



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Marília Barroso Guedes

**INFLUÊNCIA DO TÉRMINO CERVICAL COM E SEM PREPARO NA ADAPTAÇÃO  
MARGINAL E INTERNA DE LAMINADOS CERÂMICOS**

Florianópolis  
2019



Marília Barroso Guedes

**INFLUÊNCIA DO TÉRMINO CERVICAL COM E SEM PREPARO NA ADAPTAÇÃO  
MARGINAL E INTERNA DE LAMINADOS CERÂMICOS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-  
Graduação da Universidade Federal de Santa  
Catarina para a obtenção do título de mestre em  
Odontologia

Orientador: Profa. Dra. Jussara Karina Bernardon

Coorientador: Profa. Dra. Sheila Cristina Stolf

Florianópolis

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Guedes, Marília Barroso  
INFLUÊNCIA DO TÉRMINO CERVICAL COM E SEM PREPARO NA  
ADAPTAÇÃO MARGINAL E INTERNA DE LAMINADOS CERÂMICOS /  
Marília Barroso Guedes ; orientador, Jussara Karina  
Bernardon, coorientador, Sheila Cristina Stolf, 2019.  
76 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós  
Graduação em Odontologia, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Odontologia. 2. Adaptação marginal. 3. Adaptação  
interna. 4. Laminados cerâmicos. I. Bernardon, Jussara  
Karina . II. Stolf, Sheila Cristina . III. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em  
Odontologia. IV. Título.

Marília Barroso Guedes

**INFLUÊNCIA DO TÉRMINO CERVICAL COM E SEM PREPARO NA ADAPTAÇÃO MARGINAL E  
INTERNA DE LAMINADOS CERÂMICOS**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

---

Profa. Dra. Gabrielle Bianco Rauber  
Membro

---

Profa. Dra. Vanessa Carla Ruschel  
Membro

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Clínica Odontológica.

---

Profa. Dra. Elena Riet Correa Rivero  
Coordenadora do curso

---

Profa. Dra. Jussara Karina Bernardon  
Orientadora

Florianópolis, 2019

Dedico esta, como todas as minhas demais conquistas aos meus pais, **Gualberto e Vânia**, pelo apoio, carinho e amor incondicionais. Jamais conseguirei expressar em palavras meu amor e minha gratidão por vocês.

## Agradecimentos

A **Deus**, que ilumina e abençoa meu caminho todos os dias.

Aos meus pais, **Vânia e Gualberto**, minha eterna gratidão. Nada do que eu faça vai ser capaz de retribuir todo amor, dedicação e carinho. Tudo que já realizei não teria sido alcançado sem vocês. Obrigada por sempre me apoiarem em absolutamente tudo o que faço. Amo muito vocês, com todo o meu coração, vocês são a minha vida.

Ao meu irmão **Guilherme**, obrigada pelos incentivos e apoio incondicional. Você é o meu exemplo de dedicação árdua aos estudos e ao trabalho. Te amo infinitamente. À minha cunhada **Thaís**, por ser tão doce e sempre disposta a ajudar. Você é uma irmã.

Ao meu irmão **Maurício**, obrigada por mesmo longe sempre estar presente minha vida. Te admiro muito, e te amo incondicionalmente. Obrigada!

À minha cachorrinha **Pippa**, meu anjo de quatro patas, fonte de alegria e amor. Companheira fiel neste período do mestrado.

À minha professora e orientadora **Jussara Karina Bernardon**, muito obrigada pela oportunidade de ser sua orientada. Por todo o tempo dedicado a mim, pelos ensinamentos e confiança. Seu entusiasmo e persistência são motivadores! Foi um grande prazer ser sua orientanda!

Ao professor **Sylvio Monteiro Junior**, obrigada por seus valiosos ensinamentos e por suas histórias, que nos motivam. Seu apoio e seu incentivo foram valiosos pra que eu chegasse até aqui. Foi uma honra conviver com o senhor durante o mestrado. Sou muito grata!

À professora **Sheila Cristina Stolf**, obrigada pelo carinho, por estar sempre disposta a ajudar, e pelo convívio agradável.

Aos demais professores da disciplina de dentística: **Renata Gondo Machado, Carolina da Luz Baratieri, Guilherme Carpena Lopes e Beatriz Alvares Cabral de Barros**, obrigada pelos ensinamentos, e pelo carinho com que sempre nos trataram.

Às professoras **Gabrielle Rauber, Vanessa Ruschel, Larissa Pottmaier e Ludmilla Linhares** da equipe de especialização em Dentística. Obrigada pelos ensinamentos, admiro muito vocês.

Ao meu amigo **Paulo**, obrigada pela amizade, por compartilhar momentos únicos de alegria, exaustão, ansiedade, e por todo companheirismo e cumplicidade que dividimos no período de mestrado.

Aos queridos amigos **Sândila, Joana, Fabio e Bruna** pelos momentos felizes e pelo companheirismo que tivemos ao longo do mestrado. Vocês sempre terão um lugar especial no meu coração.

Aos meus amigos e colegas de pós-graduação, **Francielle, Roberta, José, Luan, Djamily, Alana e Maynara**, obrigada pela convivência, experiências trocadas e amizade. Foi um prazer tê-los no meu dia a dia.

Aos **alunos** de todas as turmas que passaram por mim na pré-clínica, nas clínicas. Vocês fizeram parte do meu aprendizado e do meu crescimento pessoal.

