



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

PEDRO HENRIQUE ALBERTIN

**EFEITO DA DESPROTEINIZAÇÃO DA DENTINA DE DENTES PERMANENTES
NA ADESÃO DE MATERIAIS RESINOSOS. AVALIAÇÃO *IN VITRO* POR MEIO
DE TESTES DE RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO.**

RIBEIRÃO PRETO - SP

2019

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

Departamento de Clínica Infantil

Trabalho de Conclusão de Curso

Pesquisa Científica

**EFEITO DA DESPROTEINIZAÇÃO DA DENTINA DE DENTES PERMANENTES
NA ADESÃO DE MATERIAIS RESINOSOS. AVALIAÇÃO *IN VITRO* POR MEIO
DE TESTES DE RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto Universidade de São Paulo, para conclusão do Curso de Graduação em Odontologia.

Acadêmico: Pedro Henrique Albertin

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria
Cristina Borsatto

Colaboradora: Dr.^a Carolina Paes
Torres e Prof.^a Dr.^a Aline Evangelista
de Souza Gabriel

RIBEIRÃO PRETO - SP

2019

RESUMO

O hipoclorito de sódio (NaOCl) é reconhecido como uma solução potente para a desnaturação de proteínas, sendo um desnaturante proteico eficaz na remoção do excesso de proteína que interfere no estabelecimento de um padrão de ataque ácido clinicamente bem-sucedido e, portanto, sua remoção aumentaria a adesão. O hipoclorito de sódio vem sendo amplamente utilizado em estudos para a desproteíntização da superfície de esmalte dental. Em dentina, estudos de resistência ao cisalhamento de dentes que receberam tratamento com hipoclorito de sódio 5% após o condicionamento com ácido fosfórico 37% foi significativamente maior quando comparada aos dentes que não receberam nenhum tratamento. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da desproteíntização com hipoclorito de sódio em diferentes concentrações da dentina de dentes permanentes, quando aplicado antes e após o condicionamento da superfície com ácido fosfórico 37%, na resistência de união ao cisalhamento da resina composta. Foram seccionados 53 molares permanentes e divididos em 7 grupos de 15 corpos de prova cada, sendo: Grupo 1: ácido fosfórico 37% (controle); Grupo 2: hipoclorito de sódio 1% + ácido fosfórico 37%; Grupo 3: hipoclorito de sódio 2,5% + ácido fosfórico 37%; Grupo 4: hipoclorito de sódio 5% + ácido fosfórico 37%; Grupo 5: ácido fosfórico 37% + hipoclorito de sódio 1%; Grupo 6: ácido fosfórico 37% + hipoclorito de sódio 2,5%; Grupo 7: ácido fosfórico 37% + hipoclorito de sódio 5%. O sistema adesivo utilizado foi o single bond, e o corpo de prova confeccionado com resina composta híbrida fotopolimerizável Z350. Após a confecção dos corpos de prova, em cada grupo foi realizado o ensaio de cisalhamento e a análise do padrão de fratura em lupa estereoscópica. Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando ANOVA 2 critérios (fatorial 3x2). Observou-se que houve diferença estatística significativa para o tratamento da dentina (NaOCl nas diferentes concentrações) ($p=0,002$) e no protocolo de aplicação do NaOCl (antes ou depois da aplicação do ácido fosfórico) ($p=0,0001$). Não houve diferença na interação dos fatores ($p=0,341$). Em relação ao protocolo de aplicação, o momento antes do ácido promoveu as maiores médias de resistência ao cisalhamento, comparada ao momento depois do ácido. O teste T + Tukey foi utilizado para analisar o fator tratamento da dentina, (diferentes concentrações do hipoclorito) e foi constatado que o NaOCl 1% foi estatisticamente diferente apenas ao NaOCl 5% ($p=0,002$). Sendo que o NaOCl 2,5% foi estatisticamente semelhante ao NaOCl 1% ($p=0,407$) e ao NaOCl 5% ($p=0,060$). Em relação ao grupo controle, apenas os grupos que obtiveram a desproteíntização pelo NaOCl antes do condicionamento com ácido fosfórico 37% tiveram uma força de resistência ao cisalhamento semelhante ao grupo controle. O grupo desproteíntizado após o condicionamento ácido obtiveram resultados menores que o grupo controle. Portanto, a concentração do NaOCl foi inversamente proporcional à força de adesão do material restaurador à dentina de dentes permanentes. O momento da aplicação do NaOCl foi um fator determinante na adesão do material restaurador, sendo que se aplicado antes do condicionamento ácido, a adesão é tão eficiente quanto a técnica convencional, e com valores superiores a quando o NaOCl é aplicado após o condicionamento com ácido fosfórico 37%.

