

Agentes condicionantes alternativos no procedimento adesivo: revisão de literatura

Alternative conditioning agents in the adhesive procedure: literature review

Nadine Pinheiro Linhares¹ , Lucas Lino de Oliveira¹ , Zidane Hurtado Rabelo¹ , Talita Arrais Daniel Mendes^{2,3} 

1. Discente do curso de Odontologia da Universidade Católica de Quixadá (Unicatólica), Quixadá, CE, Brasil. 2. Docente do curso de Odontologia da Universidade Católica de Quixadá (Unicatólica), Quixadá, CE, Brasil. 3. Doutoranda em Odontologia pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE, Brasil.

Resumo

Objetivos: revisar a literatura acerca do uso de ACA no procedimento adesivo. **Métodos:** Realizaram-se duas buscas distintas na literatura, na base de dados PubMed, na qual a primeira se utilizou das palavras-chave “Restorative dentistry” e “Alternativeconditioning”, combinadas entre si pelo operador booleano “AND”. Encontraram-se 28 estudos sem restrição de período em que, após a leitura crítica de títulos e resumos, selecionaram-se três. A segunda busca utilizou as palavras-chave “Alternativeconditioning”, “Adhesives” e “Dentistry”, combinadas pelo operador booleano “AND”, encontrando 72 estudos sem restrição de período e, após a leitura de títulos e resumos, selecionaram-se três. Entre eles, o Ácido Fosfórico (AF) foi incapaz de remover a camada hipermineralizada de dentina das Lesões Cervicais Não Cariosas (LCNC). **Resultados:** Notou-se a eficácia do EDTA, como alternativa ao condicionamento convencional, nas superfícies tratadas com clorexidina. Já o ácido metafosfórico a 40% dispôs de precipitação do mineral bruxita. O condicionamento com Ácido Cítrico (AC) a 5% e Cloreto Férrico Anidro (CFA) a 0,6% e 1,8%, ambos exibiram ótima microtração. O condicionamento com Ácido Nítrico (AN) a 10% e Oxalato Férrico (OF) a 3% reduziu a resistência de união. Entretanto, o resultado pode variar conforme o adesivo utilizado. **Conclusão:** Os estudos comprovaram a eficácia da aplicação de ACA em procedimentos adesivos, contribuindo com o aumento da retenção das restaurações.

Palavras-chave: Adesivos. Ataque Ácido Dentário. Materiais Dentários.

Abstract

Objective: The Alternative Conditioning Agents (ACA) aim to reduce the biodegradation of adhesive interfaces in resinous restorations. **Methods:** The aim was to review the literature on the use of ACA in the adhesive procedure. Two different searches were performed in the literature, in the PubMed database, in which the first one used the keywords "Restorative dentistry" and "Alternative conditioning", combined with the Boolean operator "AND". There were 28 studies without period restrictions in which, after critical reading of titles and abstracts, 3 were selected. The second search used the keywords "Alternative conditioning", "Adhesives" and "Dentistry", combined by the Boolean operator "AND", finding 72 studies without period restriction and, after reading titles and abstracts, 3 were selected. Among these, phosphoric acid (PA) was unable to remove the hypermineralized dentin layer from non-cariou cervical lesions (NCCL). **Results:** The efficacy of EDTA, as an alternative to conventional conditioning, was noted on surfaces treated with chlorhexidine. Metaphosphoric acid at 40% had precipitation of the “bruxita” bauxite/brucite mineral. The conditioning with 5% Citric Acid (CA) and 0.6% and 1.8% Anhydrous Ferric Chloride (AFC) both showed excellent microtraction. Citric Acid (CA) conditioning at 10% and Ferric Oxalate (FO) at 3% reduced the bond strength. However, the result may vary according to the adhesive used. **Conclusion:** Studies have proven the efficacy of ACA in adhesive procedures, contributing to increased retention of restorations.

Key words: Adhesives. Dental Acid Attack. Dental Materials.

