



Grupo Ser Educacional  Gente criando o futuro

MESTRADO EM ODONTOLOGIA

LUCAS PIZZOLOTTO

DIFERENTES PROTOCOLOS DE LASER ER:YAG PARA REMOÇÃO DE
LAMINADOS DE DISSILICATO DE LÍTIO DE 0,5 E 1 MM DE ESPESSURA

Guarulhos

2019

LUCAS PIZZOLOTTO

DIFERENTES PROTOCOLOS DE LASER ER:YAG PARA REMOÇÃO DE
LAMINADOS DE DISSILICATO DE LÍTIO DE 0,5 E 1 MM DE ESPESSURA

Dissertação apresentada à Universidade
UNIVERITAS UNG para a obtenção do título
de Mestre em Odontologia.
Área de Concentração: Dentística
Orientador: Prof. Dr. Dimorvan Bordin

Guarulhos

2019

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas Fernando Gay da Fonseca

P695d

Pizzolotto, Lucas

Diferentes protocolos de laser ER:YAG para remoção de laminados de dissilicato de lítio de 0,5 e 1 mm de espessura. / Lucas Pizzolotto. -- 2019.

18 f.; 31 cm.

Orientador: Prof. Dr. Dimorvan Bordin

Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Centro de Pós-Graduação e Pesquisa e Extensão, Universidade Guarulhos, Guarulhos, SP, 2019.

1. Descolagem a laser 2. Facetas dentárias 3. Lasers I. Título II. Bordin, Dimorvan (Orientador). IV. Universidade Guarulhos

CDD. 617.6



Grupo Ser Educacional



Gente criando o futuro

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de MESTRADO, intitulada "DIFERENTES PROTOCOLOS DE LASER ER:YAG PARA REMOÇÃO DE LAMINADOS DE DISSILICATO DE LÍTIO DE 0,5 E 1 MM DE ESPESSURA" em sessão pública realizada em 04 de junho de 2019, considerou o candidato LUCAS PIZZOLOTTO aprovado.

COMISSÃO EXAMINADORA:

1. Prof. Dr. Dimorvan Bordin (UNG)

2. Profa. Dra. Milena Bortolotto Felipe Silva (ZENITH)

3. Profa. Dra. Ana Carla Raphaeli Nahás Scocate (UNG)

Guarulhos, 04 de junho de 2019.



DEDICATÓRIA

Quero dedicar essa dissertação de mestrado à meu pai *in memoriam* pelo cirurgião-dentista que foi e por tudo que fez por nossa família, por ter encontrado na Odontologia condições de ser e ter o que somos e o que temos hoje.

AGRADECIMENTOS

Quero primeiramente agradecer à Deus pela saúde e condições de acordar todos os dias em busca dos meus sonhos e meus ideais.

Agradeço imensamente a minha família, minha mãe Rosa e meus irmãos Gustavo e Mauro por nunca deixarem faltar nada em minha vida. Pelo apoio que sempre deram em minhas decisões, por acompanharem mesmo a distância meu empenho e minha dedicação para com a profissão. Sem minha família seria impossível essa conquista.

Agradeço a minha namorada Taiane por estar ao meu lado em todos momentos que mais precisei de suporte e compreensão durante essa fase, por todo incentivo nos momentos difíceis e por todos sorrisos nos momentos em que dividimos minhas conquistas, isso tudo foi possível também graças a ela.

Agradeço ao Prof. Dr. André Reis por fazer parte de minha formação e ensinamentos nessa jornada.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Dimorvan Bordin pela paciência, aprendizado e por tudo que fez por mim para que eu possa realizar esse grande passo no meu longo caminho. Obrigado por tornar isso real.

Agradeço ao Prof. Dr. Edson Araujo pela oportunidade de evoluir em minha profissão como dentista e professor, me incentivando a ser um profissional cada dia melhor.

Agradeço minha amiga, Alline Kasaz assim como sua mãe, dona Walkíria Kasaz. Não tenho palavras para agradecer tudo que fizeram e fazem por mim em Guarulhos, essa conquista também é de vocês.

Agradeço a Genílcia e a Liane por todo suporte e carinho que tiveram e tem comigo, cheguei até aqui graças ao amor de vocês comigo.

Agradeço a ZENITH por possibilitar que eu estivesse ausente alguns instantes para me dedicar ao programa.

Agradeço à toda equipe de professores do programa de pós graduação em odontologia da Universidade de Guarulhos e a todos que de alguma forma cruzaram meu caminho nesse período e que direta ou indiretamente me fizeram chegar até aqui.