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
1.1 PROPOSIÇÃO.....	6
2 METODOLOGIA.....	6
2.1. Seleção dos dentes e aspectos éticos.....	6
2.2. Delineamento Experimental.....	7
2.3. Preparo dos corpos de prova.....	7
2.4. Procedimento adesivo e restauração dos corpos de prova.....	8
2.5. Ensaio de Cisalhamento.....	9
2.6. Análise do padrão de fratura em lupa estereoscópica.....	9
2.7. Análise estatística.....	9
3 RESULTADOS.....	9
3.1. Análise dos padrões de fratura.....	13
4 DISCUSSAO.....	14
5 CONCLUSÃO.....	16
6 REFERENCIAS.....	16

1. INTRODUÇÃO

O hipoclorito de sódio (NaOCl) é reconhecido como uma solução potente para a desnaturação de proteínas (Abdelmegid et al., 2018) sendo um desnaturante protéico eficaz na remoção do excesso de proteína que interfere no estabelecimento de um padrão de ataque ácido clinicamente bem sucedido e, portanto, sua remoção aumentaria a adesão (Sharma et al., 2017). O pré-tratamento com NaOCl confere à superfície da dentina características microporosas e irregulares, resultando em um substrato mais permeável que facilita a difusão do monômero adesivo, altera a morfologia ultraestrutural da dentina condicionada, aumentando a molhabilidade do substrato, o comprimento de penetração dentro dos túbulos e amplia a abertura dos mesmos, devido à perda de dentina peritubular e à redução dos espaços da dentina intertubular (Montagner et al., 2015).

O hipoclorito de sódio vem sendo amplamente utilizado em estudos para a desproteínização da superfície de esmalte antes e depois do condicionamento com ácido fosfórico. Quando aplicado anteriormente ao condicionamento ácido, Harleen et al. (2011) relataram que não houve efeito significativo. No entanto, Aras et al. (2013) concluíram que efetuando-se a desproteínização após o condicionamento com ácido fosfórico, 37% houve um aumento significativo nos valores de resistência ao cisalhamento em dentes permanentes imaturos e decíduos. Em relação à rugosidade superficial, Abdelmegid et al. (2018) observaram que antes e após o condicionamento ácido fosfórico a 32%, houve um aumento da rugosidade superficial em comparação com a aplicação isolada deste ácido. Nesses estudos, foram utilizadas concentrações iguais ou superiores a 5%.

Em dentina, a resistência ao cisalhamento de dentes que receberam tratamento com hipoclorito de sódio 5% após o condicionamento com ácido fosfórico 37% foi significativamente maior quando comparada aos dentes que não receberam nenhum tratamento (Hajizadeh et al., 2009). Porém, a microscopia eletrônica de varredura revelou que não houve formação da camada híbrida no grupo com pré-

tratamento dentinário por ácido fosfórico mais hipoclorito de sódio 5,25%, sendo que a microscopia de força atômica revelou que esse mesmo grupo apresentou áreas de superfície e diâmetros dos túbulos dentinários significativamente maiores (Nassif MS, 2009). Em relação à microdureza dentinária, soluções de hipoclorito a 2 e 5 % demonstraram uma diminuição da microdureza dentinária (Ghisi et al., 2014), sendo que o hipoclorito de sódio a 5,5% promove uma redução na microdureza dentinária semelhante à solução de hipoclorito de sódio a 2,5%. (Garcia et al., 2013).