INTRODUÇÃO

Em 1955, Buonocore estabeleceu um conceito diferente na odontologia adesiva, afirmando que seria possível alterar a estrutura dentária por meio da aplicação de ácidos na sua superfície com o objetivo de torná-la mais propícia à adesão de materiais adesivos¹. Porém, diferentemente do esmalte, o tecido dentinário é mineralizado e hidratado, apresentando, em sua composição, 50% de matriz inorgânica cristalina, 30% de matéria orgânica e 20% de fluido dentinário que lhe proporciona a característica de umidade²⁻³. Dessa forma, a adesividade ao substrato dentinário é vista como um desafio clínico, uma vez que a interface adesivo-dentina poderá sofrer deterioração,

causando falhas na adesão³.

Nos dias de hoje, existe uma grande quantidade de Sistemas Adesivos (SAs), que se diferenciam por apresentar ou não a realização do condicionamento ácido. Nos SAs convencionais, é realizado o condicionamento com Ácido Fosfórico (AF), variando na concentração de 30 a 40%⁴. Dessa forma, o AF tem sido utilizado durante muito tempo como o “padrão ouro” nessa função¹, porém o AF é capaz de promover uma desmineralização muito extensa, correspondendo a cerca de 8 µm de profundidade, porém os SAs não são capazes de

Correspondente: Talita Arrais Daniel Mendes. Av. Plácido Castelo, S/N - Centro, Quixadá - CE, 63900-076. E-mail: talita_arrais@hotmail.com
Recebido em: 2 Abr 2020; Revisado em: 9 Jul 2020 Aceito em: 13 Jul 2020

penetrar em toda essa extensão, adentrando no máximo 6 μm . Devido a isso, são formados espaços vazios na interface de união entre dentina e adesivo, que variam de 1 a 2 μm . Essa região poderá contribuir como sítios propícios aos diversos mecanismos de degradação, acometendo as fibras de colágeno que não foram totalmente impregnadas pelo SA, ocasionando o comprometimento de restaurações, bem como custos elevados em consultórios e serviços públicos, devido à necessidade de trocas constantes das restaurações insatisfatórias e cáries secundárias⁵.

Como tentativa de solucionar essa problemática, diversos autores têm buscado novas estratégias, com o objetivo de minimizar os diversos mecanismos de degradação. Entre elas, pode-se destacar o uso de agentes condicionantes alternativos ao AF⁶. Alguns estudos realizados anteriormente observaram a ação do AF quando utilizado em menores concentrações, comparando com aquelas que são aplicadas normalmente⁷, além de outras substâncias, como ácido maleico⁷⁻⁸, ácido cítrico⁸, Ácido Etilenodiamino Tetra-acético (EDTA)⁹. Os estudos mais recentes buscaram avaliar a eficácia do ácido fítico com essa aplicabilidade¹⁰.

Assim, o presente estudo objetiva revisar a literatura acerca da aplicabilidade dos agentes condicionantes alternativos no procedimento adesivo, especialmente em substrato dentinário, elucidando métodos que visam minimizar os impactos causados pelos mecanismos de degradação, aumentando, dessa forma, a longevidade da interface adesiva.

MÉTODOS

Realizaram-se duas buscas distintas, em que, na primeira, pesquisaram-se as palavras-chave “Restorative dentistry” e “Alternativeconditioning”, combinadas entre si pelo operador booleano “AND”, na base de dados PubMed. Sem restrição de período, foi encontrado um total de 28 estudos, em que, após a leitura criteriosa de títulos e resumos, selecionaram-se três (Figura 1).

A segunda busca foi realizada, também, na base de dados PubMed, em que, dessa vez, utilizou-se a palavra-chave “Alternative conditioning” e os descritores “Adhesives” e “Dentistry”, devidamente cadastrados no MeSH e DeCS e combinados entre si pelo operador booleano “AND”, encontrando-se um total de 72 artigos sem delimitação de período, dos quais, após a leitura minuciosa de títulos e resumos, selecionou-se três estudos (Figura 2).

Desse modo, foram incluídos ensaios clínicos e laboratoriais *in vitro*, sem delimitação de período, que investigassem a aplicabilidade de agentes condicionantes alternativos nos procedimentos adesivos, excluindo-se, dessa forma, os estudos que não estavam disponíveis na íntegra, as revisões de literatura, os estudos que não estavam relacionados ao assunto e os artigos duplicados.

Figura 1. Fluxograma metodológico para a primeira busca realizada na base de dados PubMed.

