

Faculdade Sete Lagoas

Curso de Especialização em Estética Orofacial

Rodrigo Salgado Schiavo

Métodos para restabelecer a resistência de união ao esmalte após clareamento dental: Revisão de Literatura.

Santo André – São Paulo

2018

Rodrigo Salgado Schiavo

Métodos para restabelecer a resistência de união ao esmalte após clareamento dental: Revisão de Literatura.

Monografia apresentada ao curso de
Especialização *Latu Sensu* de Faculdade Sete
Lagoas, com requisito parcial para conclusão do
Curso de Especialização em Estética Orofacial.

Área de concentração: Estética.

Orientador: Prof. Mestre Luiz Fernando Ortega

Coorientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Pena

Santo André – São Paulo

2018

Schiavo, Salgado Rodrigo

Métodos para restabelecer a resistência de união ao esmalte após clareamento dental: Revisão de Literatura.

Rodrigo Salgado Schiavo- 2018

30 f.

Orientador: Luiz Fernando Ortega.

Monografia (Especialização) –Faculdade de Odontologia Sete Lagoas- 2018

1. Clareamento Dental. 2. Antioxidantes. 3. Adesividade.

I. Título.

Faculdade Sete Lagoas

Monografia intitulada: “Métodos para restabelecer a resistência de união ao esmalte após clareamento dental : Revisão de Literatura.” de autoria do aluno Rodrigo Salgado Schiavo, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Mestre Luiz Fernando Ortega

Prof. Dr. Carlos Eduardo Pena

Santo André – São Paulo

2018

RESUMO:

As técnicas de clareamento dental com o uso de agentes a base de peróxido de carbamida e peróxido de hidrogênio são procedimentos seguros e consagrados na Odontologia e representam uma grande parcela dos tratamentos estéticos na clínica diária. Os agentes clareadores quando aplicados sobre a estrutura dental sofrem uma reação de oxidação onde ocorre a liberação de radicais livres de oxigênio que são altamente reativos e são capazes de penetrar na estrutura dental quebrando as moléculas dos pigmentos. Todavia, estes agentes oxidantes permanecem no esmalte e dentina após o término do clareamento inviabilizando qualquer tipo de procedimento adesivo neste período devido a inibição de polimerização. A aplicação de antioxidantes como o ascorbato de sódio (AS) é um método promissor que pode ajudar a reverter o comprometimento da resistência de união dos materiais resinosos a estrutura dentária. No entanto, aguardar pelo período de uma semana após o clareamento para realizar procedimentos adesivos e restauradores mostrou-se a conduta mais segura e eficaz.

PALAVRAS-CHAVE: Clareamento dental, Adesividade, Antioxidantes.

ABSTRACT:

Dental bleaching techniques using carbamide peroxide and hydrogen peroxide agents are safe and established procedures in dentistry and represent a large part of the aesthetic treatments in the daily clinic. Bleaching agents when applied to the tooth structure undergo an oxidation reaction, where the release of oxygen free radicals occurs that are highly reactive and are able to penetrate the dental structure, breaking down the molecules of the pigments. However, these oxidizing agents remain in the enamel and dentin days after the completion of the bleaching, making any kind of adhesive procedure impossible in this period due to inhibition of polymerization. The application of antioxidants such as sodium ascorbate is a promising method that can help reverse the bond strength of resinous materials to tooth structure. However, waiting for the period of one week post-bleaching to perform adhesive and restorative procedures proved to be safer and more effective.

KEY-WORDS: Tooth bleaching, Adhesiveness, Antioxidants.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS:

(HP)- Peróxido de hidrogênio.

(CP)- Peróxido de carbamida.

(AS)- Ascorbato de sódio.

SUMÁRIO:

1- Introdução:.....	pág 9.
2- Proposição:.....	pág11.
3- Revisão de literatura:.....	pág12.
4- Discussão:.....	pág23
5- Conclusão:.....	pág27.
6- Referências Bibliográficas:.....	pág28.

1- INTRODUÇÃO:

Nas últimas décadas, o clareamento dental tem se tornado um dos tratamentos mais procurados na clínica odontológica diária. Este tipo de procedimento pode ser aplicado em dentes vitais e não vitais, seja em consultório pelo profissional ou pelo próprio paciente como uso de moldeiras. Os agentes clareadores mais utilizados são o peróxido de carbamida (CP) e o peróxido de hidrogênio (HP). O primeiro artigo publicado descrevendo a técnica de clareamento caseiro utilizando (CP) foi escrito por Haywood e Heymann em 1989¹⁶ e este se tornou amplamente utilizado quando se busca alcançar uma melhor estética no caso de dentes pigmentados e escurecidos. Diversos fatores podem causar pigmentações desde fatores sistêmicos medicamentosos (tetraciclina, fluorose) até fatores extrínsecos como ingestão de alimentos corantes.

O mecanismo de ação dos agentes clareadores baseia-se em uma reação de oxidação ^{25,16}, onde ocorre a liberação de radicais livres de oxigênio quando em contato com a superfície dental. Estes radicais livres são altamente reativos e penetram através de porosidades dos prismas de esmalte provocando a quebra de macromoléculas dos pigmentos de alto peso molecular tornando-as menores e menos escurecidas.

Entretanto, muitos estudos demonstram que parte dos radicais livres continua retido ao esmalte e dentina após o término do clareamento¹⁹, o que resulta em um comprometimento da força de união entre materiais a base de resina e a estrutura dental.

Um período de espera que pode variar de 24 horas até quatro semanas ^{4,6,7,11,12,17,21,22,25,32}, seria suficiente para minimizar o comprometimento amelo-dentinário no que se refere a adesão de materiais resinosos, evitando falhas adesivas na interface entre superfície dental e material restaurador.