1.1. PROPOSIÇÃO

Em função das divergências encontradas na literatura com relação à aplicação do hipoclorito de sódio e sua influência na adesão dos materiais resinosos ao substrato dentinário, o presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito da desproteinização com hipoclorito de sódio em diferentes concentrações da dentina de dentes permanentes, quando aplicado antes e após o condicionamento da superfície, na resistência de união ao cisalhamento da resina composta.

2. METODOLOGIA

O projeto foi enviado para o CEP da FORP-USP e assim que foi aprovado, foi iniciado. (CAAE nº11585619.3.00005.5419.)

2.1. Seleção dos dentes e aspectos éticos

Após a submissão e aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa – FORP, 53 molares permanentes hígidos serão selecionados do Biobanco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP-USP). Os dentes foram estocados em solução de timol a 0,2% e mantidos a uma temperatura de 4°C por um período de 48 horas para desinfecção.

2.2. Delineamento Experimental

Os corpos de prova foram aleatoriamente divididos nos grupos e diferentes tratamentos, a seguir:

Dentina sadia:

Grupo 1: ácido fosfórico 37% (controle);

Grupo 2: hipoclorito de sódio 1% + ácido fosfórico 37%;

Grupo 3: hipoclorito de sódio 2,5% + ácido fosfórico 37%;

Grupo 4: hipoclorito de sódio 5% + ácido fosfórico 37%;

Grupo 5: ácido fosfórico 37% + hipoclorito de sódio 1%;

Grupo 6: ácido fosfórico 37% + hipoclorito de sódio 2,5%;

Grupo 7: ácido fosfórico 37% + hipoclorito de sódio 5%.

A variável de resposta quantitativa é a resistência adesiva (MPa), que foi obtida através de teste de cisalhamento. Para a análise qualitativa dos padrões de fratura foi utilizado estereomicroscópio com aumento de 16X.

2.3. Preparo dos corpos de prova

Para a realização deste estudo foram utilizados 53 molares permanentes recém-extraídos. As porções radiculares foram seccionadas 2 mm abaixo da junção amelo-cementária utilizando disco diamantado sob refrigeração. Os espécimes foram seccionados no sentido méso-distal, sendo que as superfícies vestibulares e linguais foram incluídas em resina acrílica com o auxílio de anéis de polivinil e após a polimerização de resina os anéis foram descartados e as superfícies vestibulares e linguais dos dentes foram desgastadas utilizando lixas d'água de granulação 180 a 600 montadas em politriz (Politriz, Struers A/S, Copenhagen, DK-2610, Denmark) até que superfícies planas e lisas de dentina ficassem expostas. Após isso, cada espécime teve uma área circular de dentina de 2 mm de diâmetro delimitada com o auxílio de fita isolante adesiva.

2.4. Procedimento adesivo e restauração dos corpos de prova

Os corpos de provas foram confeccionados, divididos em 7 grupos, sendo que cada grupo continha 15 corpos de prova (n=15). Nos grupos 1 (controle), 5, 6 e 7 foi primeiramente realizado o condicionamento com ácido fosfórico a 37% durante 15 segundos, lavados por 30 segundos e secos com papel absorvente para remover o excesso de água por 5 segundos. E posteriormente os grupos 5, 6 e 7 foram tratados com hipoclorito de sódio 1, 2,5 e 5% respectivamente, por 1 minuto e então lavados por 30 segundos e secos com papel absorvente para remover o excesso de água por 5 segundos. Nos grupos 2, 3 e 4 os corpos de prova foram inicialmente tratados pelo hipoclorito de sódio 1, 2,5 e 5% respectivamente por 1 minuto, lavados e secos antes do condicionamento por ácido fosfórico 37%.

Em seguida, houve a aplicação do adesivo Single Bond, de acordo com as instruções do fabricante em todos os corpos de prova: aplicação de uma camada, breve jato de ar, aplicação da segunda camada, seguido da polimerização com luz halógena durante 10 segundos.