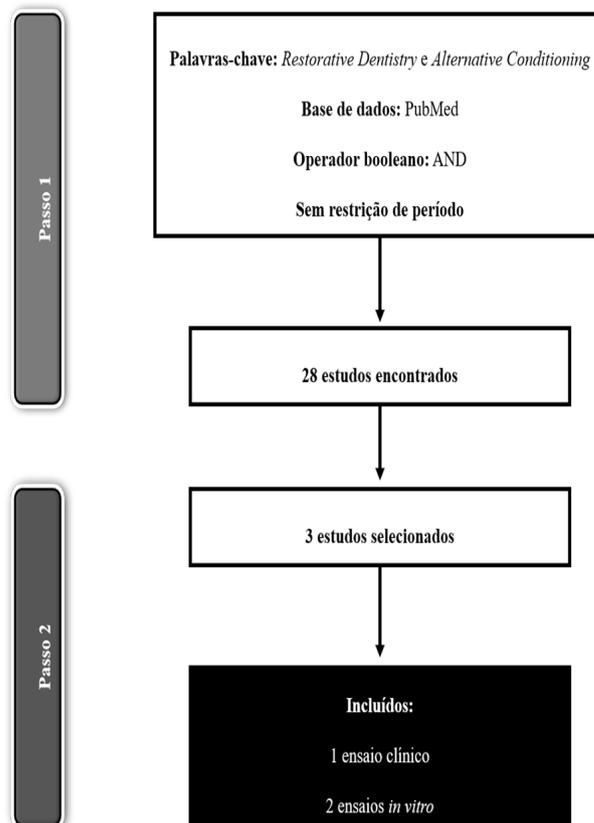
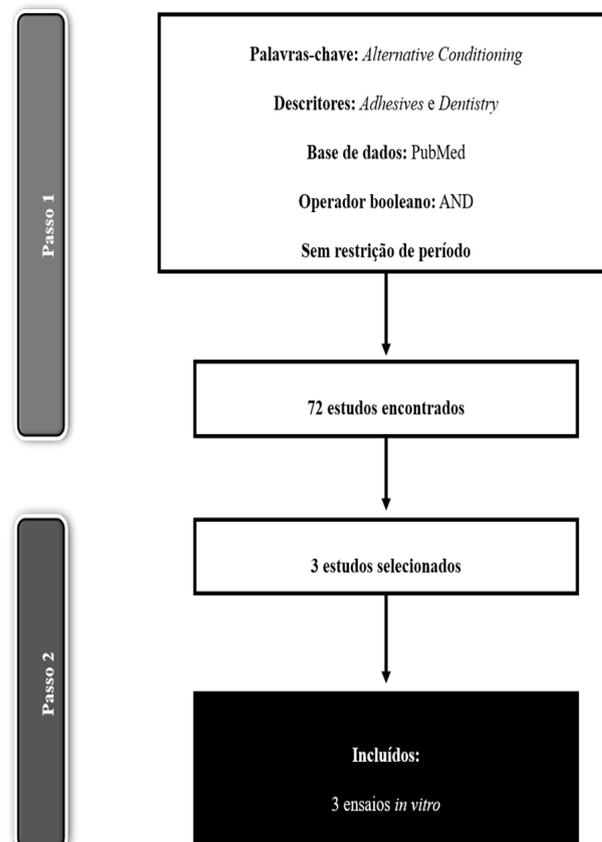


Figura 2. Fluxograma metodológico para a segunda busca realizada também na base de dados PubMed



RESULTADOS

Ao total das buscas, foram selecionados seis estudos, sendo eles cinco estudos in vitro e 1 ensaio clínico randomizado. Desse modo, os resultados dos estudos foram compilados na forma de tabela (tabela 1). Pode-se notar que o AF não foi capaz de remover a camada hipermineralizada de dentina de Lesões Cervicais Não Cariotas (LCNC) esclerótica, além de prejudicar

a adesão, observada por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET)¹¹. No estudo em que foi realizado o condicionamento com o EDTA, verificou-se que ele pode ser eficaz como alternativa ao AF, em dentina¹².