E a todos que contribuíram e de alguma forma tornaram a realização deste trabalho possível. **Muito obrigada!**



“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas graças a Deus, não sou o que era antes”

*Marthin Luther King*

## RESUMO

O objetivo deste estudo *in vitro* foi comparar a adaptação marginal cervical e interna de laminados cerâmicos confeccionados com cerâmica vítrea reforçada com dissilicato de lítio, com e sem término cervical. Para este fim, 20 incisivos inferiores humanos hígidos foram selecionados e divididos em dois grupos (n=10): GCT - Dentes com término cervical com profundidade de 0,3mm; GST - Dentes sem término cervical. Em ambos os grupos foi realizado a remoção de áreas retentivas e ângulos vivos. Os dentes foram moldados com silicone de adição e 20 restaurações cerâmicas foram confeccionados com dissilicato de lítio injetado, com espessura padrão de 0,3mm. A adaptação marginal foi avaliada por meio da técnica da réplica. Para tal, a peça cerâmica foi posicionada sobre o preparo e estabilizada com um anel elástico. Em seguida, uma moldagem da superfície vestibular foi realizada com silicone de adição e vazada com resina epóxica. A mensuração da discrepância marginal foi realizada por meio do Microscópio Eletrônico de Varredura (100x). Para a avaliação da adaptação interna foi utilizada a técnica do cimento análogo. A simulação da cimentação foi realizada com silicone de adição e a película de silicone foi mensurada no Estereomicroscópio (80x). Os resultados foram submetidos aos testes T de Student's, ANOVA (*one-way*) e *post hoc* de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Observou-se que houve diferença estatisticamente significativa na adaptação marginal cervical entre os grupos ( $p=0,000$ ), sendo o menor valor observado para GCT (67,77  $\mu\text{m}$ ) e o maior valor para GST (95,58  $\mu\text{m}$ ). Em relação a adaptação interna, não houve diferença significativa entre os grupos independente das regiões do preparo ( $p=0,129$ ). Em ambos os grupos os menores valores de adaptação interna foram na região de abertura marginal. Concluiu-se que o término cervical tornou a adaptação marginal cervical mais precisa em laminados cerâmicos de dissilicato de lítio. No entanto, nos preparos sem término cervical, a adaptação marginal cervical apresentou valores dentro do limite aceitável clinicamente. Em relação à adaptação interna, não houve diferença entre a realização ou não do preparo.

**Palavras-Chave:** Adaptação marginal; Adaptação interna; Laminados cerâmicos.



## ABSTRACT

The aim of this in vitro study was to compare the cervical and internal marginal adaptation of ceramic laminates made with lithium disilicate reinforced glass ceramics, with and without cervical termination. To this end, 20 healthy human lower incisors were selected and divided into two groups (n = 10): GCT - teeth with cervical termination with a depth of 0.3mm; GST - Teeth without cervical termination. In both groups, retentive areas and living angles were removed. The teeth were molded with addition silicone and 20 ceramic restorations were made with injected lithium disilicate, with a standard thickness of 0.3mm. Marginal adaptation was assessed using the replica technique. For this, the ceramic piece was positioned on the preparation and stabilized with an elastic ring. Then, a buccal surface was molded with addition silicone and cast with epoxy resin. Measurement of marginal discrepancy was performed using the Scanning Electron Microscope (100x). For the evaluation of internal adaptation, the analogous cement technique was used. The cementation simulation was performed with addition silicone and the silicone film was measured in the Stereomicroscope (80x). The results were submitted to Student's T-tests, one-way ANOVA and Tukey's post hoc tests ( $p \leq 0.05$ ). There was a statistically significant difference in cervical marginal adaptation between groups ( $p = 0.000$ ), with the lowest value observed for GCT (67.77  $\mu\text{m}$ ) and the highest value for GST (95.58  $\mu\text{m}$ ). Regarding internal adaptation, there was no significant difference between groups regardless of preparation regions ( $p = 0.129$ ). In both groups the lowest values of internal adaptation were in the marginal opening region. It was concluded that the cervical termination made the cervical marginal adaptation more accurate in lithium disilicate ceramic laminates. However, in preparations without cervical termination, marginal cervical adaptation presented values within the clinically acceptable limit. Regarding internal adaptation, there was no difference between the preparation or not of the preparation.

**Keywords:** Marginal Gap; Internal Gap; Dental laminates.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dentes selecionados para o estudo .....	38
Figura 2 - Dentes incluídos em cilindro de PVC.....	39
Figura 3 - (A) Lupa de magnificação utilizada para realização dos preparos; (B) Discos de lixa utilizados para remoção de ângulos vivos e áreas retentivas; (C) Pontas diamantadas utilizadas para a realização do preparo no término cervical; (D) Guia de silicone utilizada para padronização do preparo do término cervical em 0,3mm de profundidade.....	40
Figura 4 - Laminados cerâmicos de dissilicato de lítio confeccionados com a espessura padrão de 0,3mm. ....	41
Figura 5 - (A) Laminado cerâmico sendo assentado e adaptado ao dente preparado; (B) Anel elástico sendo introduzido com auxílio de pinça porta-grampos; (D) Moldagem da face vestibular do conjunto dente/laminado/anel elástico com silicone de adição para obtenção da réplica; (E) Molde de silicone; (F) Vazamento do molde de silicone com resina epóxi para obtenção da réplica.....	42
Figura 6 - (A) Réplica metalizada para condução dos elétrons; (B) Fotomicrografia com ampliação de 35X obtendo-se um aspecto geral do término cervical; (C e D) Fotomicrografia com ampliação de 100X para realização da mensuração da discrepância marginal entre a margem do laminado cerâmico e a margem do dente. ....	43
Figura 7 - (A) Simulação da cimentação do laminado cerâmico com o silicone de adição Fit Checker; (B) Remoção do silicone que extravasou com auxílio de um microbrush; (C) Película de silicone aderida ao dente; (D) Realização da captura e estabilização da película com silicone de adição de consistência pesada; (E) Peça de silicone removida do espécime, com a película de silicone leve; (F) Peça de silicone seccionada; (G) Fatias utilizadas na mensuração; (H) Vista proximal de uma das fatias utilizadas.....	44
Figura 8 - Superfície de uma das datias com os quatro pontos de referência: Abertura marginal (AM), término cervical (TC), parede axial (PA) e região incisal (RI). Em cada um dos pontos dois realizados três mensurações. ....	45
Figura 9 - Distribuição das médias de adaptação marginal de acordo com o grupo avaliado .....	48
Figura 10 - Distribuição das médias de adaptação marginal de cada período de avaliação .....	49
Figura 11 - Distribuição das médias de adaptação interna de acordo com o grupo avaliado. ....	50
Figura 12 - Representação gráfica na forma de barras verticais das médias aritméticas e desvio-padrão de adaptação interna dos grupos avaliados de acordo com a região do preparo. ....	52