Os corpos de prova então foram acoplados a uma mesa metálica – desenvolvida no *Houstoun Biomaterial Research Center*, que permite pressionar a superfície de dentina de encontro a uma matriz de Teflon bipartida. Esta apresentava um orifício central, em forma de cilindro, com 4 mm de altura e 2 mm de diâmetro, correspondente à área que foi avaliada.

Com o corpo de prova em posição e devidamente fixado, a resina composta híbrida fotopolimerizável Z350 foi inserida através do orifício da matriz de Teflon em 2 incrementos fotopolimerizados durante 40 segundos cada e, então, a matriz foi separada e removida, obtendo-se, desta forma, um cilindro de resina aderida à superfície de dentina.

2.5. Ensaio de Cisalhamento

Os testes de cisalhamento foram efetuados na Máquina Universal de Ensaios (MEM – EMIC, São José Dos Pinhais, Paraná) do Laboratório de Pesquisa in vitro da disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto. Os resultados obtidos a partir destes testes foram analisados e interpretados e os padrões de fratura avaliados em lupa estereoscópica.

2.6. Análise do padrão de fratura em lupa estereoscópica

As áreas de adesão foram analisadas em lupa estereoscópica com aumento de 16x. As fraturas foram classificadas em: fratura adesiva (rompimento na interface dentina/adesivo); fratura coesiva em dentina (rompimento da estrutura dentinária); fratura coesiva em resina (rompimento da resina); fratura mista (presença de fratura em resina e dentina em um mesmo corpo de prova).

2.7. Análise estatística

Foi calculada a média e os desvios padrões de cada condição de resistência ao cisalhamento (MPa). O teste de normalidade Shapiro-Wilk e em seguida foi realizado ANOVA 2 critérios ($p < 0,05$) e test T + Tukey ($p < 0,05$).

3. RESULTADOS

Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando ANOVA 2 critérios (fatorial 3x2). Foi observado que houve diferença estatística significativa para o tratamento da dentina (NaOCl nas diferentes concentrações) ($p = 0,002$) e no protocolo de aplicação do NaOCl (antes ou depois da aplicação do ácido fosfórico) ($p = 0,0001$). Não houve diferença na interação dos fatores ($p = 0,341$). Os valores médios e os respectivos desvios padrões foram calculados (Tabela 1).

Tabela 1: Valores médios e desvios padrões dos diferentes grupos. As letras maiúsculas indicam semelhanças estatísticas nas colunas e as letras minúsculas indicam semelhanças estatísticas nas linhas.

	NaOCl 1%	NaOCl 2,5%	NaOCl 5%
Antes do condicionamento com ácido fosfórico 37%	(7.633±3.337)Aa	(6.296±1.736)Aab	(4.470±2.739)Ab
Depois do condicionamento com ácido fosfórico 37%	(2.559±2.961)Ba	(2.29±1.970)Bab	(1.234±0.898)Bb

Em relação ao protocolo de aplicação, o momento antes do ácido promoveu as maiores médias de resistência ao cisalhamento (6,134MPa), comparada ao momento depois do ácido (2,028MPa).

O teste T + Tukey foi utilizado para analisar o fator tratamento da dentina, (diferentes concentrações do hipoclorito) e constatou-se que o NaOCl 1% foi estatisticamente diferente apenas ao NaOCl 5% ($p=0,002$). Sendo que o NaOCl 2,5% foi estatisticamente semelhante ao NaOCl 1% ($p=0,407$) e ao NaOCl 5% ($p=0,060$).

Para comparações aos pares com o controle, foi utilizado o teste T para amostras independentes, com significância de 5%. Os grupos que obtiveram a desproteinização pelo NaOCl em diferentes concentrações antes do condicionamento com ácido fosfórico 37% tiveram uma força de resistência ao cisalhamento semelhantes ao grupo controle ($p>0,05$) (Figura 1). O tratamento da dentina com NaOCl (1%) teve um valor de $p = 0,171$; o tratamento com NaOCl (2,5%) teve um valor de $p = 0,661$ e o tratamento com NaOCl (5%) teve um valor de $p = 0,262$.