Tabela 1. Estudos selecionados para a revisão após aplicação dos critérios de inclusão.

| Autor/Ano | Tipo de Estudo | Grupos/Métodos | Resultados |
|-------------------------------------|----------------------------|---|--|
| Kwong et al. ¹¹ | Ensaio in vitro | Analisaram restaurações em lesões escleróticas cervicais não cariosas, utilizando sob investigação o adesivo ClearfilLiner Bond 2V. Para isso, compararam, através de MEV e MET, restaurações em que se utilizou apenas o referido adesivo e restaurações. Previamente à aplicação do adesivo, realizou-se o condicionamento com AF na concentração de 40%. | Observou-se que, em ambos os grupos, ainda existia uma camada hipermineralizada de dentina esclerótica, assim como evidente colonização bacteriana na superfície da lesão, sendo os dois protocolos ineficazes para remover os moldes escleróticos que obstruíam os túbulos dentinários, embora o AF tenha-se demonstrado superior, dificultando, assim, o processo de adesão. |
| Imbery et al. ¹² | Ensaio in vitro | Utilizaram o EDTA como substituto para condicionamento do esmalte com AF e da dentina tratada com clorexidina. Para isso, avaliaram a RU ao cisalhamento 48 horas e após envelhecimento acelerado por três horas em hipoclorito de sódio a 12%. | Concluíram que o condicionamento com o EDTA demonstrou ser uma alternativa eficiente para substituição do condicionamento com AF no esmalte e da dentina tratada com clorexidina, uma vez que apresentou maior RU ao cisalhamento. |
| Feitosa et al. ¹³ | Ensaio in vitro | Compararam o efeito do ácido metafosfórico na concentração de 40% aplicado por 60 segundos com o ácido ortofosfórico na concentração de 37% aplicado por 15 segundos como agentes condicionantes de substrato dentinário colado com adesivo convencional de três passos. Os espécimes foram submetidos à espectroscopia no infravermelho, microscopia confocal com corante e ao teste de RU à microtração, sendo avaliados imediatamente e após seis meses armazenados em água destilada. | Elucidaram que, com a espectroscopia no infravermelho e a microscopia confocal com corante, os espécimes condicionados com ácido metafosfórico apresentaram precipitação do mineral bruxita, enquanto o ácido ortofosfórico demonstrou uma maior taxa de nanoinfiltração, tanto imediatamente quanto após seis meses de envelhecimento. Ademais, a RU à microtração foi superior nos espécimes condicionados com ácido metafosfórico, inferindo que este pode ser uma alternativa para melhorar a longevidade da interface adesiva quando utilizados adesivos convencionais. |
| Luque-Martinez et al. ¹⁴ | Ensaio clínico randomizado | Avaliaram a taxa de retenção em 18 meses de acompanhamento de restaurações resinosas em LCNC, adotando-se dois grupos sob investigação: 1) Apenas aplicação do adesivo autocondicionante AdperEasyOne (3M ESPE) e 2) Aplicação do referido adesivo após condicionamento do substrato com EDTA na concentração de 17% aplicado por 2 minutos. Os grupos avaliados foram avaliados 6, 12 e 18 meses após a restauração. | Perceberam que o condicionamento com EDTA na concentração de 17% e aplicado por 2 minutos melhorou significativamente, em comparação com a aplicação de somente o adesivo autocondicionante, a taxa de retenção de restaurações resinosas em LCNC no período de até 18 meses, inferindo que houve um maior imbricamento dos monômeros do adesivo no substrato dentário. |
| Rodrigues et al. ¹⁵ | Ensaio in vitro | Avaliaram soluções em diferentes concentrações contendo AC e CFA, utilizando-se AF como grupo controle. Testaram a RU à microtração imediatamente (24 horas) e após nove meses armazenado em solução salina bem como a atividade enzimática através de MEV. | Concluíram que, independentemente do tempo de armazenamento, os espécimes condicionados com AC 5% e CFA 0,6%, assim como AC 5% e CFA 1,8% demonstraram RU à microtração favorável, sendo ainda esse último eficaz para inibir atividade enzimática. |