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Médias Aritméticas, Desvios-Padrão, valores mínimo e máximo obtidos dos valores de adaptação marginal ( $\mu\text{m}$ ) dos grupos avaliados. ....	48
<b>Tabela 2.</b> Tamanho da amostra (n), médias, desvio-padrão (DP), com os respectivos resultados do teste T de Student's para adaptação marginal ( $\mu\text{m}$ ).....	49
<b>Tabela 3.</b> Médias Aritméticas, Desvios-Padrão, valores mínimo e máximo obtidos dos valores de adaptação interna ( $\mu\text{m}$ ) dos grupos avaliados. ....	50
<b>Tabela 4.</b> Tamanho da amostra (n), médias, desvio-padrão (DP), com os respectivos resultados do teste T de Student's para adaptação interna ( $\mu\text{m}$ ).....	51
<b>Tabela 5.</b> Médias, desvio-padrão e resultados estatísticos de adaptação interna ( $\mu\text{m}$ ) de acordo com a região do preparo dos grupos avaliados. ....	51





## LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

ANOVA = Análise de Variância

DP = Desvio-padrão

CAD/CAM = Computer Aided Design/Computer Aided Machining

MEV = Microscópio Eletrônico de Varredura

Min = minutos

mm = milímetros

$\mu\text{m}$  = micrometros

s = segundos



# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	20
<b>1. INTRODUÇÃO ESTENDIDA</b> .....	22
1.1 PREPARO DENTAL PARA LAMINADOS CERÂMICOS .....	22
1.2 ADAPTAÇÃO MARGINAL E INTERNA DE RESTAURAÇÕES CERÂMICAS.....	26
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	32
2.1 Objetivo Geral: .....	32
2.2 Objetivos Específicos:.....	32
<b>3. HIPÓTESE</b> .....	34
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	36
4.1 MATERIAIS .....	36
4.2 MÉTODOS.....	38
4.2.1 SELEÇÃO DOS DENTES .....	38
4.2.2 INCLUSÃO DOS ESPÉCIMES .....	38
4.2.3 DIVISÃO DOS GRUPOS .....	39
4.2.4 PREPARO DOS ESPÉCIMES .....	39
4.2.5 CONFECÇÃO DAS RESTAURAÇÕES CERÂMICAS .....	40
4.2.6 AVALIAÇÃO DA ADAPTAÇÃO MARGINAL CERVICAL.....	41
4.2.7 AVALIAÇÃO DA ADAPTAÇÃO INTERNA .....	43
<b>5. RESULTADOS</b> .....	48
5.1 ADAPTAÇÃO MARGINAL .....	48
5.2 ADAPTAÇÃO INTERNA .....	50
<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	54
6.1 DISCUSSÃO DA METODOLOGIA.....	54
6.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	56
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	58
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	60
<b>ANEXO A</b> .....	66
<b>ANEXO B</b> .....	70



## APRESENTAÇÃO

Os laminados cerâmicos são restaurações ultrafinas, realizadas na sua maioria sobre a face vestibular de dentes anteriores com intuito de modificar a forma e o volume dos dentes, possibilitando melhoria na estética e na função (CARDOSO *et al.*, 2015; SILAMI *et al.*, 2016). Apresentam como grande vantagem a preservação da estrutura dental, viabilizando preparos minimamente invasivos e a adesão em esmalte. É possível confeccionar laminados cerâmicos com mínimo ou nenhum preparo nos casos em que a posição dental possibilite o acréscimo de material restaurador e a cor do substrato seja favorável. Nos casos em que é necessário preparo dental, a profundidade recomendada pode variar de 0,3 a 0,5mm e é realizado com o intuito de proporcionar espaço e resistência a peça cerâmica (SORENSEN, 2002; RADZ, 2011; TUNGCU *et al.*, 2018).

O término cervical de laminados cerâmicos é uma região crítica, pois máximas forças de tensão e compressão são registradas neste local (ALAVI *et al.*, 2017). Ademais, a adaptação entre a margem do término e a margem da restauração, ou seja, a adaptação marginal, deve ser de forma passiva, acarretando na formação de uma linha de cimentação uniforme, selando a interface dente/restauração. Desaptações na região do término podem levar a deterioração do cimento, ocasionando microinfiltrações e cáries secundárias (DELLA BONA & KELLY, 2008).

Tradicionalmente é criada uma margem no término do elemento dental para que o laminado cerâmico repouse sobre ela. Em preparos minimamente invasivos, a profundidade recomendada pode variar de 0,3 a 0,5mm. Estudos sugerem que a margem no término cervical é capaz de transferir tensões mastigatórias mínimas para a estrutura dental, otimizar a adaptação marginal e proporcionar um adequado perfil de emergência. (DEMIR *et al.*, 2014; VIGOLO *et al.*, 2015; TUGCU *et al.*, 2018). No entanto, é questionado se a profundidade recomendada de preparo permanece em todos os casos no esmalte, tendo em vista que a espessura de esmalte no terço cervical de incisivos centrais e laterais tem em média de 0,3 a 0,5mm (FERRARI *et al.*, 1992). Deve-se considerar também, o desgaste fisiológico dos dentes com o passar dos anos, e desgastes devido a exposição de ácidos provenientes da dieta e/ou origem endógena, como a biocorrosão dental. Dessa forma, alguns autores defendem que em muitos casos não há a necessidade de preparo algum no término cervical, alegando como grande vantagem maior preservação de estrutura dental (SEYMOUR *et al.*, 2001; ALAVI *et al.*, 2017; SOUZA *et al.*, 2018;).