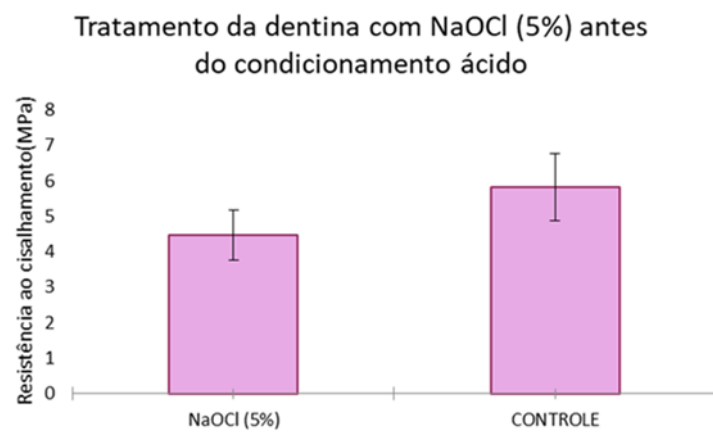
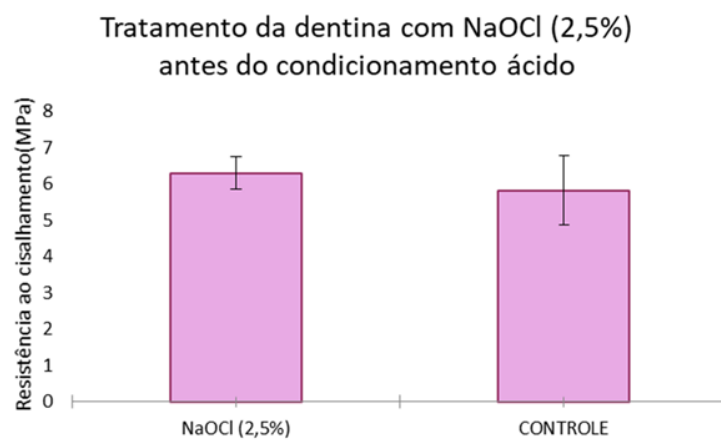
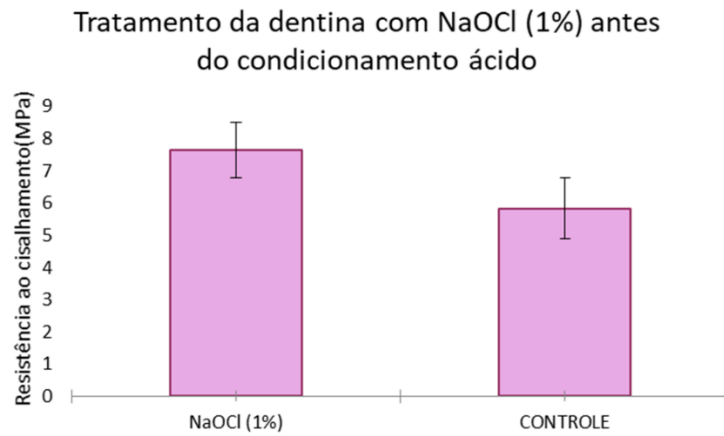
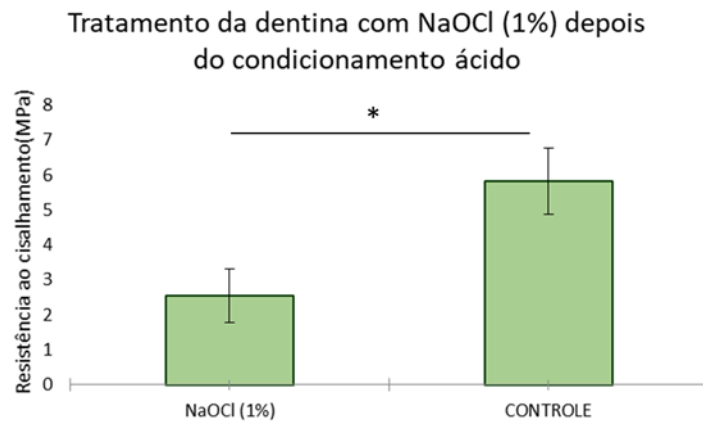