RESUMO

Avaliar a influência de diferentes protocolos de laser Er:YAG para remoção de laminados de dissilicato de lítio de 0,5 e 1,0 mm de espessura. Quarenta incisivos bovinos tiveram a coroa seccionadas da raiz e foram polidos para padronização. Foram confeccionados 40 discos de dissilicato de lítio (4mm de diâmetro) com 0,5 e 1mm de espessura (n=20); os discos foram cimentados no esmalte utilizando cimento resinoso fotopolimerizável e ciclados termicamente (6000 ciclos; 5-55° C) para envelhecimento. Os discos foram subdivididos em subgrupos de acordo com o protocolo de laser Er:Yag para remoção: protocolo A (200mJ/20hz/4W) ou protocolo B (100mJ/10Hz/1W) (n=10). O tempo necessário para remover o disco foi mensurado até o tempo máximo de 2 minutos. Os discos que não foram removidos foram submetidos à um teste de cisalhamento utilizando uma máquina de ensaios universais e a força necessária para remoção foi mensurada. Os dados foram avaliados por ANOVA 2 critérios com correção de Bonferroni ($p < 0.05$). As amostras foram observadas em microscopia óptica. O tipo de protocolo e a espessura influenciaram o tempo. Para os discos 0,5mm, não houve diferença de protocolo em relação ao tempo ($p < 0.05$). Para os laminados de 1mm, o protocolo A foi mais eficiente comparado ao B ($p < 0.05$). Os laminados de 1mm requereram maior força (270,27 MPa) que os de 0,5mm (102,05 MPa) ($p < 0.05$). Foi observado sinais de queima do esmalte e resquícios de adesivo e cimento. O protocolo A foi mais eficiente para remoção de laminados em ambas espessuras.

Palavras-chave: Descimentação a laser, Facetas Dentárias, Lasers.

ABSTRACT

Evaluate the influence of different Er:Yag laser protocols to lithium disilicate veneers of 0.5 and 1mm-thick. Forty bovine incisors' crown were cut-off and polished to enamel surface standardization. Then, 40 lithium disilicate discs (4mm-diameter) even 0.5 or 1mm-thick (n=20) were randomized onto enamel surface using a photo-light activated resin cement and then, thermocycled (6,000 cycles 5-55°C) to aging. Discs were allocated into 2 subgroups according to laser Er:Yag protocol: A (200mJ/20hz/4W) or B (100mJ/10Hz/1W) (n=10). Time needed to disc remove was measured, considering the maximum time of 2 minutes. Discs who were not removed by laser after 2 minutes were submitted to a shear testing using a universal testing machine and the load to remove was recorded. Data was evaluated using two-way ANOVA and Bonferroni ($p<0.05$). Samples were observed under optic microscopy. The protocol and thickness have influenced the time. There was no difference of the time to remove the 0.5mm-thick, regardless protocol ($p<0.05$) To the 1mm-thick, protocol A was more efficient than B ($p<.05$). The 1mm-thick discs require higher force to remove (270.27 MPa) than 0.5mm (102.05) ($p<0.05$). It was observed a burned surface after discs removal, as well bond and cement smear. Protocol A was the most efficient to remove veneers regardless thickness.

Keys word: Laser debonding, Dental Veneers, Lasers.

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVO	10
3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	11
4 MATERIAIS E MÉTODOS	12
4.1 Cimentação dos discos	13
4.2 Envelhecimento das amostras	15
4.3 Aplicação do laser Er:YAG	15
5 RESULTADOS	18
6 DISCUSSÃO	20
7 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

Os laminados cerâmicos são considerados uma opção de tratamento reabilitador estético onde é possível modificar cor e principalmente forma dos dentes com o mínimo ou, em casos isolados, nenhum tipo de desgaste, tornando-os um tratamento minimamente invasivo (D'Arcangelo et al., 2018). Preparos conservadores tendem a preservar as estruturas dentais e apresentam vantagens como o desgaste idealmente limitado ao esmalte, adesão mais previsível e o tratamento mais tolerante a danos quando comparados à cimentação realizada sobre dentina (Dumfhart; Schaffer, 2000; Ge et al., 2018).

As taxas de sucesso descritas na literatura mostraram-se favoráveis em relação aos laminados cerâmicos. Layton e Clarke (2013) relataram em uma revisão sistemática que facetas cerâmicas não feldspáticas ácido-sensíveis obtiveram sucesso em mais de 90% dos casos em 5 anos. Adicionalmente, Dumfhart e Schaffer (2000) reportaram uma taxa de falha de 4% durante um estudo retrospectivo de 10 anos para 191 laminados cerâmicos analisados. Tais falhas apresentadas pela literatura compreendem cárie secundária, infiltração marginal, alteração de cor, descoloração marginal, recessão gengival, desgaste incisal, deslocamento, fratura ou lascamento do laminado cerâmico (Kreulen et al., 1998; Smales; Etemadi, 2004) as quais, indicam a substituição do laminado ou faceta.