Porém, se porventura a espera de tempo recomendada pela literatura seja inviável devido a contingências de cada caso em particular como a exigência de

um tratamento restaurador imediato, podemos lançar mão de agentes antioxidantes que parecem neutralizar os efeitos deletérios causados pelas radicais livres residuais.

Diversos estudos têm demonstrado a efetividade dos agentes antioxidantes em devolver a resistência de união entre a estrutura dental e os compósitos de resina e adesivos dentinários. Entre eles, o que foi mais amplamente estudado é o Ascorbato de sódio (AS) ^{1,2,4,5,8,9,12,13,14,15,17,18,19,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31}. Outras substâncias com poder antioxidante também foram avaliadas como o α -tocoferol^{1,9}, o extrato de semente de uva^{14,31}, bicarbonato de sódio^{23,27}, chá verde^{15,16,20,28,29}, e o extrato de semente de goiaba³¹.

O presente trabalho, através de uma revisão de literatura pretende avaliar qual método ou protocolo de tratamento será eficaz na neutralização dos agentes oxidantes residuais na estrutura dental após o clareamento dental.

2- PROPOSIÇÃO:

A proposta desta monografia é abordar, através de uma revisão de literatura, a eficácia de técnicas e protocolos que reduzam o comprometimento das estruturas de esmalte e dentina quanto a resistência de união a materiais resinosos após clareamento dental com o uso de peróxidos. As questões a serem respondidas neste trabalho estão relacionadas a existência de substâncias que revertam a atividade oxidante residual nas estruturas dentárias e qual seria o tempo de espera ideal para procedimentos adesivos após clareamento dental.

3- REVISÃO DE LITERATURA:

No ano de 2001, Lai *et al* realizou estudo *in vitro* através de microscopia eletrônica em dentes humanos submetidos a tratamento prévio com hipoclorito de sódio a 5,25%, peróxido de hidrogênio (HP) a 10% e ascorbato de sódio (AS) a 10%. Após condicionamento e aplicação de dois tipos de adesivos dentinários (*Single Bond*® e *Excite*®) observou-se perda significativa na resistência de união resina-dentina. No entanto, foi observada também a reversão no comprometimento da força de adesão quando o (AS) foi usado na dentina de elementos tratados com HP.

Lai *et al*, em 2002 em estudo semelhante através de microscopia eletrônica *in vitro* examinou as interfaces de restaurações em dentes humanos submetidos a condicionamento ácido e aplicação de dois tipos de adesivos dentinários (*Single Bond*® e *Prime & Bond NT*®) e reconstruídos com resina composta. Um grupo de dentes foi previamente clareado com peróxido de carbamida (CP) a 10% por oito horas. Um segundo grupo, após o clareamento, ficou submerso em ascorbato de sódio a 10% por três horas e, ao serem comparados com o grupo controle mostraram que este antioxidante (AS) foi capaz de reverter o esmalte comprometido no que se refere a adesividade, agindo nas moléculas de oxigênio residual nas estruturas amelo-dentinárias.

Avaliando a influência de diferentes intervalos de tempo pós-clareamento na força de união dentinária, Cappelletto *et al* realizou acesso endodôntico em 256 incisivos bovinos extraídos e procedeu clareamento interno dos mesmos. Em um grupo com uma mistura de 2 g perborato de sódio com 1 ml de solução de (HP). Em outro grupo, 2g de perborato de sódio para 1ml de água destilada, assim como um gel de peróxido de carbamida a 37%. Os agentes clareadores foram colocados nas câmaras pulpares e os dentes vedados. Foram realizadas trocas semanais durante um mês.

Após os procedimentos adesivos realizados, os testes de resistência ao cisalhamento foram realizados em máquinas de ensaio universal e concluiu-se que independente do tempo decorrido após o clareamento, os valores de resistência adesiva entre resina e dentina foram reduzidos quando se utilizou perborato de sódio associado ao (HP) ou à água.

Estudando o uso de agentes clareadores internos em dentes humanos não-vitais, Turkun *et al* em 2004 comparou os efeitos antioxidantes do (AS) a 10% e o intervalo de tempo pós-clareamento no que se refere ao selamento marginal das restaurações em resina composta. A micro-infiltração foi avaliada microscopicamente quanto à profundidade de penetração nas paredes da cavidade preenchida. Os resultados demonstraram que o clareamento interno com (CP) a 10% teve um efeito adverso no selamento da restauração em resina quando o procedimento adesivo foi realizado imediatamente após o clareamento. Segundo os autores, utilizar o (AS) a 10% por 3 horas imediatamente após o clareamento restaura a capacidade de selamento marginal. A espera de uma semana para a restauração também melhora esta capacidade, porém não a reverte totalmente.

No ano de 2006, Kimyaiet *al* através de testes ANOVA E Turkey *et al* avaliou o efeito antioxidante do (AS) em gel a 10% e 20% e solução a 10% em dentes humanos extraídos e submetidos a clareamento com gel de (CP) 10% no que concerne à força de união e cisalhamento esmalte-resina. Observou-se que houve aumento da capacidade adesiva com o uso do antioxidante, não havendo diferenças significantes entre concentração e as formas de apresentação do (AS).

A proposta do estudo realizado em 2007 por Unlu *et al* foi avaliar o efeito do tempo decorrido após o clareamento dental na força de adesão /cisalhamento resina-esmalte. Utilizando duas técnicas de clareamento em dentes humanos extraídos divididos em grupos diferentes, sendo a primeira utilizando (HP) a 35% como clareamento “*in-office*” e a segunda com aplicação diária de (CP) a 10% por 8 horas durante quatorze dias consecutivos. Foi utilizado o adesivo auto -condicionante *Clearfill SE Bond*® e a resina *Clearfill ST*®. Os espécimes foram submetidos a cargas de compressão e analisados

em estereomicroscópio. Ficou demonstrado que 24 horas decorridas após clareamento com (CP) a 10% é o suficiente para a realização de procedimentos adesivos, diferente do tratamento com (HP) a 35%, que necessita de uma semana de espera para que o esmalte retorne aos padrões do grupo controle, não submetido a nenhum clareamento.