| Autor/Ano | Tipo de Estudo | Grupos/Métodos | Resultados |
|-----------------------------|-----------------|--|--|
| Sebold et al. ¹⁶ | Ensaio in vitro | Compararam o efeito de diferentes soluções e concentrações de AN e OF como agentes condicionantes com AF em gel na concentração de 37%, utilizando duas marcas de adesivos convencionais: XP Bond (Dentply) e One-Step(Bisco). Avaliaram o módulo de elasticidade e resistência à flexão dos espécimes, bem como RU à microtração imediatamente e após 12 meses de armazenamento em água destilada, além de ser realizada microscopia confocal de varredura a laser. | Perceberam que a solução de AN 10% e OF 3%, utilizando o adesivo XP Bond apresentou menor RU em comparação ao AF de controle positivo utilizando o mesmo adesivo. Por outro lado, todas as outras soluções não diminuíram a RU imediatamente e após envelhecimento de 12 meses, porém maiores falhas foram observadas nos grupos que utilizaram o adesivo One-Step. Nenhum dos agentes condicionantes investigados diminuiu o módulo de elasticidade, entretanto a resistência flexural foi afetada nos grupos com OF. |

Em contrapartida, outro estudo realizou a aplicação do ácido metafosfórico a 40% comparado com o ácido ortofosfórico a 37% como agentes condicionantes do SA convencional, em que o ácido metafosfórico dispôs de precipitação do mineral bruxita e maior Resistência de União (RU)¹³. No estudo clínico, realizou-se a análise de restaurações resinosas de LCNC, realizadas com sistema adesivo autocondicionante comparado ao condicionamento com EDTA na concentração de 17%, o que se observou ser este último o mais eficiente na retenção das restaurações durante 18 meses¹⁴.

Em um artigo no qual foram feitas duas soluções, sendo elas: Ácido Cítrico (AC) na concentração de 5% e Cloreto Férrico Anidro (CFA) na concentração de 0,6%, e 1,8% a que os espécimes foram submetidos, demonstrou-se que ambos apresentaram ótima microtração¹⁵. Ainda, os estudos comprovaram que o condicionamento com Ácido Nítrico (AN) na concentração de 10% e Oxalato Férrico (OF) na concentração de 3%, com adesivos convencionais detêm uma menor resistência de união. Entretanto, o resultado variou com o adesivo utilizado e não sendo capaz de reduzir o módulo de elasticidade¹⁶.

DISCUSSÃO

Observa-se que Kwonget et al.¹¹, por meio de um ensaio in vitro, perceberam, através de MEV e MET, que terapias com somente o adesivo autocondicionante ClearfilLiner Bond 2V e outras que, além deste, previamente realizava-se o condicionamento do substrato com AF na concentração de 40%, são ineficazes para remover a camada hipermineralizada de dentina esclerótica de lesões escleróticas cervicais não cariosas, dificultando, assim, o processo de adesão, por tornar a camada híbrida mais delgada, devido a ocluir parcial ou completamente os túbulos dentinários, impossibilitando o imbricamento do sistema adesivo em ambos os grupos.

Por outro lado, Imberyet et al.¹², utilizando o EDTA como substituto para condicionamento do esmalte com AF e da dentina tratada com clorexidina, perceberam que o condicionamento com o EDTA demonstrou-se como uma alternativa eficiente para a substituição do protocolo mencionado, uma vez que apresentou maior Resistência de União (RU) ao cisalhamento.

Contudo, Feitosa et al.¹³, comparando o efeito do ácido metafosfórico na concentração de 40% aplicado por 60 segundos com o ácido ortofosfórico na concentração de 37% aplicado por 15 segundos e colados com adesivo convencional de três passos, perceberam que houve nos espécimes com ácido metafosfórico precipitação do mineral bruxita e maior RU à microtração, enquanto o ácido ortofosfórico demonstrou uma maior taxa de nanoinfiltração. Para isso, sabe-se que o local da infiltração contém água, sendo a principal localização de enzimas, como Metaloproteinases de Matriz (MMPs) e esterases salivares ou bacterianas, em que serão capazes de promover a degradação do colágeno, implicando a longevidade das restaurações de resinas compostas.