Apesar dos tratamentos com laminados cerâmicos apresentarem altos índices de sucesso, a necessidade de uma reintervenção para confecção de novos laminados seja por motivos estéticos, biológicos ou por insatisfação estética, requer a remoção dos mesmos. Dessa forma, a superfície do esmalte, previamente preparada de forma conservadora, será desgastada com o objetivo de remover o laminado antigo, bem como resíduos de cimento resinoso, acarretando em desgaste de estrutura sadia. O uso de pontas diamantadas e brocas carbide são opções comumente utilizadas, no entanto tais recursos tornam o procedimento mais invasivo e necessita de cautela profissional para que não haja danos ou desgastes excessivos (McCulloch, 1992). A dificuldade em delimitação da interface laminado/cimento/dente pode resultar no desgaste demasiado do esmalte podendo acarretar em exposição dentinária, principalmente na região cervical de incisivos superiores, onde o esmalte apresenta em média uma espessura entre 0,3 e 0,4 mm.

O desgaste do tecido dentinário compromete o prognóstico adesivo da restauração a ser substituída devido à complexidade do substrato, além da possibilidade de sensibilidade pós-operatória (Van As, 2013).

Métodos alternativos para remoção de laminados cerâmicos vêm sendo estudados e aprimorados para tal situação. O uso de lasers de alta potência como o Er:YAG (Érbio – Ítrio – Alumínio - Granada) tem se mostrado de grande interesse em diversas áreas da odontologia fazendo parte de inúmeros protocolos de tratamento como hipersensibilidade dentinária, capeamento pulpar e pulpotomia, esterilização, limpeza e obturação de canais radiculares, remoção de debris e smear layer, plastias gengivais e também na remoção de laminados cerâmicos (Kimura et al., 2000). Além disso, o laser Er:YAG tem sido utilizado para preparos cavitários devido a sua eficiência, especialmente em dentina, com a minimização de danos pulpares quando trabalhado de forma adequada com resfriamento suficiente (Bader; Krejci, 2006). A utilização de laser Er:YAG para remoção de laminados e facetas insatisfatórias tem sido proposta com o intuito de preservar estruturas dentárias remanescentes. Sabe-se que materiais resinosos contêm água e monômeros residuais que absorvem o laser tornando-os assim amolecidos por meio de aquecimento térmico, ablação térmica ou fotoablação induzida termicamente.

Iseri et al. (2014) relataram em seu estudo um significativo declínio na resistência de união de laminados cerâmicos cimentados sobre esmalte utilizando o laser Er:YAG durante 9 segundos de aplicação sobre as amostras.

Estudos que fomentam o uso de lasers pulsado de alta potência como Er:YAG na remoção de diferentes espessuras de laminados cerâmicos assim como sua consequência no esmalte dental ainda são escassos na literatura. Morford et al., (2011) relataram que para o mecanismo de remoção dos mesmos, a energia do laser Er:YAG que ultrapassa o material tem relação direta com a espessura e composição do laminado, além de que a utilização do laser Er:YAG pode trazer, quando utilizado por exemplo para preparos cavitários, alterações estruturais e morfológicas devido a ablação de tecidos duros além da possibilidade de injúria pulpar (Harris et al., 2002).

2 OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência de diferentes protocolos de laser Er:YAG para a descimentação de laminados cerâmicos de dissilicato de lítio em espessura de 0,5 e 1 mm, além do seu impacto sobre a superfície do esmalte.

3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

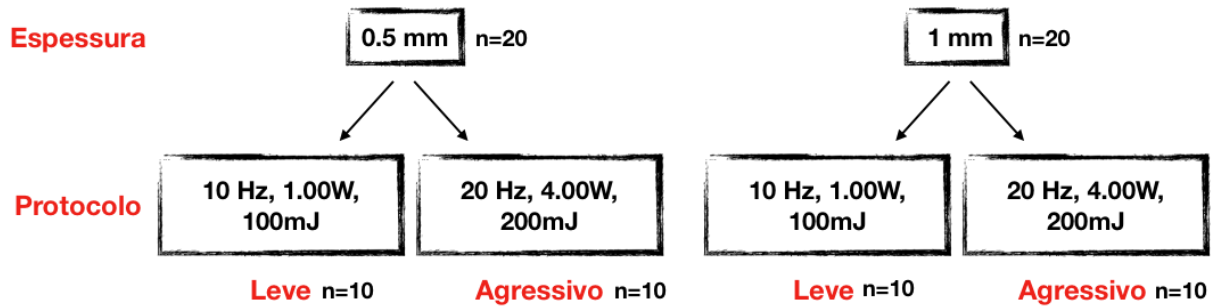


Figura 1- Delineamento experimental de acordo com a espessura do disco e com o protocolo de aplicação de laser adotado.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Quarenta incisivos bovinos livres de rachadura ou fratura foram selecionados, seguidos da secção coronária utilizando disco de carborundum e aplainamento por meio de lixas d'água (#320) em politriz. Em seguida, as coroas foram incluídas em tubos de PVC (Tigre, Joinville, SC, Brasil) contendo resina acrílica termobatada (TDV, Pomerode, SC, Brasil). A superfície do esmalte vestibular passou por polimento utilizando uma sequência de lixas d'água para padronização da rugosidade superficial (#400, #600, #800, #1200) seguido de banho ultrassônico por 10 minutos em água deionizada (fig.2).