A influência do tempo na resistência de união após clareamento com (HP) a 35% também foi o assunto abordado por Barbosa *et al* em 2008. Oitenta dentes humanos foram seccionados e divididos em grupos de dentina e esmalte. Subdivididos em quatro grupos cada, os espécimes foram submetidos a:

G1-Imersão em saliva artificial e restauração,

G2- Aplicação de (HP) a 35% e restauração imediata,

G3-Aplicação de (HP) a 35% e restauração após 7 dias,

G4- Aplicação de (HP) a 35% e restauração após 14 dias.

Após a realização dos testes de cisalhamento em máquinas de teste universais, análises do tipo de fratura em esmalte e dentina através de exame visual e estereomicroscópio revelaram que após o clareamento "*in office*" com (HP) a 35%, as restaurações em resina devem ser realizadas seguramente após 7 dias quando envolve somente esmalte e após 14 dias quando envolvem estruturas de dentina.

No ano de 2008, Kaya *et al* utilizou dentes bovinos submetidos a clareamento com (CP) a 10% por 8 horas diárias durante uma semana para avaliar a eficácia do uso de um gel antioxidante a base de (AS) na reversão do comprometimento da adesão em esmalte. Após o clareamento, foi aplicado um gel de (AS) a 10% sobre as superfícies de esmalte dos espécimes e os grupos foram divididos de acordo com o tempo de aplicação, 10, 60, 120, 240 e 480 minutos. Foi utilizado o adesivo Clearfill SE® e a resina Clearfill APX®(Kuraray, Japão).Após os teste de cisalhamento verificou-se que o uso do gel de (AS) por 120 minutos após clareamento aumenta a resistência de união compósito-esmalte significativamente.

Sasaki *et al* estudou *in vitro* o efeito de diferentes formulações de (AS) a 10% e α -tocoferol a 10% na resistência de união de resina a esmalte e dentina submetidos a clareamento caseiro com (CP) a 10%. No ano de 2009, utilizando dentes humanos extraídos os autores aplicaram agentes antioxidantes em forma de solução e gel de (AS) a 10% e α -Tocoferol a 10% para verificar a reversão dos efeitos oxidantes dos tratamentos clareadores. Após os testes verificaram que o único agente antioxidante eficaz foi o α -tocoferol a 10% em solução alcoólica.

O objeto de estudo realizado "*in situ*" por Barbosa *et al* em 2009, foi a influência do tempo decorrido pós-clareamento na força de adesão de compósitos de resina em esmalte e dentina. Vinte voluntários tiveram fragmentos de esmalte e dentina de terceiro molares extraídos e esterilizados, cimentados na superfície vestibular de seus pré-molares e molares superiores. Foram confeccionadas placas de polímero flexível e o tratamento branqueador durou 21 dias com (CP) a 16%. Os fragmentos foram removidos em tempos diferentes após o clareamento, imediatamente, 7 dias depois e 14 dias depois e foram submetidos a procedimento adesivo, testes de força de adesão e avaliados visual e microscopicamente quanto a resistência de união. Os autores concluíram que não houve diferenças significativas nos valores, sugerindo que a restauração poderia ser realizada imediatamente após o clareamento com (CP) a 16%.

Outro estudo "*in situ*" foi realizado no ano de 2010 por Bittencourt *et al*, desta vez avaliando a influência de vários intervalos de tempo após clareamento com (HP) a 35% na resistência de união de compósitos de resina. Foram fixados blocos de esmalte e dentina em 20 voluntários, uma semana antes do clareamento com (HP) a 35%. Após o tratamento, os fragmentos foram removidos obedecendo-se os seguintes intervalos: sem clareamento (controle), imediatamente após o clareamento, 7 dias após, 14 dias após e 21 dias após o clareamento. Os resultados mostraram que os valores de força de adesão de materiais a base de resina a dentina e esmalte são menores imediatamente após o tratamento clareador. Os resultados sugerem que o clínico deve aguardar pelo menos sete dias para proceder a restauração.

Utilizando dentes bovinos, o efeito do (AS) e o tempo decorrido depois do clareamento interno em dentes não-vitais em relação a força de adesão dentina-cerâmica foi o objeto de estudo de May *et al* em 2010. Os incisivos foram preparados e foi utilizado (CP) a 35% para clareamento interno, sendo o mesmo trocado três vezes em nove dias. Uma solução de (AS) a 10% foi aplicada imediatamente em parte dos espécimes. Discos de cerâmicas padronizados foram cimentados com RelyX ARC® a superfície de dentina que já havia recebido o adesivo Single Bond 2® após condicionamento ácido. Os resultados dos testes aplicados com carga sobre a interface dentina/cerâmica levaram os autores a concluir que procedimentos de branqueamento dental diminuem a força de união entre dentina e cerâmica quando são usados cimentos adesivos e a aplicação do (AS) a 10% aumentam os valores de adesão decorridos 7 dias antes da cimentação adesiva.