Os estudos encontrados na literatura que avaliaram o desempenho a longo prazo de laminados cerâmicos duraram até 14 anos. Dentre as principais **causas de falhas** observadas há uma porcentagem de 48% para fraturas, 28% descolamento da peça, 17% infiltração e 7% para cáries secundárias e sensibilidade (LAYTON & WALTON, 2007; YUCE, 2017; ARIF *et al.*, 2018; MELO *et al.*, 2019; IMBURGIA, 2019). Nesse contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar a influência do término do preparo na adaptação marginal cervical e interna de laminados cerâmicos de dissilicato de lítio.



## 1. INTRODUÇÃO ESTENDIDA

### 1.1 PREPARO DENTAL PARA LAMINADOS CERÂMICOS

O preparo dental é a etapa na qual são realizados desgastes na superfície do dente com o intuito de proporcionar um espaço adequado e favorável para a peça cerâmica. Influencia a durabilidade, cor, translucidez e na resistência da restauração cerâmica, pois determina o contorno a partir do interior da superfície e assim, a espessura da peça cerâmica (HONG, *et al.*, 2017). Para realização de restaurações do tipo laminados cerâmicos ultrafinos (0,1 a 0,5mm de espessura) sobre a estrutura dental com mínimo ou sem nenhum preparo, a posição dental deve possibilitar o acréscimo de material restaurador e a cor do substrato deve ser favorável. Nessa modalidade restauradora, os desenhos restauradores da cerâmica são guiados pelo defeito preexistente do substrato dental, como correções de forma, bordo incisal, dentes com perda de esmalte por lesões não cariosas rasas, pequenos diastemas com paredes paralelas, dentes conóides ou fraturados (CARDOSO *et al.*, 2015; HONG, *et al.*, 2017).

É fundamental que o preparo seja restrito ao esmalte ou que possua 50% de esmalte na superfície, principalmente nas margens do preparo. Quando há o mínimo de 0,5mm de esmalte nas margens do preparo a previsibilidade e a longevidade do tratamento aumentam significativamente devido aos maiores valores de adesão (FRIEDMAN, 1998; RAIGRODSKI, 2005). Em um estudo *in vitro* realizado por Linhares (2018) no qual foi avaliado a resistência a fratura de laminados cerâmicos minimamente invasivos em pré-molares, foi observado que os preparos com a profundidade de 0,5mm apresentaram falhas mais catastróficas, comparado aos preparos com a profundidade de 0,2mm. Foi concluído também que os dentes nos quais houve exposição de dentina no terço cervical, houveram falhas adesivas. Dessa forma, torna-se essencial ter conhecimento sobre a espessura média de esmalte para realização desses preparos. Ademais, ângulos agudos e áreas retentivas devem ser removidas afim de evitar pontos de tensões estruturais na cerâmica. A adaptação do laminado cerâmico ao preparo deve ser de forma passiva e a linha de cimentação deve ser uniforme afim de transferir as forças mastigatórias e proporcionar o selamento hermético da interface dente/restauração (IMBURGIA, *et al.*, 2016; HONG, *et al.*, 2017).

Na região cervical de laminados cerâmicos, máximas forças de tensão e compressão são registradas. O término cervical do preparo influencia o padrão de distribuição dessas tensões (SCHMITZ & BEANI, 2016). Além disso, a desadaptação da restauração nesta região pode ocasionar a deterioração do cimento, acúmulo de bactérias, com decorrentes cáries secundárias e falhas da restauração (DELLA BONA & KELLY, 2008). O término cervical pode ser classificado em dois tipos: 1) Com margem bem definida no término cervical, ou seja, com preparo e 2) Sem margem no término cervical, ou seja, sem preparo. Também denominado por alguns autores como preparo vertical ou lâmina-de-faca (SEYMOUR *et al.*, 2001; ALAVI *et al.*, 2017; IMBURGIA *et al.*, 2019).

O preparo com uma margem bem definida em formato de ombro ou chanfro é considerado o preparo tradicional para restaurações cerâmicas. É realizado a confecção de uma canaleta na cervical, formando uma margem para que a restauração seja apoiada sobre ela. A profundidade recomendada em preparos para laminados cerâmicos pode variar de 0,3 a 0,5 mm e é realizado com o intuito de facilitar o eixo de inserção, fornecer melhor adaptação, adequado perfil de emergência e resistência a peça cerâmica (STRASSLER,



2007; IMBURGIA *et al.*, 2016; TUNGCU *et al.*, 2018). Segundo alguns trabalhos, para obtenção de um perfil de emergência aceitável é necessário um preparo no término cervical, pois por mais delgado que o laminado seja, quando cimentado sobre o dente observa-se um mínimo sobrecontorno, que é inerente as técnicas de confecção da restauração (PEUMANS *et al.*, 1998; CALAMIA, 2007; KINA, 2009). Assim, pequenas desadaptações cervicais da peça ao dente, não perceptíveis no momento da cimentação, podem aumentar o perfil de emergência e prejudicar a manutenção da saúde periodontal (WILSON, 1994). Além disso, estudos também sugerem que a margem no término cervical é capaz de transferir tensões mastigatórias mínimas para a estrutura dental e otimizar a adaptação marginal em restaurações cerâmicas. (DEMIR *et al.*, 2014; VIGOLO *et al.*, 2015).

Em um estudo realizado por Tugcu *et al.*, (2018), que teve como objetivo avaliar a adaptação marginal e a carga de fratura de laminados cerâmicos em dentes com diferentes profundidades de preparo, avaliou-se 75 incisivos centrais humanos que foram preparados com três diferentes profundidades de preparo e atribuídos a 5 grupos (n=15): P1- profundidade de 0,3mm; P2- profundidade 0,5mm; P3- profundidade de 1mm; P4 sem preparo, apenas asperização superficial; P5- dentes intactos. Todos os dentes foram restaurados com laminados de dissilicato de lítio. A adaptação marginal foi avaliada por microscopia eletrônica de varredura após a cimentação e em seguida, foram carregados até a fratura. Os maiores valores de resistência a fratura foram observados no grupo P5(389,55 média 22N) e P2(322,21 média 79,38N), e os menores valores foram observados no grupo P3(219,21 média 60,74N). A adaptação marginal não foi relacionada com a profundidade do preparo. A resistência média a fratura de laminados cerâmicos com profundidade de preparo de 0,5 foi maior que a dos laminados de profundidade de preparo de 0,3mm e 1mm e daqueles sem preparo.