Figura 2- Coroas dos incisivos bovinos incluídas em tubos de PVC com resina acrílica termobatada (a). Detalhe aproximado da coroa polida com a sequência de lixas d'água (b).

Foram confeccionados quarenta padrões de cera de discos (\varnothing 4mm) em espessura de 0,5 e 1 mm (n=20) (fig.3). Os padrões foram incluídos em revestimento (Bellavest SH, Bego, Bremen, Alemanha) seguindo as recomendações do fabricante. Foram utilizadas pastilhas cerâmicas de dissilicato de lítio LT- A (LiSi Press, GC, Tóquio, Japão) injetadas utilizando um forno para cerâmica (Multimat , Dentsply, York, PA, EUA) seguindo as recomendações do

fabricante. Os discos receberam acabamento utilizando uma sequência de borrachas abrasivas e a espessura foi verificada utilizando um paquímetro.



Figura 3- Moldes de acetato de 0,5 e 1mm de espessura e \varnothing 4mm vazadas com cera (a). Padrão em cera mensurado antes da inclusão em revestimento (b).

4.1 Cimentação dos discos

O tratamento da superfície dental consistiu em condicionamento de ácido fosfórico 37% (Condac 37%, FGM, Joinville, SC, Brasil) por 30 segundos (fig.4a), seguido de lavagem durante 1 minuto e secagem da superfície utilizando jatos de ar (fig.4b). Foi aplicada uma camada de sistema adesivo universal (Single Bond Universal, 3M, St Paul, MN, EUA) seguido de jato de ar (fig.4c).

A superfície dos discos foi condicionada com ácido hidrofúorídrico 5% (Condicionador de Porcelana 5%, FGM, Joinville, SC, Brasil) durante 20 segundos, seguida da lavagem com spray de água durante 1 minuto e secagem utilizando jato de ar comprimido. Em seguida, foi realizada a limpeza e remoção de subprodutos do condicionamento ácido anterior aplicando-se ácido fosfórico 37% (Condac 37%, FGM, Joinville, SC, Brasil) durante 20 segundos seguido da lavagem com spray de ar/água durante 1 minuto e secagem com ar

comprimido. Um agente silano (Ceramic Primer, 3M, St Paul, MN, EUA) foi aplicado durante 1 minuto e meio seguido da aplicação de jatos de ar. Foi aplicada uma fina camada do sistema adesivo universal (Single Bond Universal, 3M, St Paul, MN, EUA) seguido da aplicação de um suave jato de ar (fig.4d).

Em seguida, sobre o disco, fez-se a inserção do cimento resinoso fotoativado na cor A1 (RelyX Veneer, 3M, St Paul, MN, EUA) (fig.4e) e o mesmo foi levado sobre a superfície do esmalte (fig.4f) mantendo-o em posição por meio de um peso de 150g. A remoção do excesso de cimento foi realizada com o auxílio de um pincel de ponta fina (fig.4g). O cimento foi fotativado durante 30 segundos no modo high utilizando um aparelho fotopolimerizador (BluePhase 2, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) (fig 4h).