O efeito de diversos agentes antioxidantes na força de união de compósitos ao esmalte dental clareado com (HP) a 38% foi abordado por Botta *et al* em 2011. Dentes humanos foram clareados através de três aplicações de quinze minutos cada de (HP) a 38%. Três diferentes antioxidantes foram utilizados (ascorbato de sódio, cloreto de malvidina e cloreto de pelargonidina) e aplicados imediatamente após o clareamento, por dez minutos. Procedidas as restaurações e os testes de carga de microtração foi concluído que o clareamento com (HP) a 38% reduz a força de ligação entre compósito e esmalte. Também chegaram a conclusão que a aplicação de pelargonidina, aguardando-se uma semana pós clareamento para a restauração aumenta a força de ligação resina-esmalte e que o (AS) foi o único antioxidante capaz de reverter a força de adesão imediatamente após o branqueamento.

Em 2011, Vidhya *et al* em um estudo “*in vitro*” avaliaram o efeito do extrato de semente de uva na força de adesão ao esmalte clareado. Dividiram 70 incisivos humanos em quatro grupos baseados no uso de antioxidantes:

G1- Clareados com (HP) a 38% gel por 10 minutos, sem uso de antioxidantes.

G2- Clareados com (HP) a 38%, seguido pelo uso de solução de (AS) 10%.

G3- Clareados com (HP) a 38% seguido pelo uso de solução de proantocianidina a 5%.

G4- Grupo controle não clareado.

Os grupos foram subdivididos entre aqueles que receberam restaurações imediatas e após duas semanas do clareamento e ambos submetidos a teste de resistência de união ao cisalhamento. Os resultados levaram a conclusão que as superfícies tratadas com proantocianidina a 5% (presente na semente de uva) ou o (AS) a 10% reverterem a diminuição da força de ligação e podem ser utilizado se uma restauração em resina seja necessária imediatamente após o clareamento e que o extrato de semente de uva é um antioxidante mais eficaz que o (AS).

Outro antioxidante, desta vez o chá verde, foi avaliado quanto a sua capacidade de aumentar a força de ligação do adesivo em esmalte dental clareado. Carreira *et al* em 2011, utilizaram dentes humanos extraídos para verificar a eficácia do ascorbato de sódio e do chá verde após clareamento com (CP) a 10%. Os padrões de fratura da superfície do esmalte restaurado foram analisados através de microscopia eletrônica e revelou-se um potente efeito das catequinas presentes no chá verde em remover o peróxido residual que interfere na adesividade, inibindo a polimerização das resinas.

Novamente, em 2012, o efeito do chá verde na resistência de união do esmalte submetido ao tratamento clareador caseiro foi estudado por Carreira *et al* . Utilizando microscopia eletrônica de varredura, a análise do modo de fratura na interface adesiva foi analisada e confirmou que o chá verde pode ser um antioxidante alternativo para o uso antes de procedimentos adesivos no esmalte clareado.

A revisão de tema abordado em por Bittencourt *et al* no ano de 2013 foi a adesão pós clareamento e intervalos de tempo. Alguns autores apresentaram propostas sobre procedimentos para adesão imediata ao clareamento dental como a aplicação de butil-hidroxianisol, catalase, etanol

70%, glutathione, peroxidase, acetona, etanol absoluto e bicarbonato de sódio a 7%, no entanto nenhum destes produtos ajudou a melhorar a resistência de união imediata. A remoção superficial do esmalte também foi cogitada mas contraria os preceitos da Odontologia moderna. O uso de adesivos com solventes orgânicos com água, álcool ou acetona bem com a incorporação de flúor a composição dos clareadores também não logrou êxito. Em relação ao tempo de espera pós- clareamento com (HP) a 35%, uma semana é o tempo mínimo para obter resultados próximos ao grupo controle. A utilização de ascorbato de sódio a 10% em gel por 10 minutos ajuda a melhorar os resultados de resistência de união ao micro cisalhamento depois do clareamento dental.

Técnicas e agentes antioxidantes utilizados para melhorar a união de restaurações após clareamento dental foi o tema abordado por Oliveira *et al* em 2013. O (AS) foi apontado novamente como boa alternativa mesmo não havendo estudos clínicos e protocolos de aplicação definidos. Os autores relatam ainda o uso de Laser de alta potência para condicionar a estrutura dental ou promover a remoção de radicais livres. Concluem que preferencialmente deve-se aguardar de 2 a 3 semanas para a liberação dos radicais livres e a obtenção de adequada resistência de união.

Vohra *et al* em 2013 publicou artigo sobre a influência do clareamento e agentes antioxidantes na resistência a microtração do compósito ao esmalte. Dentes humanos foram submetidos a testes de microtração e análises fractográficas utilizando microscopia óptica de varredura após serem clareados e restaurados com técnicas adesivas. Comprovou-se que o uso de (CP) a 10% reduz a capacidade de adesão e que a aplicação de (AS) a 10% por 10 minutos é suficiente para reverter a oxidação residual.

O chá verde pode ser usado para reverter a força de ligação comprometida após o clareamento? Esta é a questão levantada por Berger *et al* em 2013. A resposta é satisfatória quanto ao uso do mesmo na manutenção da adesividade podendo ser uma boa alternativa imediata após branqueamento dental. No entanto os autores levantam outra questão: o chá

verde pode causar mudança de cor nos dentes clareados? Futuros testes clínicos e laboratoriais podem trazer a resposta.

Utilizando dentes bovinos Whang *et al* em 2015 testou a força de ligação em secções destes após aplicação de (CP) 15% internamente à câmara pulpar e restauração utilizando técnica adesiva. Grupos foram divididos em:

G1- Restaurados sem clareamento (controle).

G2- Restaurados imediatamente após clareamento.

G3- Restaurados 4 semanas após clareamento.

G4- Solução de (AS) a 10% imediatamente após clareamento.

G5- Solução de α -tocoferol a 10% imediatamente após clareamento.

Foram ainda subdivididos em grupos de espécimes termociclados e não-termociclados. Concluíram que 4 semanas restaura a dentina clareada a valores iniciais e que o α -tocoferol não funcionou bem quando submetido ao estresse térmico, diferente do (AS). Recomendando-se a aplicação do (AS) por 60 segundos para manter a força de ligação.