Contudo, é questionado se a profundidade recomendada de preparo (0,3 a 0,5mm) permanece em esmalte, pois a espessura de esmalte no terço cervical de incisivos centrais e laterais pode ter em média 0,3 a 0,5mm de espessura aproximadamente, conforme observado em um estudo realizado por Ferrari *et al.* (1992). Neste estudo, foram mensurados todos os terços de 140 incisivos humanos extraídos e a espessura do esmalte variou de 0,3 a 0,5mm no terço cervical, de 0,6 a 1,0mm no terço médio e de 1,0 a 2,0mm no terço incisal. Além de considerar a espessura média de esmalte, deve-se levar em conta também o desgaste fisiológico que ocorre nos dentes com o passar dos anos, e desgastes devido exposição de ácidos provenientes da dieta ou de origem endógena como a biocorrosão dental, nos quais a espessura de esmalte diminui (ALAVI, 2017). Dessa forma, preparos com a profundidade recomendada no terço cervical podem expor a dentina e contribuir para a microinfiltração indesejável.

O preparo sem margem no término cervical, também denominado por alguns autores como preparo em lâmina-de-faca ou preparo vertical apresenta-se como uma alternativa mais conservadora, visto que não é necessário o desgaste adicional da estrutura dental para a confecção de uma margem no término (STRASSLER, 2007; AUGUSTIN-PANADERO *et al.*, 2016). Com isso, a possibilidade de irritação pulpar em dentes vitais é reduzida, visto que o esmalte na região cervical, onde representa a zona mais sensível para a polpa é conservado. Além disso é uma técnica mais simples e rápida em termos de etapas clínicas (IMBURGIA, 2019). Embora idealmente considerada a melhor opção devido a conservação máxima da estrutura dental, algumas potenciais limitações são apontadas, entre elas as complicações periodontais como consequência de sobrecontornos e alteração do perfil de emergência. Contudo, tais limitações são passíveis de serem controladas, pois com a correta indicação e seleção dos casos, os laminados cerâmicos realizados

sem preparo podem ter margens e perfis de emergência biologicamente saudáveis (STRASSLER, 2007; SCHMITZ & BEANI, 2016). Em um recente trabalho de Souza et al. (2018) que avaliaram o comportamento periodontal frente ao tratamento com laminados cerâmicos sem preparo no término cervical, foi constatado que o periodonto de proteção apresentou excelente comportamento clínico e biológico, não apresentando diferenças morfológicas ou bioquímicas em comparação aos dentes não restaurados.

Em casos de coroa total, existem técnicas bastante difundidas de terminos em lâmina de faca, como o preparo orientado biologicamente (BOPT) descrito por Loi e Di Felice, (2012) uma técnica de preparo vertical, sem linha de término. Nesta técnica o perfil de emergência é removido da coroa anatômica, afim de criar uma nova junção protética de acordo com a localização da margem gengival. Diversos estudos que avaliaram esse tipo de preparo em coroas totais de dissilicato de lítio observaram resultados satisfatórios, como no estudo realizado por Cortellini e Canale em 2012, onde foi avaliado o desempenho clínico de preparos verticais em forma de lâmina de faca para coroas de dissilicato de lítio, tanto na região anterior quanto posterior. Observou-se que o índice de falha em 3 anos de acompanhamento de 235 coroas foi de apenas 1 restauração sendo que para as demais não foram observadas complicações biológicas ou técnicas. Em outro estudo, para coroas de dissilicato de lítio cimentadas em 257 dentes posteriores com preparo em lâmina de faca (108 pré-molares e 149 molares) os dados de sobrevida foram de 98,83% após 24 meses de avaliação (SCHMITZ & BEANI, 2016).

No caso de laminados cerâmicos, apesar da escassez de trabalhos que avaliaram o preparo sem margem no término cervical, são observados alguns estudos nos quais estas restaurações apresentaram bom desempenho. Seymour *et al.*, em um trabalho realizado em 2001, investigou as tensões de compressão e tração na região cervical de laminados cerâmicos com término (chanfro e ombro) e sem término cervical e foi observado que os laminados cerâmicos sem término cervical podem suportar melhor as forças oclusais sem fraturar.

Em um estudo realizado por Alavi *et al.* (2017) que teve como objetivo investigar a força de união adesiva em relação a resistência ao cisalhamento de laminados cerâmicos cimentados em dentes anteriores extraídos com e sem preparo para comparar e avaliar a taxa de sucesso, trinta incisivos centrais superiores extraídos foram divididos aleatoriamente em 3 grupos quanto ao método de preparo. No grupo “A” foi realizado um preparo com redução de 0,3mm no terço cervical, 0,5mm nos terços médio e incisal, com redução incisal de 0,5mm; No grupo “B”, foi realizado um preparo com as mesmas dimensões do grupo “A” com a diferença de que foi executado acabamento com broca diamantada de granulação fina. No grupo “C” não foi realizado preparo, somente asperização da superfície com broca diamantada afim de remover o esmalte aprismático. Após condicionamento dos dentes, os laminados cerâmicos (IPS e. max) foram silanizados e cimentados adesivamente. A força de união ao cisalhamento foi mensurada para cada grupo e o modo de falha foi determinado no estereomicroscópico. Como resultado foi observado que grupo “C” apresentou a maior resistência ao cisalhamento. A força de união ao cisalhamento foi significativamente diferente entre os grupos “C” e “B” ( $p < 0,05$ ). No entanto, a diferença entre os grupos “A” e “C” foi insignificante, assim como a diferença entre os grupos “A” e “B” ( $p > 0,05$ ). Foi concluído neste estudo, que no grupo no qual não foi realizado preparo dental, somente asperização da superfície, foi observado os melhores valores de resistência ao cisalhamento para laminados cerâmicos. Os autores sugerem ainda, que

laminados cerâmicos realizados sem preparo sejam usados quando o esmalte é afetado por desgaste, trauma e abrasão, bem como em pacientes que recusam a realização de qualquer redução ou preparo dental.