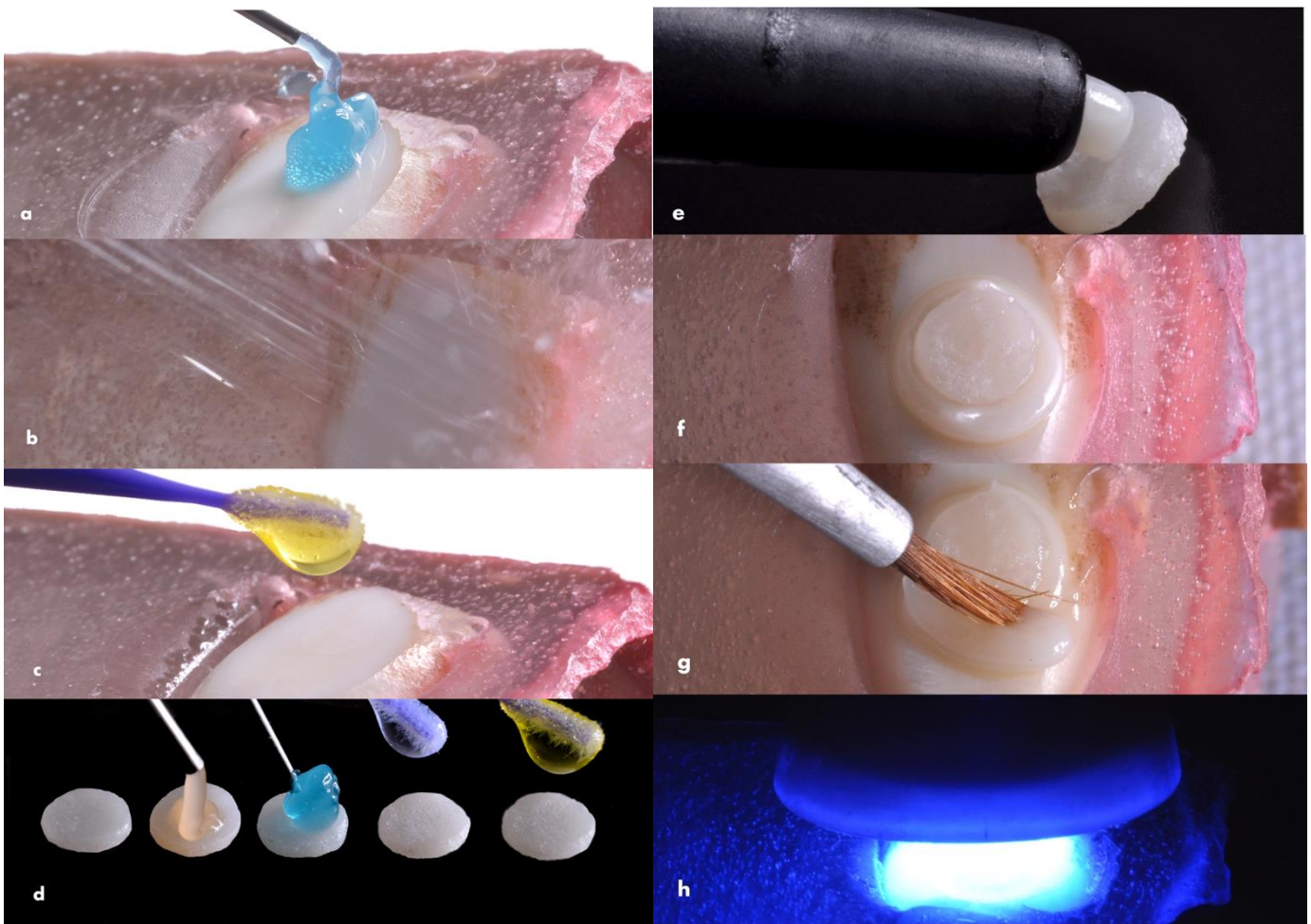


Figura 4- Condicionamento com ácido fosfórico 37% da superfície dental (a) seguida de lavagem com água (b) e aplicação do sistema adesivo universal (c). Para os discos de dissilicato de lítio o tratamento seguiu da aplicação de ácido hidrofúorídrico 5%, ácido fosfórico 37%, agente silano e sistema adesivo universal (d). O disco foi carregado com cimento resinoso (e) e levado em posição (f), seguido da remoção de excessos com um pincel fino (g). A fotoativação foi realizada durante 30s (h).

4.2 Envelhecimento das amostras

Para simulação de um envelhecimento em meio oral, foi realizado o envelhecimento hidrotérmico das amostras em termocicladora (ThermoCycle, Biopdi, São Carlos, São Paulo, Brasil). As amostras receberam 6×10^3 ciclos de banhos de 5°C e 55°C, por 30 segundos cada um dos banhos (fig.5).



Figura 5- Termocicladora (ThermoCycle, Biopdi, São Carlos, São Paulo, Brasil).

4.3 Aplicação do laser Er:YAG

As amostras foram subdivididas em 2 grupos de acordo com o protocolo de aplicação do laser (n=10). Foi utilizado um aparelho de laser de alta potência Er:YAG (LiteTouch, Yoqneam, Israel) conectado à uma ponta de safira de 1,3 mm.

Foram selecionados dois protocolos de aplicação de configuração definidos como A (20Hz, 4.00W e 200mJ) ou B (10Hz, 1.00W e 100mJ) o qual foi aplicado no disco a 5mm de distância da amostra com movimento de varredura até o tempo máximo de 120 segundos (fig.6). O tempo necessário para a remoção do disco foi registrado utilizando um cronômetro digital. As configurações de protocolo, bem como a determinação do tempo máximo foram definidos após experimento piloto. As amostras não removidas até o tempo máximo, foram

submetidas à um ensaio de microcisalhamento. Para isso, foi utilizada uma máquina de ensaios universais (acoplada à uma célula de carga de 500 N. Um indentador foi posicionado na interface entre disco/esmalte o qual deslocou-se verticalmente à uma velocidade de 0,5 mm/minuto até a remoção do disco (fig.7). A força necessária para a remoção foi obtida em Newtons (N) que foi dividida pela área do disco para conversão em resistência adesiva em MegaPascal (MPa).