O (AS) também foi analisado em duas formas de apresentação, solução e gel a 10% por Awdah *et al* em 2015. Foram dentes humanos extraídos e submetidos a clareamento com (HP) a 38%. Antes da restauração adesiva foi aplicada a solução de (AS) na superfície de esmalte por 10 minutos e o gel foi aplicado por 3 horas. Ambas as formas foram eficazes em reduzir o comprometimento do esmalte quanto a força de adesão. Apesar da facilidade de uso do gel na moldeira de clareamento, três horas de uso se mostra inconveniente. Duas semanas demonstrou ser tempo suficiente para a reversão total do esmalte comprometido.

Em 2015 Darzé *et al* avaliou “*in vitro*” em dentes humanos o efeito do bicarbonato de sódio a 10% na força de adesão em esmalte e dentina pós clareamento com (HP) a 38%. O gel de bicarbonato de sódio não foi capaz de reverter os baixos valores de união ao esmalte e dentina após tratamento clareador.

Nascimento *et al* em artigo publicado no ano de 2015, esmiuçou o tema (AS) e adesividade, mostrando que a maioria dos estudos revelam que o AS pode restaurar o potencial redox alterado do substrato de ligação oxidada, revertendo assim a ligação comprometida. No entanto ainda não existe protocolo definido e adequado. Relatou ainda que Garcia *et al* , em único estudo “*in vivo*”, após tratamento clareador “*in office*” e caseiro, aplicou (AS) a 10% em hidrogel na própria moldeira de clareamento por uma hora e procedeu a restauração imediata. Reavaliando após um ano, observou a restauração estável sem sinais de comprometimento pulpar ou periodontal.

O efeito do (AS) a 35% na resistência de união ao microcissalhamento de compósitos de resina imediatamente após clareamento foi abordado por Eman Ismail em 2015 utilizando dentes humanos extraídos. O autor corrobora em seu trabalho que o (AS) aumenta a adesividade quando aplicado imediatamente após o clareamento e que aguardar uma semana para proceder a restauração adesiva também se revela uma boa prática pelo clínico.

Analisando a força de adesão em esmalte de dentes humanos clareados, Murad *et al* em 2016 demonstrou que 15 minutos seria tempo suficiente para que a aplicação de (AS) a 10% imediatamente após o tratamento clareador com (HP) a 37,5%, restaure os valores estatísticos similares a dentes não clareados. Nos mostra ainda a composição do (AS) em gel: Ascorbato de sódio a 10%, água purificada, carbopol gel (2,5%), trietanolamina, pH= 7.0.

O efeito de dois antioxidantes na resistência de união a microtração de resinas em esmalte de dentes bovinos clareados com (HP) 35% foi o tema abordado por Alencar *et al* em 2016. Conclui que a solução de bicarbonato de sódio a 10%, bem como o gel de (AS) a 10% podem ser usados em situações específicas, quando não for possível aguardar uma semana para confeccionar as restaurações.

Carvalho *et al* avaliou, em 2016, a porcentagem de atividade antioxidante do chá verde e do gel de ascorbato de sódio em três concentrações (10%, 20% e 30%) em dentes humanos clareados com (CP) a

10%. Verificou que os dois agentes são mais efetivos na concentração de 10% e ambos possuem altos valores de atividade antioxidante.

Em estudo *“in vitro”*, Nair *et al* em 2017 usou três antioxidantes diferentes para reverter o comprometimento da capacidade de adesão em esmalte de dentes humanos. Soluções de (AS) a 10%, beta- caroteno e chá verde foram testados e observou-se que todos os agentes foram capazes de cumprir seu papel, com destaque a solução de extrato de chá verde que mostrou-se superior.

A aplicação por dois minutos de solução de (AS) a 35% (duas aplicações de um minuto) em dentes clareados com (HP) a 35% assim como a espera de uma semana para procedimentos restauradores são igualmente eficazes, apontou Eman H. Ismailem 2017. Considerou também outro aspecto pouco observado, a estabilidade de cor de dentes tratados com (AS), levando em consideração que este produto, uma hora após sua manipulação passa de uma mistura clara para um alaranjado escuro.

Em 2018, em um estudo *in vitro* com dentes humanos, Gogia *et al* avaliou soluções a 10% de (AS), α -tocoferol, extrato de semente de uva e extrato de semente de goiaba com o mesmo intuito dos estudos supracitados. Concluiu que todos agentes após 120 minutos de aplicação restauram completamente o esmalte comprometido, no entanto apenas 10 minutos de aplicação de solução de extrato de semente de goiaba restaurou o esmalte a condições pré-clareamento.

Uma completa revisão de literatura foi realizada por Ferraz *et al* em 2018 abordando métodos para a reversão da força de união ao esmalte submetido a clareamento. Um período de espera, o uso de adesivos que contenham solventes orgânicos e a aplicação de enzimas, compostos orgânicos ou agentes antioxidantes são os principais métodos utilizados. Em relação a tempo de espera, um dia, uma semana ou três semanas após clareamento com (CP) a 10% são relatados. Uma semana de espera após clareamento com (HP) seria o suficiente. Agentes antioxidantes enzimáticos como catalase e peroxidase e não enzimáticos como o (AS), licopeno, vitamina E, flavonóides como as catequinas, malvidinas e pelargonidinas,

proantocianidinas. Diversos polifenóis como os encontrados na romã e em ervas como a sálvia possuem características antioxidantes promissoras. No entanto, devido a necessidade de mais estudos, o método mais seguro seria o período de espera de uma semana para a reversão da resistência de união reduzida.