Figura 1: Comparação da resistência ao cisalhamento dos grupos que obtiveram a desproteinização pelo NaOCl em diferentes concentrações antes do condicionamento com ácido fosfórico 37% com o grupo controle.

Os grupos que obtiveram a desproteinização pelo NaOCl em diferentes concentrações depois do condicionamento com ácido fosfórico 37% tiveram uma força de resistência ao cisalhamento estatisticamente significativamente diferente e menores que o grupo controle ($p < 0,05$) (Figura 2). O tratamento da dentina com NaOCl (1%) teve um valor de $p = 0,012$; o tratamento com NaOCl (2,5%) teve um valor de $p = 0,003$ e o tratamento com NaOCl (5%) teve um valor de $p = 0,0001$.



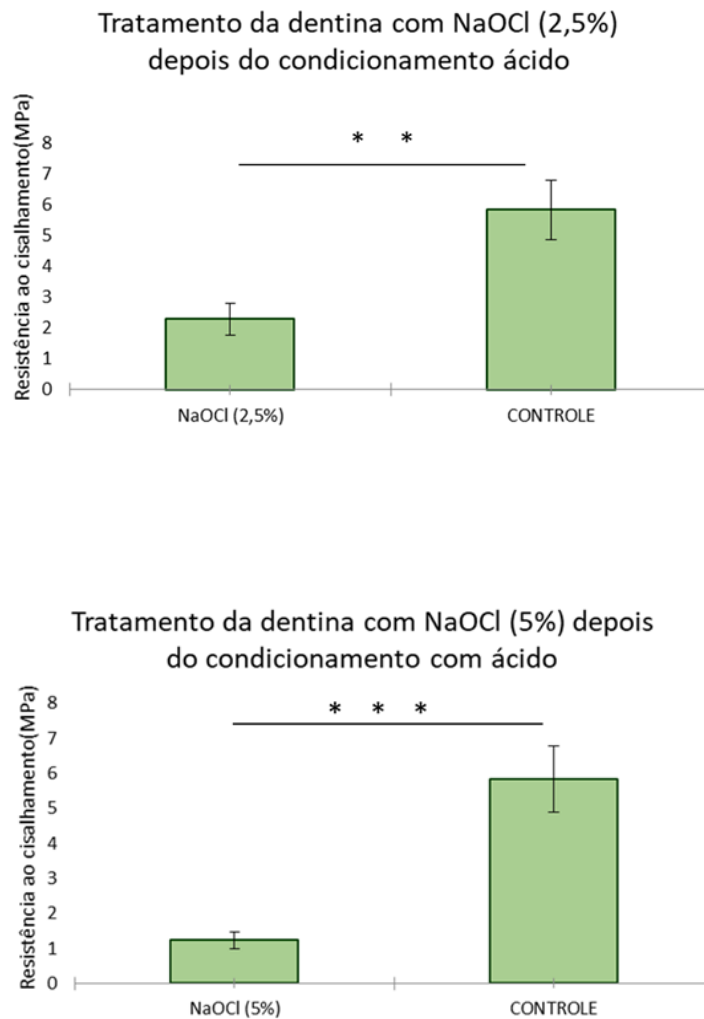


Figura 2: Comparação da resistência ao cisalhamento dos grupos que obtiveram a desproteinização pelo NaOCl em diferentes concentrações depois do condicionamento com ácido fosfórico 37% com o grupo controle. A presença de asteriscos indica diferença significativa de expressão (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$).