Figura 6- Posicionamento e aplicação do laser Er:YAG sobre as amostras.

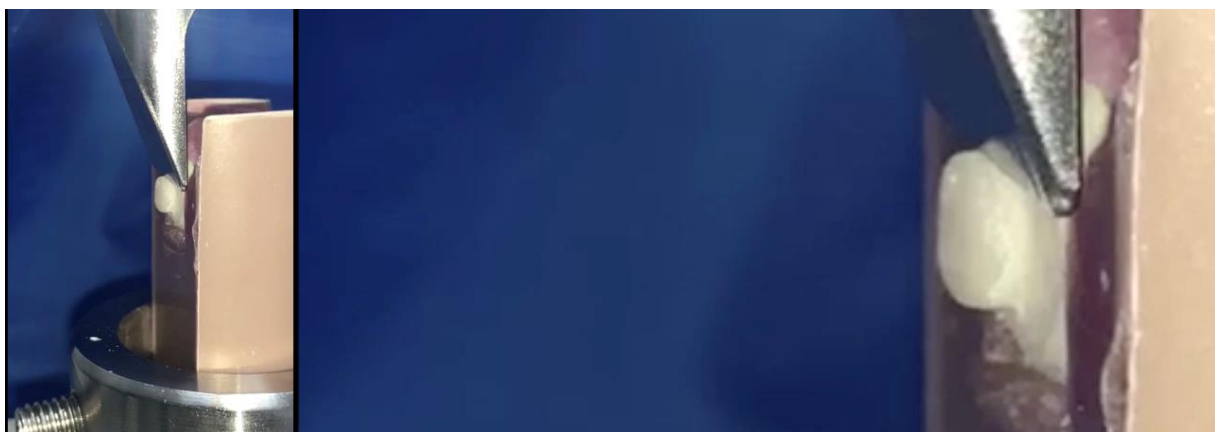


Figura 7- Teste de microcisalhamento sendo realizado nas amostras que não soltaram após a aplicação do laser Er:YAG.

Os dados obtidos foram avaliados por Análise da variância 2 critérios seguidos da correção por Bonferroni ($p < 0,05$) (IBM SPSS).

5 RESULTADOS

Todos os discos submetidos ao protocolo A foram removidos apenas com a utilização do laser. Cinco amostras de cada espessura submetidas ao protocolo B não foram removidas ao tempo máximo de 120 segundos.

O tempo máximo para remoção dos laminados estão expostos na tabela 1.

Tabela 1- Tempo para remoção dos discos de acordo com a espessura (0,5 e 1mm) e protocolo de aplicação (agressivo ou leve).

				Média e desvio-padrão	
Protocolo	Agressivo	200mJ/20hz/4W	Espessura	0,5 mm	7,27±10,18 Aa
				1,0 mm	13,99 ±18,75 Ab
	Leve	100mJ/10Hz/1W	Espessura	0,5 mm	20,07 ±17,84 Ba
				1,0 mm	48,85 ±4,68 Cc

Letras maiúsculas distintas indicam diferença estatística entre espessuras no mesmo protocolo. Letras minúsculas distintas indicam comparação da mesma espessura em diferentes protocolos.

Os resultados do presente estudo demonstraram que para o protocolo A, não há influência da espessura no tempo necessário para remoção ($p>0,05$). Quando o protocolo B foi utilizado, os discos de 1mm de espessura necessitaram de maior tempo para remoção quando comparado à espessura de 0,5mm ($p<0,05$). Para os discos de 0,5mm, não há diferença estatística no tempo necessário independente do protocolo, A ou B, adotado ($p>0,05$). Para os discos de 1mm, o protocolo B demandou maior tempo (48,85s) para remoção comparado ao protocolo A (13,99 s) ($p<0,05$).

Cinco amostras de cada espessura, ambas submetidas ao protocolo B não foram removidas quando finalizado o tempo limite de 120 segundos. A tensão de cisalhamento necessária para remoção dos discos remanescente está exposta na tabela 2.

Tabela 2. Tensão de cisalhamento (MPa) necessária para remover os discos de 0,5 e 1mm de espessura remanescentes após o tempo máximo de aplicação do laser (120 segundos).

		Espessura	Média e desvio-padrão
Protocolo B	Espessura	0,5mm	2,86 ±1,02 A
	Espessura	1mm	3,80 ±2,70 B

Letra distinta indica diferença estatística ($p<0,05$)

Os discos de 1mm de espessura necessitaram de maior tensão cisalhante para remoção quando comparados aos discos de 0,5mm de espessura ($p < 0,05$). A figura 8 ilustra superfícies de esmalte após a remoção dos discos.