4- DISCUSSÃO:

O comprometimento da resistência de união de materiais restauradores resinosos as estruturas de esmalte e dentina submetidos a tratamento clareador com produtos a base de peróxido de carbamida e peróxido de hidrogênio é um efeito indesejado recorrente.

Agentes clareadores liberam radicais livres como oxigênio nascente e íons hidroxila e peridroxila quando aplicado sobre a estrutura dental. Um radical livre é qualquer molécula que possui um elétron desemparelhado, proporcionando alta reatividade. Essas moléculas são capazes de reagir com regiões ricas em elétrons de pigmentos dentro da estrutura dentária, quebrando macromoléculas pigmentadas em moléculas menores e menos pigmentadas. Por outro lado essa propriedade é nociva a colagem de materiais resinosos⁸. Dessa forma, a perda da adesividade da resina ao esmalte está relacionada a possível presença de peróxido residual, que interfere na fixação da resina inibindo sua polimerização.¹⁵

Diversos estudos apontam a necessidade de um período de espera após a realização de clareamento dental, seja ele realizado com agentes a base de peróxido de carbamida, peróxido de hidrogênio ou perborato de sódio, externa ou internamente ao elemento dental. Quatro semanas entre o término do clareamento e os procedimentos restauradores seria o ideal²¹, vinte e quatro horas de espera é o suficiente quando o agente clareador é o (CP) a 16%⁶. O período de espera de duas semanas foi em casos em que a dentina tenha tido contato com peróxidos.^{7,22}

Em contrapartida, em estudos utilizando dentes bovinos¹⁰ o procedimento clareador com (CP) a 37% não afetou os valores de adesão entre resina e dentina³. Corroborando este resultado em 2009, através de um experimento “*in situ*”, revelou-se que não houve diferença em valores de adesão de compósitos de resina em dentina e esmalte em diferentes períodos

pós-clareamento, sugerindo que as restaurações poderiam ser realizadas imediatamente após clareamento com (CP) a 16%.

No entanto, a grande maioria de autores revisados são consonantes em afirmar que o período de espera ideal após o procedimento clareador para que o oxigênio residual presente na estruturas dentais seja eliminado e que a resistência de união dos materiais resinosos seja restabelecida é de uma semana^{4,6,7,11,12,17,25,27,32}.

A necessidade de um procedimento restaurador que dependa da adesividade imediatamente após um clareamento dental, quaisquer que sejam os motivos envolvidos, sejam eles estéticos ou funcionais, nos leva a buscar alternativas para reverter os efeitos adversos que reduzem a capacidade de adesão.

As técnicas de utilização de agentes antioxidantes e sua eficácia na devolução da resistência de união de materiais resinosos a estrutura dental clareada tem sido amplamente estudadas¹⁸. O primeiro relato de utilização de um agente antioxidante para melhorar a união de um substrato alterado foi descrito em 2001¹. Foi sugerida a utilização de solução de ascorbato de sódio (AS) a 10% para remover hipoclorito de sódio. Esse procedimento foi utilizado para reverter os efeitos de outros agentes tópicos e do clareamento dental¹⁸. O ácido ascórbico e seus derivados são conhecidos antioxidantes com poder de redução de diversos compostos oxidativos⁴. O (AS) tem sido o antioxidante mais estudado e tem mostrado resultados promissores em aplicações clínicas²⁵. O (AS) é um agente neutro e biocompatível, que possui pH de 5,5 a 5,9, sendo uma forma biodisponível da vitamina C usada como alternativa aos suplementos de ácido ascórbico e como conservante de alimentos²⁵.

A concentração do antioxidante, forma e duração da aplicação são importantes fatores para aumentar a resistência de união pós-clareamento²⁴. Concentrações de (AS) a 10%, 20%, 25% ou 35% em solução ou gel foram estudadas, no entanto a concentração de 10% parece ser tão efetiva quanto as demais.^{4,5,8,9,12,13,17,19,21,22,24,26,28,29,30,31,32}

A neutralização da atividade oxidativa residual com a aplicação do (AS) foi observada tanto em procedimentos clareadores com o uso de peróxido de hidrogênio (HP)^{1,13,17,22,23,26,27,29,30,31}, quanto em tratamentos que utilizaram o peróxido de carbamida (CP) em diferentes concentrações^{2,5,8,9,12,15,19,21,28}.

No que se refere ao tempo de aplicação do (AS) para a que haja a recuperação total dos índices de adesão dente/resina a valores iniciais pré clareamento, uma variação de 1 minuto²¹ a 40 horas pode ser encontrada na literatura²⁴. Aplicação de (AS) a 35% durante 2 minutos foi eficiente³⁰. Foi proposto também um tempo de 3 horas de aplicação do (AS)^{4,5,22}. Todavia, o tempo de aplicação de dez minutos foi o utilizado com maior frequência entre os trabalhos pesquisados^{13,17,19,22,29}.

Outras substâncias com propriedades antioxidantes têm sido testadas para serem utilizadas na clínica odontológica. Soluções com α -tocoferol foram utilizadas com bons resultados quanto a minimização do acúmulo de oxigênio em esmalte^{9,21,31}. O bicarbonato de sódio também foi avaliado^{23,27}, porém com resultados insatisfatórios. Em busca de diminuir o tempo entre o clareamento dental e uma união segura foi proposto o uso das proantocianidinas derivadas do óleo de semente de uva¹⁸. O uso do extrato de semente de uva se mostrou mais satisfatório do que o (AS), mostrando-se 50 vezes mais potente¹⁴. Em desacordo com o que Gogia *et al* concluiu em 2018 ao analisar diferentes antioxidantes (AS, α -tocoferol, extratos de semente de uva e goiaba), mostrando uma reversão incompleta da força de adesão quando aplicados por 10 minutos em todas as amostras, exceto nas de solução de extrato de semente de goiaba, o que se mostra um resultado promissor.