Em um recente estudo clínico retrospectivo realizado por Imburgia e colaboradores (2019) foi avaliado o desempenho clínico de laminados cerâmicos de dissilicato de lítio em dentes sem preparo no término cervical. Um total de 265 laminados cerâmicos foram cimentados com cimento resinoso e observados por diferentes clínicos em um período médio de 54,4 meses. Destes, 211 laminados cerâmicos foram cimentados em dentes na maxila (77 incisivos centrais, 65 incisivos laterais, 49 caninos, 12 primeiros pré-molares, 5 segundos pré-molares, 2 primeiros molares, 1 segundo molar) e 54 na mandíbula (16 incisivos centrais, 14 incisivos laterais, 13 caninos, 6 primeiros pré-molares, 1 segundo pré-molar, 2 primeiros molares, 2 segundos molares). A avaliação clínica utilizou os critérios modificados da California Dental Association (CDA) e Ryge. Os parâmetros clínicos avaliados foram correspondência de cores, qualidade da superfície cerâmica, presença de infiltração e integridade marginal. A sobrevivência clínica dos 265 laminados cerâmicos durante o período de acompanhamento foi de 99,63%. Concluiu-se que laminados cerâmicos de dissilicato de lítio sem preparo no término cervical mostraram bom desempenho clínico em termos dos parâmetros avaliados.

Zarone e colaboradores (2018) realizaram uma revisão sistemática que teve como objetivo validar a realização de laminados cerâmicos sem preparo. Foram realizadas pesquisas no Pubmed, Evidence-Based Dentistry, BMJ Clinical Evidence, Embase, Dynamed and OpenGrey com objetivo de identificar estudos clínicos controlados randomizados, avaliando desfechos clínicos de laminados cerâmicos realizados em dentes sem preparo. A busca do banco de dados produziu 2551 registros. Após a remoção de duplicatas e um exame cuidadoso dos títulos e resumos, os revisores excluíram todos os estudos. A literatura manual e cinzenta não produziu nenhum outro artigo relevante. De acordo com os resultados, concluiu-se que nenhum estudo atendeu aos critérios de inclusão da revisão sistemática. Dessa forma, não foi possível obter uma declaração clínica clara sobre o tema investigado, devido à falta de dados científicos e clínicos disponíveis. Assim, dentro das limitações da revisão sistemática, os laminados cerâmicos realizados sem preparo dental devem ser considerados tratamentos conservadores, exigindo uma abordagem diagnóstica completa e uma seleção cautelosa dos casos. Mais pesquisas clínicas controladas são necessárias para identificar claramente os protocolos clínicos previsíveis e avaliar a eficácia clínica e os resultados a longo prazo de tais restaurações.

## 1.2 ADAPTAÇÃO MARGINAL E INTERNA DE RESTAURAÇÕES CERÂMICAS

A adaptação marginal satisfatória de laminados cerâmicos é um dos fatores determinantes para o sucesso a longo prazo da restauração. A desadaptação entre a margem do preparo e a margem da peça protética determina a quantidade de cimento que fica em contato com o meio bucal. Assim, quanto maior a discrepância existente, maior é a quantidade de cimento que preenche essa lacuna e fica exposto (DELLA BONA & KELLY, 2008). Como os cimentos resinosos são vulneráveis a reabsorção de água, a contração de polimerização, ao desgaste e a microinfiltração, facilmente sofrem degradação. Dessa forma fornecem espaço para bactérias em suas porosidades, com consequências como inflamação gengival, surgimento de cáries secundárias e fraturas, resultando no insucesso da restauração. Em um estudo realizado por Kawai *et al.* (1994), foi observado que há relação entre a degradação do cimento resinoso e a dimensão da fenda marginal. Os autores constataram essa afirmação por meio do controle do tamanho da fenda entre restaurações *inlay* e o preparo dental com a utilização de cimento resinoso. Existem alguns fatores que podem interferir na adaptação marginal, entre eles, a configuração do término cervical, os métodos de fabricação da restauração, os cimentos utilizados e a adaptação interna da restauração (CONTREPOIS *et al.*, 2013).

A adaptação interna se refere ao espaço existente entre a parte interna da restauração e a superfície do preparo dental e determina a espessura da película de cimento. Pode ser alterada conforme a espessura do espaçador no modelo de trabalho pelo técnico de laboratório ou no caso de restaurações realizadas pelo sistema CAD/CAM pelo espaçamento selecionado no *software* e conforme a viscosidade dos cimentos (LI RW, 2014; MOUSLY *et al.*, 2014). O espaço referente a adaptação interna deve ser homogêneo em toda a dimensão do preparo afim de proporcionar adequado suporte mecânico para dissipação de forças oclusais, permitir o correto assentamento da restauração, possibilitando a adaptação marginal satisfatória (CHAZINE *et al.*, 2012; BOITELLE *et al.*, 2018).

Atualmente não há um consenso na literatura sobre a medida considerada aceitável de discrepância marginal e espessura da película de cimento. Os estudos demonstram valores variando de 10 a 500µm. Em um trabalho realizado por Tuntiprawon e Wilson (1995), foi estabelecido um limite do espaçamento interno de até 70 µm para coroas cerâmicas, pois os autores constataram que a resistência a fratura é reduzida quando o espaçamento interno excede este valor. Muitos investigadores utilizam o limite estabelecido no trabalho realizado por McLean e Von Fraunhofer (1971), no qual 1000 restaurações foram avaliadas no período de 5 anos e foi verificado que fendas marginais inferiores a 80µm são difíceis de serem identificadas clinicamente. Assim, os autores estabeleceram que a adaptação marginal e a espessura da película de cimento devem apresentar valores inferiores a 120 µm para serem clinicamente aceitáveis.