Figura 8- Microscopia ótica da superfície do esmalte após a remoção dos discos em um aumento de 6x. Nota-se a presença de áreas compatíveis com dano na superfície do esmalte (A) e aumento da temperatura da interface adesivo/cimento (B).

6 DISCUSSÃO

Lasers de alta intensidade tem sido utilizados em diversas áreas da odontologia com aplicações cirúrgicas em periodontia e implantodontia e até mesmo para remoção de tecido cariado (Iseri et al., 2018; Borsatto et al., 2009) . Atualmente tem-se proposto a utilização do laser Er:YAG para remoção de facetas e laminados uma vez que essa tecnologia pode facilitar a remoção de peças protéticas, preservando a estrutura dental sadia quando comparada à remoção por pontas diamantadas. O presente estudo avaliou dois protocolos de laser para remoção de discos de dissilicato de lítio em 0,5 e 1 mm de espessura. Os resultados obtidos indicam que o protocolo A (200mJ/20hz/4W) apresentou o menor tempo necessário para a remoção, independente da espessura. No entanto, sinais de queima foram observados na superfície do esmalte após a remoção. Estudos anteriores demonstraram que a utilização de laser Er:YAG para remoção de coroas totais de dissilicato de lítio CAD que possuíam variação em espessura de 1 à 2mm ao longo da coroa acarretaram em aumento de temperatura intrapulpar média de 5,4°C podendo atingir até 11,5°C (Rechmann et al., 2015). O aumento de temperatura significativo é um fator que deve ser considerado uma vez tem-se demonstrado que essa temperatura pode acarretar em pulpíte ou até mesmo necrose pulpar (Rechmann et al., 2015).

Os mecanismos de atuação do laser na remoção de laminados e restaurações são contraditórios. A absorção do laser ocorre na porção orgânica do cimento resinoso acarretando na ablação e vaporização seguida da ejeção hidrodinâmica (Fried et al., 1998; Sanusi et al., 2012). Embora o dissilicato de lítio apresente translucidez, que facilita a transmissão da energia, os resultados do presente estudo indicaram que quanto maior a espessura, maior o tempo necessário para a remoção, além da maior efetividade ter sido alcançada quando se adotou o protocolo A. Isso ocorre devido à uma maior dispersão de energia na base da cerâmica em relação ao aumento de espessura. Estima-se que materiais mais opacos como a zircônia atenuem cerca de 80% da energia quando comparados ao dissilicato de lítio, requerendo maior tempo e energia para efetividade (Rechmann et al., 2015). Embora o protocolo B não tenha sido tão efetivo na remoção dos discos apenas pela utilização do laser, mesmo na espessura de 0,5mm, todas as falhas após o ensaio de cisalhamento foram do tipo adesivas. Além disso, não foram observados danos na superfície do esmalte quando esse protocolo foi adotado. Nesse contexto, embora a utilização de um protocolo B requeira maior tempo para remoção, menor será o dano

causado na superfície do esmalte e conseqüentemente menor a temperatura, minimizando os possíveis danos pulpare.

A literatura ainda é escassa em relação ao suporte de evidências relacionados ao uso do laser Er:Yag para remoção dos laminados. O método demonstrou-se efetivo para remoção dos discos, podendo-se atenuar os efeitos danosos pela diminuição da potência do protocolo. Estudos adicionais que envolvam possíveis danos pulpare relacionados ao uso do laser são altamente desejáveis.

7 CONCLUSÃO

O protocolo A (20HZ, 4.000W, 200mJ) foi mais eficiente para remoção de laminados em ambas espessuras.

REFERÊNCIAS

Akhoundi MSA, Etemadi A, Nasiri M, Borujeni ES. Comparison of Enamel Morphologic Characteristics after Conditioning with Various Combinations of Acid Etchant and Er:YAG Laser in Bonding and Rebonding Procedures: A SEM Analysis. *J Dent (Tehran)*. 2017 May;14(3):144-52.

Alakuş Sabuncuoğlu F, Erşahan Ş, Ertürk E. Debonding of Ceramic Brackets by Er:YAG Laser. *J Istanbul Univ Fac Dent*. 2016;50(2):24-30.

ALBalkhi M, Swed E, Hamadah O. Efficiency of Er:YAG laser in debonding of porcelain laminate veneers by contact and non-contact laser application modes (in vitro study). *J Esthet Restor Dent*. 2018;30(3):223-228.

Bader C, Krejci I. Indications and limitations of Er:YAG laser applications in dentistry. *Am J Dent*. 2006 Jun;19(3):178-86.