O efeito do chá verde na resistência de união do esmalte em dentes clareados foi estudado^{15,16,20,28,29} revelando um grande potencial no efeito das catequinas presentes em sua composição no processo de neutralização das moléculas oxidantes impregnadas nas estruturas dentais.

Na busca pelo conhecimento e a descoberta de novas substâncias e suas aplicações, muitas vezes os pesquisadores encontram limitações, principalmente no que concerne a análises e avaliações “*in vivo*” para a

elaboração de protocolos de tratamento confiáveis e praticáveis na Odontologia.

5- CONCLUSÃO:

O uso de antioxidantes como o ascorbato de sódio para reverter o comprometimento da resistência de união dos materiais restauradores a base de resina as estruturas dentais imediatamente após o clareamento dental revela-se eficaz, no entanto são necessários mais estudos para o desenvolvimento de um protocolo de aplicação factível.

Conclui-se, após esta revisão de literatura que aguardar no mínimo o período de uma semana após o término do clareamento dental para realizar procedimentos adesivos seja o método mais seguro a ser aplicado.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1-S.C.N.Lai,Y.F.Mak,G.S.P.Cheung, R.Osorio, M.Toledano,R.M. Carvalho,F.R.TayandD.H.Pashley. Reversal of compromised bonding to oxidized etched dentin. J Dent Res 80(10):1919-1924, 2001.
- 2-S.C.Lai,G.S.P.Cheung, Y.F.Mak,R.M.Carvalho,S.H.Y.Wei,M.Toledano,R.Osorio and D.H.Pashley. Reversal of Compromised Bonding in Bleached Enamel.J Den Res 81(7):477-481,2002.
- 3-Erica Cappelletto Nogueira Teixeira, Cecilia Pedroso Turssi,Anderson Takeo Hara, Mônica Campos Serra. Influência de intervalos de tempo pós -clareamento na força de união dentinária. Braz.Res. oral vol.8 no.1 São Paulo Jan/ Mar. 2004.
- 4-M.Turkun, L.S.Turkun. Effect of nonvital bleaching with 10% carbamide peroxide on sealing ability of resin composite restorations. International Endodontic Journal, 37,52-60,2004.
- 5-S.Kimyai , H. Valizadeh.The effect of Hydrogel and Solution of Sodium Ascorbate on Bond Streght in Bleached Enamel. Operative Dentistry,2006,31-4, 496-499.
- 6-Nimet Unlu, FundaKontCobankara, FusunOzer.Effect of Elapsed Time Following Bleaching on the shear bond Strenght of Composite Resin to Enamel. Journal of Biomedical Research Part B: Applied Biomaterials 84B:363-368,2008.
- 7-Cinthia Maria Barbosa, DDS; Robson Tetsuo Sasaki; FláviaMartãoFlório, DDS, MS, ScD; Roberta Tarkany Basting, DDS,MS, ScD,PhD. Influence of Time on Bond StrenghtAfter Bleaching with 35% Hydrogen Peroxide. The Journal of Contemporary Dental Practice, Volume 9, No. 2, February 1, 2008.
- 8-A.D Kaya, M.Turkun, M. Arici.Reversal of Compromised Bonding in Bleached Enamel Using Antioxidant Gel. Operative Dentistry, 2008, 33-4, 441-447.
- 9-R.T. Sasaki, F.M. Flório, R.T. Basting. Effect of 10%Sodium Ascorbate and 10% alpha-tocoferol in Different Formulations on the Shear Bond Strenght of Enamel and Dentin Submitted to a Home-use Bleaching. Treatment.Operative Dentistry, 2009,34-6, 746-752.
- 10-Cinthia Maria Barbosa, DDS,MS, Robson Tetsuo Sasaki, DDS, FláviaMartãoFlório,DDS,MS and Roberta Tarkany Basting, DDS,MS,ScD PhD. Influence in situ post-bleaching times on resin composite shear bond strenght to enamel and dentin. American Journal of Dentistry, Vol. 22,No.6, December,2009.
- 11-Marcos Eugenio Bittencourt, DDS,MS; MichelineSandriniTrentin, DDS, MS; ScD;

Maria Salette Sandini Linden, DDS, MS, ScD; Ynara Bosco de Oliveira Lima Arsati, DDS, MS, ScD; Fabiana Mantovani Gomes França, DDS, MS, ScD; Flávia Martão Flório, DDS, MS, ScD; Roberta Tarkany Basting, DDS, MS, ScD, PhD. Influence of in situ postbleaching times on shear bond strength of resin-based composite restorations. *Jada*, Vol.141 March 2010.

12-Liliana G. May, DDS, MSc, PhD, Ana C.R. Salvia, DDS, MSc, Rodrigo O.A. Souza, DDS, MSc, PhD, Silvia M.A. Michida, DDS, MSc, PhD, Marcia C. Valera, DDS, MSc, PhD, Fernando E. Takahashi, DDS, PhD, and Marco Antonio Bottino, DDS, PhD. Effect of Sodium Ascorbate and the Time Lapse Before Cementation after Internal Bleaching on Bond Strength between Dentin and Ceramic. *Journal of Prosthodontics* 19(2010) 374-380 2010.

13-Juliane Marcela Guimarães da Silva; Ana Carolina Botta; Daphne Câmara Barcellos, Clovis Pagani; Carlos Rocha Gomes Torres. Effect of antioxidant agent on bond strength of composite to bleached enamel with 38% hydrogen peroxide. *Mat. Res.* vol.14 no.2 São Carlos 2011 Epub May 20, 2011.