3.1. Análise dos padrões de fratura

Após a análise dos corpos de prova, foi observado que no grupo 1 (controle) houve uma porcentagem de 66% de fraturas do tipo adesiva; no grupo 2: 80%; no grupo 3: 66%; no grupo 4: 66%; no grupo 5: 93%; no grupo 6: 93%; e no grupo 7: 100% de fraturas do tipo adesiva. Além disso, no grupo 1 houve 13% de fraturas do tipo mista; no grupo 2: 6%; no grupo 4: 20%; e no grupo 5: 6% de fraturas do tipo mista. Não houve fraturas do tipo coesiva em nenhum dos 7 grupos.

4. DISCUSSÃO

A desproteinização com NaOCl é um método não invasivo que atua sobre ácidos graxos para reduzir a tensão superficial, atua sobre o metabolismo celular para inibir sua ação enzimática, neutraliza aminoácidos e desnatura a formação de proteínas. Assim, alguns profissionais têm utilizado o NaOCl na sua conduta clínica diária com o intuito de obter uma retenção maior de materiais resinosos ao substrato dentinário.

A condutância hidráulica da dentina aumenta mais de 100% após o tratamento com 5% de NaOCl, o que sugere um efeito negativo em altas concentrações dessa substância na integridade da dentina. Deve-se evitar o uso de soluções de NaOCl em altas concentrações, devido ao risco de causar alterações mecânicas relevantes na estrutura dentária e, conseqüentemente, diminuir a resistência dos dentes até a fratura (Ghisi AC et al., 2014). Estes dados estão de acordo com os nossos resultados, uma vez que pudemos constatar que com o aumento da concentração do NaOCl houve uma diminuição nos valores de resistência ao cisalhamento na dentina de dentes permanentes.

No presente estudo, foi observado também que o momento da aplicação do hipoclorito de sódio principalmente, foi um fator importante que influenciou na resistência de união à dentina. Quando a desproteinização foi realizada anteriormente ao condicionamento ácido, independentemente de sua concentração, os valores de resistência à união foram semelhantes ao do grupo controle, que não recebeu o hipoclorito de sódio. Ao contrário, se a desproteinização é realizada após o condicionamento ácido, os valores de resistência à união foram significativamente diminuídos. Isso contradiz um estudo de Montagner et al. (2015) no qual concluíram que o uso de hipoclorito a 10% em dentina após o condicionamento ácido fosfórico obteve eficácia de união semelhante à técnica adesiva convencional. Um estudo de Pucci et al. (2016), mostrou que esse protocolo de desproteinização de NaOCl a 10% pode melhorar a longevidade da ligação em restaurações adesivas. No entanto, neste estudo as concentrações avaliadas foram de 1, 2,5 e 5 %, não sendo possível fazer comparações. Neste sentido também, Correr et al. (2004) concluíram, que o tratamento da superfície dentinária com NaOCl não afeta a força de união

resina-dentina em dentes decíduos, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os grupos com ou sem tratamento do substrato com NaOCl.

Outro fator a ser considerado é a concentração do hipoclorito de sódio. No presente estudo foi observado que quando o hipoclorito de sódio é utilizado em altas concentrações, ele se torna prejudicial para a adesão do material restaurador à dentina. Esse fato pode ser explicado pela degradação do colágeno promovida pelo NaOCl concentrado. A deterioração do componente orgânico da dentina, formado principalmente pelo colágeno, causa alterações mecânicas em sua estrutura (Ghisi et al., 2014).

Além destes fatores, Perdigão et al. (2000) também revelaram que o tempo de aplicação do NaOCL interfere na adesão à dentina. O aumento no tempo de aplicação deste resulta em uma diminuição progressiva na resistência de união ao cisalhamento.

Atualmente, foi publicada uma revisão sistemática (Alshaikh KH et al., 2018) na qual concluíram que os valores médios de resistência de união à dentina pré-tratadas com agentes desproteinizantes são significativamente menores do que os de grupos controle não tratados. Concluíram também que o pré-tratamento da superfície da dentina com agentes desproteinizadores não melhora a ligação dos adesivos autocondicionantes à dentina, e ainda que a resistência de união à dentina utilizando o hipoclorito de sódio como agente desproteinizante deve considerar diversos fatores, dentre eles: o momento de aplicação, a concentração do hipoclorito de sódio e o tempo de aplicação.