Borsatto MC, Torres CP, Chinelatti MA, Pécora JD, Corona SAM, Palma-Dibb RG. Effect of Er:YAG Laser Parameters on Ablation Capacity and Morphology of Primary Enamel. *Photomed Laser Surg*. 2009;27(2):253-260.

D'Arcangelo C, Vadini M, D'Amario M, Chiavaroli Z, De Angelis F. Protocol for a new concept of no-prep ultrathin ceramic veneers. *J Esthet Restor Dent*. 2018 May; 30(3):173-179.

Dumfahrt H, Schaffer H. Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: Part II--Clinical results. *Int J Prosthodont*. 2000;13(1): 9-18.

Fried D, Zuerlein M, Featherstone JDB., Seka W, Duhn C, McCormack SM. IR laser ablation of dental enamel: mechanistic dependence on the primary absorber. *Appl Surf Sci*. 1998 May;127-129:852-856.

Ge C, Green CC, Sederstrom DA, McLaren EA, Chalfant JA, White SN. Effect of tooth substrate and porcelain thickness on porcelain veneer failure loads in vitro. *J Prosthet Dent*. 2018 Jul;120(1):85-91.

Gurney ML, Sharples SD, Phillips WB, Lee DJ. Using an Er,Cr:YSGG laser to remove lithium disilicate restorations: A pilot study. *J Prosthet Dent*. 2016;115(1):90-4.

Harris DM, White JM, Goodis H, Arcoria CJ, Simon J, Carpenter WM, et al. Selective ablation of surface enamel caries with a pulsed Nd:YAG dental laser. *Lasers Surg Med.* 2002;30(5):342-50.

Iseri U, Oztoprak MO, Ozkurt Z, Kazazoglu E, Arun T. Effect of Er:YAG laser on debonding strength of laminate veneers. *Eur J Dent.* 2014;8(1):58-62.

Kellesarian SV, Malignaggi VR, Aldosary KM, Javed F. Laser-assisted removal of all ceramic fixed dental prostheses: A comprehensive review. *J Esthet Restor Dent.* 2018;30(3):216–222.

Kimura Y, Wilder-Smith P, Matsumoto K. Lasers in endodontics: a review. *Int Endod J.* 2000 May;33(3):173-85.

Kreulen CM¹, Creugers NH, Meijering AC. Meta-analysis of anterior veneer restorations in clinical studies. *J Dent.* 1998 May;26(4):345-53.

Layton DM, Clarke M. A systematic review and meta-analysis of the survival of non-feldspathic porcelain veneers over 5 and 10 years. *Int J Prosthodont.* 2013 Mar-Apr;26(2):111-24.

McCulloch AJ. Dental demolition. *Dent Update [Internet].* 2016;19(6):255-6, 258-62.

Morford CK, Buu NC, Rechmann BM, Finzen FC, Sharma AB, Rechmann P. Er:YAG Laser Debonding of Porcelain Veneers. *Lasers Surg Med.* 2011; 43(10):965-74

Nalbantgil D, Tozlu M, Oztoprak MO. Comparison of Different Energy Levels of Er:YAG Laser Regarding Intrapulpal Temperature Change During Safe Ceramic Bracket Removal. *Photomed Laser Surg.* 2018;36(4):209-213.

Nalbantgil D, Tozlu M, Oztoprak MO. Pulpal Thermal Changes following Er-YAG Laser Debonding of Ceramic Brackets. *Sci. World J.* 2014.

Oztoprak MO, Tozlu M, Iseri U, Ulkur F, Arun T. Effects of different application durations of scanning laser method on debonding strength of laminate veneers. *Lasers Med Sci.* 2012 Jul;27(4):713-6.

Rechmann P, Buu NCH, Rechmann BMT, Finzen FC. Laser all ceramic crown removal and pulpal temperature - a laboratory proof of principle study. *Lasers Med Sci.* 2015;30(8):2087-

93.

Rechmann P, Buu NCH, Rechmann BMT, Le CQ, Finzen FC, Featherstone JDB. Laser All ceramic Crown Removal - A Laboratory Proof of Principle Study - Phase 1 Material Characteristics. *Lasers Surg Med.* 2014;46(8):628-35.

Sanusi SY, Seow WK, Walsh LJ. Effects of Er:YAG Laser on Surface Morphology of Dental Restorative Materials. *J. Phys Sci.* 2012; 23(2):55-71.

Smales RJ, Etemadi S. Long-term survival of porcelain laminate veneers using two preparation designs: a retrospective study. *Int J Prosthodont.* 2004 May-Jun;17(3):323-6.

Van As G. Using the Erbium Laser to Remove Porcelain Veneers in 60 Seconds. *J Cosmet Dent.* 2013;28(4):20-34.

Zhang Y, Rocca JP, Fornaini C, Zhen Y, Zhao Z, Merigo E. Er:YAG laser debonding of porcelain laminate veneer. *Preprints.* 2018.