14-S. Vidhya, S. Srinivasulu, M. Sujatha, S. Mahalaxmi. Effect of Grape Seed Extract on the Bond Strength of Bleached Enamel. *Operative Dentistry*, 2011, 36-4, 433-438

15-Renata Paschoalino de Souza Carreira, DDS; Sandrine Bittencourt Berger, DDS, MSc, PhD. Evaluation of Bond Strength with the use of Green Tea on Bleached Enamel. University of North Parana, Department of Restorative Dentistry, Londrina, Brazil, 2011.

16-Renata Paschoalino de Souza Carreira. Efeito do Chá Verde na Resistência de União do Esmalte submetido ao Tratamento Clareador Caseiro. Dissertação apresentada à Universidade Norte do Paraná. Londrina, Brasil. 2012.

17-Bruna Fortes Bittencourt; John Alexis Domínguez; Osnara María Mongruel Gomes; Nelson Scholz. Post-Whitening Adhesion and Time Intervals: A Topic Review. *Rev. Fac. Odontol. Univ. Antioq.* vol.24 no.2 Medellín Jan/June 2013.

18-Oliveira PHC, Esteves OM, Cassoni A, Rodrigues JA. Técnicas e agentes antioxidantes utilizados para melhorar a união de restaurações após clareamento dental. Ceppe, Universidade de Guarulhos, Brasil, *Revista Saúde (UnG Online)* 2013.

19-Fahim Ahmed Vohra, Kamsiah Kasah. Influence of bleaching and antioxidant agent on microtensile bond strength of resin based composite to enamel. *The Saudi Journal for Dental Research* (2014) 5, 29-33.

20-Sandrine B. Berger, Renata P. de Souza Carreira, Ricardo D. Guiraldo, Murilo B. Lopes, Sabrina Pavan, Marcelo Giannini, Ana K. Bedran-Russo. Can Green Tea be used to reverse compromised bond strength after bleaching? *Eur J Oral Sci* 2013;121;377-381.

21-Hyo-Jin Whang, Dong-Hoon Shin. Effects of applying antioxidants on bond strength of bleached bovine dentin. *Restorative Dentistry and Endodontics* ISSN 2234-7658, 2014.

22-Amal S. Al Awdah, Al Hanouf A Al Habdan, Nourah Al Muhaisen and Raba'a Al Khalifah. The Effect of Different Forms of Antioxidant Surface Treatment on the Shear Bond Strength of Composite Restorations Bonded to Office-Bleached Enamel. *Research and Review: Journal of Dental Sciences*, Volume 4, Issue 1, March 2016.

23-Fernanda Medeiros DARZÉ, Flávia Lucisano Botelho do AMARAL, Fabiana Mantovani Gomes FRANÇA, Cecilia Pedroso TURSSI, Roberta Tarkany BASTING. Effect of 10% sodium bicarbonate on bond strength of enamel and dentin after bleaching with 38% hydrogen peroxide. *Rev Odontol. UNESP* 2015- ISSN 1807-2577.

24-Gláucia C. Rodrigues Nascimento, Marcella Y. Reis Guerreiro, Flávia F. Carvalho, André R. Força, Mário H. Silva E Souza Júnior, Sandro C. Loretto. Does sodium ascorbate improve bond strength after dental bleaching techniques? *Rev OdontoCienc* 2015; 30(4):205-210.

25-Eman Ismail. Effect of 35% sodium ascorbate on microtensile bond strength of composite resin immediately after bleaching. Master's thesis. Nova Southeastern University. College of Dental Medicine. 1-1-2015.

26-Cintia Gaio Murad, Suellen Nunes de Andrade, Lucio Ramos Disconzi, Eliseu Aldrighi Munchow, Evandro Piva, Renata Correa Pascotto, Sandra Kiss Moura. Influence of 10% sodium ascorbate gel application time on composite bond strength to bleached enamel. *Acta Biomaterialia Odontologica Scandinavica*, Volume 2, 2016-Issue 1.

27-Marina Studart Alencar, Juliana Fraga Soares Bombonatti, Rafael Massunari Maenosono, Ana Flávia Soares, Linda Wang, Rafael Francisco Lia Mondelli. Effect of Two Antioxidant Agents on Microtensile Bond Strength to Bleached Enamel. *Braz. Dent. J.* vol.27 no. 5 Ribeirão Preto Sept/Oct.2016.

28-Hellen Caroliny de Carvalho, Ricardo Danil Guiraldo, Regina Célia Poli-Frederico, Sandra Mara Maciel, Sandra Kiss Moura, Murilo Baena Lopes and Sandrine Bittencourt Berger. Correlation between antioxidant activity and bonding strength on bleached enamel. *Acta Biomaterialia Odontologica Scandinavica*, 2:1, 102-107, DOI: 10.1080/23337931.2016.1222283.

29-Dr. Rohit Nair, Dr. Sandhya Khasnis, Dr. Jayaprakash D. Patil. Reversal of compromised bond strength following bleaching using three different antioxidants as reversal agents: an in vitro study. *International Journal of Scientific Research*. Volume-6, Issue-12, December-2017, ISSN non2277-8179.

30-Eman H. Ismail, Evren Kilinc, Patrick C Hardigan. Effect of Two-minute Application of 35% Sodium Ascorbate on Composite Bond Strength following Bleaching. *J Contemp Dent Pract* 2017; 18(10):874-880.

31-Hulas Gogia, Sonali Taneja, Mohit Kumar, Sonal Soi. Effect of different antioxidants on reversing compromised resin bond strength after enamel bleaching: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2018; 21:100-4.

32-Ferraz L.N., Oliveira A.L.B.M., Grigoletto M., and Botta A.C. Methods of reversing the bond strength to bleached enamel: A literature review. *JSM Dent* 6(1): 1105 (2018).