Ainda, Luque-Martinez et al.¹⁴ avaliaram a taxa de retenção em 18 meses de acompanhamento de restaurações resinosas em LCNC, adotando-se dois grupos sob investigação: 1) Apenas aplicação do adesivo autocondicionante AdperEasyOne (3M ESPE) e 2) Aplicação do referido adesivo após condicionamento do substrato com EDTA na concentração de 17% aplicado por 2 minutos, percebendo que o condicionamento com EDTA na concentração de 17% e aplicado por 2 minutos melhorou consideravelmente, em comparação com a aplicação de somente o adesivo autocondicionante, a taxa de retenção de restaurações resinosas em LCNC no período de até 18 meses, inferindo que houve um maior imbricamento dos monômeros do adesivo no substrato dentário. Pode-se considerar que isso sucedeu pelas propriedades inerentes ao EDTA, que é considerado uma substância quelante, que irá quelar os íons de hidroxapatita, ocasionando melhor interação entre o sistema adesivo com a dentina esclerótica. Porém, não irá interferir na degradação com o decorrer do tempo pela ação de substâncias endógenas, como as MMPs.

Rodrigues et al.¹⁵, por sua vez, avaliaram soluções em diferente concentrações contendo AC e CFA, utilizando-se AF como grupo controle, concluindo que, independente do tempo de armazenamento, os espécimes condicionados com AC 5% e CFA 0,6%, assim como AC 5% e CFA 1,8% demonstraram RU à microtração favorável, sendo ainda este último eficaz para inibir atividade enzimática de catepsina-K, por aumentar as ligações cruzadas com o colágeno. Ainda, os autores consideraram que a

proteção promovida pelo aumento da reticulação de colágeno deve ser duradoura e modificar a estrutura para se tornar resistente a diversos outros agentes de degradação.

Sebold et al.¹⁶ compararam o efeito de diferentes soluções e concentrações de AN e OF como agentes condicionantes com AF em gel na concentração de 37%, utilizando duas marcas de adesivos convencionais: XP Bond (Dentstply) e One-Step (Bisco). Por meio do estudo, perceberam que a solução de AN 10% e OF 3% utilizando o adesivo XP Bond apresentou menor RU em comparação ao AF de controle positivo utilizando o mesmo adesivo. Por outro lado, todas as outras soluções não diminuíram a RU imediatamente e após envelhecimento de 12 meses; porém, maiores falhas foram observadas nos grupos que utilizaram o adesivo One-Step. Nenhum dos agentes condicionantes investigados diminuiu o módulo de elasticidade; entretanto, a resistência flexural foi afetada nos grupos com

OF; isso foi ocasionado por uma interferência com monômeros adesivos. Ainda, ao realizar o condicionamento em dentina com o NA, pode suceder para a formação de nitrato de cálcio, um sal higroscópico e extremamente solúvel em água, promovendo estabilidade em longo prazo da rede de colágeno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, os agentes condicionantes alternativos são de grande relevância clínica, devido a seus resultados promissores na odontologia adesiva, considerando os copiosos benefícios no processo de adesão das restaurações às estruturas dentárias. Entre os mais utilizados, pode ser indicado o EDTA, ácido cítrico e ácido nítrico. Conquanto, os estudos ainda são preliminares, necessitando de maiores evidências científicas acerca dessa temática