Assim, baseados nos resultados deste estudo in vitro e na literatura consultada é lícito inferir que se houver a necessidade de se aplicar o NaOCl durante o procedimento restaurador é importante que seja utilizado anteriormente ao condicionamento ácido e em concentrações mais baixas de 1% ou 2,5%.

5. CONCLUSÃO

A concentração do NaOCl foi inversamente proporcional à força de adesão do material restaurador à dentina de dentes permanentes. O momento da aplicação do NaOCl foi um fator determinante na adesão do material restaurador, sendo que se aplicado antes do condicionamento ácido, a adesão é tão eficiente quanto a técnica convencional, e com valores superiores a quando o NaOCl é aplicado após o condicionamento com ácido fosfórico 37%.

6. REFERÊNCIAS

Abdelmegid FY. Effect of deproteinization before and after acid etching on the surface roughness of immature permanent enamel. Niger J Clin Pract. 2018. 21(5):591-96.

Alshaikh KH, Hamama HHH, Mahmoud SH. Effect of smear layer deproteinization on bonding of self-etch adhesives to dentin: a systematic review and meta-analysis. Restor Dent Endod. 2018. 43(2):e14.

Aras S, Küçükeşmen C, Küçükeşmen HC, Sönmez IS. Deproteinization treatment on bond strengths of primary, mature and immature permanent tooth enamel. J Clin Pediatr Dent. 2013. 37(3):275-9.

Correr GM, Puppini-Rontani RM, Correr-Sobrinho L, Sinhoret MA, Consani S. Effect of sodium hypochlorite on dentin bonding in primary teeth. J Adhes Dent. 2004. 6(4):307-12.

Garcia AJ, Kuga MC, Palma-Dibb RG, Só MV, Matsumoto MA, Faria G, Keine KC. Effect of sodium hypochlorite under several formulations on root canal dentin microhardness. J Investig Clin Dent. 2013. 4(4):229-32.

Ghisi AC, Kopper PM, Baldasso FE, Stürmer CP, Rossi-Fedele G, Steier L, Figueiredo JA, Morgental RD, Vier-Pelisser FV. Effect of super-oxidized water, sodium hypochlorite and EDTA on dentin microhardness. Braz Dent J. 2014. 25(5):420-4.

Hajizadeh H, Ghavamnasiri M, Namazikhah MS, Majidinia S, Bagheri M. Effect of different conditioning protocols on the adhesion of a glass ionomer cement to dentin. *J Contemp Dent Pract.* 2009. 10(4):9-16.

Harleen N, Ramakrishna Y, Munshi AK. Enamel deproteinization before acid etching and its effect on the shear bond strength--an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent.* 2011. 36(1):19-23.

Montagner AF, Skupien JA, Borges MF, Krejci I, Bortolotto T, Susin AH. Effect of sodium hypochlorite as dentinal pretreatment on bonding strength of adhesive systems. *Indian J Dent Res.* 2015. 26(4):416-20.

Nassif MS, El-Korashy DI. Phosphoric acid/sodium hypochlorite mixture as dentin conditioner: a new approach. *J Adhes Dent.* 2009. 11(6):455-60.

Perdigão J, Lopes M, Geraldeli S, Lopes GC, García-Godoy F. Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin bonding. *Dent Mater.* 2000. 16(5):311-23.

Pucci CR, Barbosa NR, Bresciani E, Yui KC, Huhtala MF, Barcellos DC, Torres CR. Influence of Dentin Deproteinization on Bonding Degradation: 1-year Results. *J Contemp Dent Pract.* 2016. 17(12):985-89.

Sharma R, Kumar D, Verma M. Deproteinization of Fluorosed Enamel with Sodium Hypochlorite Enhances the Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets: An In vitro Study. *Contemp Clin Dent.* 2017. 8(1):20-25.