos dos autores, incluindo principal titulação e nome do departamento e da instituição aos quais são filiados;
- 3- endereço para correspondência, incluindo e-mail, do autor responsável pelo artigo;
- Figuras, Gráficos, esquemas e demais ilustrações.

PASSO 5. CONFIRMAÇÃO

CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista.
2. O preenchimento dos metadados de todos os autores do manuscrito foi realizado, assim como o preenchimento dos campos Título e Resumo (o resumo deverá ser estruturado: objetivo, material e método, resultados e conclusões).
3. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, fonte Arial 11 e espaço 1,5. As tabelas estão inseridas ao final do texto, e as figuras como arquivos suplementares (formato .jpg, .tif ou .gif).
4. O arquivo de identificação dos autores está em documento separado do corpo do manuscrito, e será enviado como arquivo suplementar.

DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTORAL

Transferência de direitos

Considerando a aceitação do trabalho acima descrito. Nós, os autores, transferimos para a revista Robrac, todos os direitos, título e interesse nos direitos autorais do artigo mencionado acima. Este documento se aplica a todas as traduções do mesmo, assim como a apresentação preliminar, sob quaisquer meios de divulgação, do trabalho aceito e ainda não publicado. Se alguma mudança na autoria (ordem, acréscimo ou eliminação) ocorrer após a submissão do trabalho, um documento de concordância de todos os autores deve ser enviado para ser mantido nos arquivos do editor. O nome de um autor (a) somente poderá ser removido mediante solicitação do (a) mesmo (a);

Responsabilidade dos autores

Eu atesto que: - o trabalho é original e não contém dados falsificados, plagiados ou fraudulentos; - o trabalho não se encontra atualmente em apreciação, e nem será submetido para publicação em outro periódico, até que uma decisão final de não aceitação seja emitida por esta revista; - fiz uma contribuição científica significativa para o trabalho e estou familiarizado com os dados originais descritos no mesmo; - assumo a responsabilidade pelo conteúdo completo da versão final que foi submetida, entendendo que, se o trabalho ou parte dele for considerada deficiente ou fraudulenta, assumirei a responsabilidade junto com os autores.

POLÍTICA DE PRIVACIDADE Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.