REFERÊNCIAS

- Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J. Dent Res* [Internet]. 1955 Dez [acesso 2020 Jan 7]; 34(6): 849-53. doi: 10.1177/00220345550340060801.
- Pashley DH, Tay FR, Breschi L, Tjäderhane L, Carvalho RM, Carrilho M, et al. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dental materials* [Internet]. 2011 Jan [acesso 2020 Fev 14]; 27(1): 1-16. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2010.10.016>.
- Ekambaram M, Yiu CKY, Matinlinna JP, King NM, Tay FR. Adjunctive application of chlorhexidine and ethanol-wet bonding on durability of bonds to sound and caries-affected dentine. *J Dent.* [Internet]. 2014 Jun [acesso 2020 Mar 5]; 42(6): 709-719. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2014.04.001>.
- Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine A, De Munck J, Van Landuyt KL. State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater* [Internet]. 2011 Jan [acesso 2020 Jan 14]; 27(1): 17-28. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2010.10.023>.
- Grégoire G, Sharrock P, Prigent Y. Performance of a universal adhesive on etched and non-etched surfaces: Do the results match the expectations?. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl* [Internet]. 2016 Set [acesso 2020 Jan 17]; 66: 199-205. doi: <https://doi.org/10.1016/j.msec.2016.04.022>.
- Trujillo JR. Avaliação da biocompatibilidade do ácido cítrico em diferentes concentrações – teste edemogênico. *Sulusvita* [Internet]. 2003 Maio [acesso 2020 Mar 21]; 22(2): 31-40. Disponível em: https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita_v22_n2_2003_art_01_por.pdf.
- Chan AR, Tittley KC, Cherneckyt R, Smith DC. A short-and long-term shear bond strength study using acids of varying dilutions on bovine dentine. *J Dent*[Internet]. 1997 Mar [acesso 2020 Fev 12]; 25(2): 145-152. doi: [https://doi.org/10.1016/S0300-5712\(96\)00014-0](https://doi.org/10.1016/S0300-5712(96)00014-0).
- Breschi L, Gobbi P, Mazzotti G, Falconi M, Ellis TH, Stangel I. High resolution SEM evaluation of dentin etched with maleic and citric acid. *Dental Mater* [Internet]. 2002 Jan [acesso 2020 Jan 25]; 18(1): 26-35. doi: [https://doi.org/10.1016/S0109-5641\(01\)00017-3](https://doi.org/10.1016/S0109-5641(01)00017-3).
- Kim DS, Park SH, Choi GW, Choi KK, Kim SY. Effect of EDTA treatment on the hybrid layer durability in total-etch dentin adhesives. *Dental Mater J* [Internet]. 2011 Set [acesso 2020 Mar 20]; 30(5): 717-722. doi: <https://doi.org/10.4012/dmj.2011-056>.
- Nassar M, Hiraishi N, Islam MS, Aizawa M, Tamura Y, Otsuki M, et al. Effect of phytic acid used as etchant on bond strength, smear layer, and pulpal cells. *Eur J Oral Sciences* [Internet]. 2013 Jun [acesso 2020 Abr 09]; 121(5): 482-487. doi: <https://doi.org/10.1111/eos.12064>.
- Kwong SM, Tay FR, Yip HK, Kei LH, Pashley DH. An ultrastructural study of the application of dentine adhesives to acid-conditioned sclerotic dentine. *J Dent* [Internet]. 2000 Set [acesso 2020 Mar 14]; 28(7): 515–528. doi:10.1016/S0300-5712(00)00032-4.
- Imbery TA, Kennedy M, Janus C, Moon PC. Evaluating EDTA as a substitute for phosphoric acid-etching of enamel and dentin. *Gen Dent.* 2012 Mar-Abr; 60(2): e55–e61. PubMed PMID: 22414518.
- Feitosa VP, Bazzocchi MG, Putignano A, Orsini G, Luzi AL, Sinhoreti MAC, et al. Dicalcium phosphate (CaHPO₄•2H₂O) precipitation through ortho- or meta-phosphoric acid-etching: effects on the durability and nanoleakage/ultra-morphology of resin-dentine interfaces. *J Dent* [Internet]. 2013 Nov [acesso 2020 Fev 24]; 41(11):1068–1080. doi: 10.1016/j.jdent.2013.08.014.
- Luque-Martinez I, Muñoz MA, Mena-Serrano A, Hass V, Reis A, Loguercio AD. Effect of EDTA conditioning on cervical restorations bonded with a self-etch adhesive: A randomized double-blind clinical trial. *J Dent* [Internet]. 2015 Set [acesso 2020 Mar 12]; 43(9): 1175–1183. doi: 10.1016/j.jdent.2015.04.013.
- Rodrigues RV, Giannini M, Pascon FM, Panwar P, Brömme D, Manso AP, et al. Effect of conditioning solutions containing ferric chloride on dentin bond strength and collagen degradation. *Dent Mater* [Internet]. 2017 Out [acesso 2020 Jan 11]; 33(10): 1093–1102. doi: 10.1016/j.dental.2017.07.004.
- Sebold M, André CB, Carvalho RM, Giannini M. Dry-bonding to dentin using alternative conditioners based on iron-containing solutions or nitric acid. *J Mech Behav Biomed Mater* [Internet]. 2019 Jun [acesso 2020 Fev 23]; 94:238–248. DOI: 10.1016/j.jmbbm.2019.03.015.

Como citar este artigo/How to cite this article:

Linhares NP, Oliveira LL, Rabelo ZH, Mendes TAD. Agentes condicionantes alternativos no procedimento adesivo: revisão de literatura. *J Health Biol Sci.* 2020 J; 8(1):1-5.