Com o intuito de padronizar os termos utilizados para avaliação da mensuração da adaptação marginal, Holmes *et al.* em 1989 sugeriram as seguintes terminologias: 1) Discrepância marginal vertical: Refere-se a desadaptação marginal vertical medida paralelamente ao contorno da restauração; 2) Fenda Interna: Mensuração perpendicular da superfície interna da restauração à parede axial do preparo; 3) Fenda marginal: Mensuração perpendicular da superfície interna da restauração à parede axial do preparo realizada nas margens; 4) Discrepância marginal absoluta: Combinação angular da fenda marginal e sobrecontorno ou subcontorno, ou seja, é a combinação da discrepância marginal vertical e da discrepância marginal horizontal;

5) Discrepância de assentamento: Medida perpendicular de um ponto da superfície externa da restauração e de outro ponto na superfície externa do dente.

Existem diversas técnicas de avaliação e mensuração da adaptação marginal e interna apresentadas na literatura. Em 1990, Sorensen sugeriu a seguinte classificação das técnicas: 1) Análise visual direta; 2) Secção transversal; 3) Técnica de impressão; e 4) Análise visual e exploratória (raios-X). A análise visual direta é simples e prática, além de não ser destrutiva. Na técnica de secção transversal, o espécime é seccionado para avaliação no microscópio, o que promove a perda do espécime devido a necessidade de secção. Em contrapartida é possível mensurar a discrepância marginal horizontal, o que não é possível na análise direta. Assim, foi proposto neste trabalho uma técnica na qual as coroas foram cimentadas no modelo, foi realizado a inclusão em resina epóxica e realizado a secção nos sentidos horizontal e vertical. Fotografias foram feitas e observadas em um estereomicroscópio com ampliação de 120x para mensurar a discrepância marginal vertical e horizontal. Três examinadores avaliaram com auxílio de escalas divididas em 5 µm. A variação entre os observadores foi de 10 µm para a discrepância horizontal e 9 µm para a discrepância vertical.

A técnica da réplica é amplamente utilizada e foi descrita em 1993 por Molin e Karlsson. Nesta técnica é confeccionada uma réplica em silicone de adição do espaço marginal entre o dente e a restauração e a mesma é seccionada e analisada em microscópio onde é realizado a mensuração. Assim, a obtenção da réplica se dá pela simulação da cimentação da restauração ao dente. Esta técnica pode ser utilizada em estudos laboratoriais e clínicos. Diversos são os estudos encontrados na literatura que aprovam e comprovam a confiabilidade da técnica da réplica. (RAHME *et al.*, 2008; FALK *et al.*, 2015; SEGERSTROM *et al.*, 2018).

O número de mensurações das fendas marginais realizadas por espécimes deve ser considerado para gerar resultados clinicamente relevantes. Groten *et al.* (2000) realizaram um estudo que teve como objetivo estabelecer o número mínimo de mensurações das fendas marginais em coroas cerâmicas. Dez coroas de cerâmica foram confeccionadas. As fendas ao longo da margem cervical das coroas foram analisadas em MEV utilizando a técnica da réplica com resina epóxica antes e depois da cimentação. As medidas foram realizadas com distância de 100 µm de acordo com três pontos de fenda. Foi proposto que 50 mensurações são necessárias para gerar resultados clinicamente relevantes da dimensão das fendas, independente de como é realizado a seleção dos pontos de mensuração. No entanto, em um estudo realizado por Gassino *et al.* (2004) foi proposto que apenas 18 pontos de mensuração são necessários para avaliar adaptação de coroas em testudos realizados em laboratório e 90 pontos para avaliação em estudos clínicos.

Segundo Nawafleh *et al.* (2013) não há um consenso na literatura com relação ao método de teste e protocolo mais adequados para avaliação da adaptação marginal. Diversos fatores são capazes de interferir nos valores encontrados nos trabalhos que avaliaram a adaptação marginal, como diferenças de metodologia, tamanho de amostra, medição dos espécimes, tipo de término cervical, e o estágio no qual a adaptação foi analisada.

Karagözoğlu (2016), realizou um estudo *in vivo* que comparou a adaptação interna tridimensional (3D) de laminados cerâmicos (VLP) com preparos minimamente invasivos e sem preparo e avaliou os desfechos clínicos no início do estudo e após 6, 12 e 24 meses após a cimentação. Trinta e um VLP para dentes sem preparo e 31 VLP para dentes com preparos minimamente invasivos foram feitos. Todos os laminados foram confeccionados com material vitrocerâmico de dissilicato de lítio e cimentadas

adesivamente em 12 pacientes (8 mulheres, 4 homens; 18 a 40 anos). Uma réplica de silicone foi obtida antes de realizar a cimentação para avaliar a adaptação marginal e interna de cada PLV. Para este fim foi utilizado um material de polivinilsiloxano de baixa viscosidade o qual foi injetado na parte interna do laminado cerâmico, que foi inserido ao respectivo elemento dental e aplicado uma pressão digital por 2min. O PLV foi removido do dente e a réplica removida com cuidado do PLV. As réplicas de silicone foram escaneadas em tomografia computadorizada (micro-tomografia computadorizada) e as imagens foram avaliadas em um software. Cinco pontos (ponto médio, 1 e 2 mm mesialmente, e 1 e 2 mm distalmente) foram selecionados em cada reconstrução 3D para medir o gap marginal. As avaliações clínicas ocorreram no início (2 dias após a cimentação) e após 6, 12 e 24 meses após a cimentação. A integridade marginal, a descoloração marginal, a cárie secundária, a sensibilidade dentária e a fratura foram avaliadas segundo os critérios do IDE. Os gaps marginais medianos para os grupos PLV sem preparo dental e PLV com preparo minimamente invasivo foram de 100 µm e 140 µm, respectivamente. Houve uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos em relação ao gap marginal ( $P = 0,04$ ). A adaptação interna média para o grupo VLP sem preparo dental foi de  $217,17 \pm 54,72$  µm e foi de  $170,67 \pm 46,54$  µm para o grupo VLP com preparo minimamente invasivo. Houve uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ( $P = 0,001$ ). Com base nos critérios do IED, 100% do VPL foram classificados como satisfatórios durante o período de 2 anos. A autora concluiu que os valores médios e medianos do gap marginal e da adaptação interna para VLP com preparo minimamente invasivo e VLPs sem preparo dental estavam dentro de uma faixa clinicamente aceitável. Uma taxa de sucesso de 100% foi registrada para todas as PLV durante o período de 2 anos.

Mert Yuce *et al.* (2017), realizaram um estudo *in vivo* que teve como objetivo comparar a adaptação marginal e interna de laminados cerâmicos confeccionados com técnicas de injeção e CAD / CAM, e avaliar o desempenho clínico após 2 anos da cimentação. Foram confeccionados 30 laminados cerâmicos injetados e 31 de CAD / CAM para 12 pacientes. Os valores de adaptação marginal e interna foram obtidos com a técnica da réplica. Cada laminado cerâmico foi preenchido com um silicone leve e colocados nos respectivos dentes com pressão digital de 2min. O laminado cerâmico e o filme de silicone (réplica) foram removidos do dente e as réplicas de silicone leve foram estabilizadas com silicone pesado. As réplicas foram divididas em 4 segmentos nos sentidos mesio-distal e gengivo-incisal) para realizar as medições de adaptação interna e marginal. Um estereomicroscópio com auxílio de um software foi utilizado para medir os valores de adaptação. A adaptação marginal foi mensurada em três pontos (distâncias perpendiculares da superfície interna na margem da restauração até o preparo foram utilizadas). A adaptação interna foi mensurada em quatro pontos da seção mesio-distal e cinco pontos da seção gengivo-incisal das réplicas. As avaliações clínicas foram realizadas no início do estudo e 6, 12, 18 e 24 meses após a cimentação. Os valores médios da adaptação marginal dos laminados prensados e CAD / CAM foram de 295 e 314,98 µm, respectivamente, e não houve diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,541$ ). Os valores de adaptação interna dos grupos também não foram estatisticamente diferentes (201,82 µm para prensagem a quente; 195,47 µm para CAD / CAM  $p = 0,734$ ). Quando os valores de adaptação marginal e interna foram comparados dentro dos grupos, houve diferenças significantes tanto para pressão térmica ( $p < 0,001$ ) quanto para CAD / CAM ( $p < 0,001$ ). Todos os laminados foram avaliados 100% satisfatórios durante o período de 2 anos. Dentro das limitações deste estudo, o método de fabricação, seja CAD / CAM ou injetado, não teve efeito sobre a adaptação

marginal e interna de laminados cerâmicos. Os resultados mostraram que ambas as técnicas de fabricação tiveram bom desempenho após 2 anos de uso clínico.

Seen-Young Kang *et al.* (2018), realizaram um estudo *in vitro* que avaliou a discrepância marginal de laminados cerâmicos prensados, confeccionados usando o sistema CAD / CAM. Um modelo de incisivo central superior esquerdo foi utilizado e laminados cerâmicos foram projetados usando um programa de software CAD / CAM. Destes, dez laminados utilizando um aparelho de microestereolitografia (grupo AM), dez laminados utilizando uma fresadora de cinco eixos (grupo SM) e dez laminados utilizando uma técnica tradicional de enceramento (grupo TW). Os laminados cerâmicos também foram confeccionados usando a técnica de prensagem. A técnica da réplica de silicone foi usada para mensurar a discrepância marginal. Para este fim, foi inserido um silicone leve na superfície interior do laminado cerâmico e este foi inserido no respectivo modelo e foi aplicada uma pressão digital de cerca de 20N. A camada de silicone leve foi então fixada usando silicone. Doze regiões foram mensuradas, as quais foram designadas e seccionadas dividindo o molde da réplica de silicone nas regiões vestibular, lingual, distal e mesial. A discrepância marginal foi mensurada usando um microscópio digital (160X). A média  $\pm$  DP da discrepância marginal total foi de  $99,68 \pm 28,01 \mu\text{m}$  para o grupo AM,  $76,60 \pm 28,76 \mu\text{m}$  para o grupo SM e  $83,08 \pm 39,74 \mu\text{m}$  para o grupo TW. Houve diferenças significativas nas discrepâncias marginais totais dos laminados cerâmicos ( $P < 0,05$ ). Os autores concluíram que o grupo SM mostrou um melhor ajuste do que os grupos AM e TW. No entanto, todos os valores estavam dentro da tolerância clínica. Portanto, os métodos de fabricação CAD / CAM podem substituir a técnica tradicional.

Ziad *et al.* (2018) realizaram um estudo que comparou o ajuste marginal e interno de laminados cerâmicos (PLVs) confeccionados por prensagem e usinagem CAD-CAM e cimentados com dois diferentes cimentos resinosos. Um incisivo central superior esquerdo de plástico recebeu um preparo convencional para facetas cerâmicas, foi escaneado e 40 matrizes de resina composta foram produzidas a partir de resina acrílica fotopolimerizada usando uma impressora 3D estereológica. Vinte PVLs foram confeccionados com cerâmica feldspática VITA PM9, usando a técnica da cera perdida e vinte PVLs foram confeccionados com cerâmica feldspática VITA Blocs Mark II, usando uma fresadora CAD-CAM. Os PLVs foram cimentados usando o cimento RelyX Veneer ou cimento Variolink-N. Os espécimes foram embebidos em resina epóxica e seccionados no sentido inciso-gengival e mesio-distal. A discrepância marginal nas posições incisal e cervical e o gap interno em 6 locais diferentes foram avaliados usando um microscópio eletrônico de varredura. O cimento e os métodos de confecção não mostraram efeito significativo para o gap marginal absoluto (AMG) na borda incisal, AMG na margem cervical ou gap marginal na borda incisal. No entanto, ambos tiveram um efeito significativo sobre o gap marginal na margem cervical ( $P = 0,038$  para o método de fabricação e  $P = 0,050$  para o cimento usado). Além disso, o cimento e os métodos de confecção tiveram um efeito significativo na média do intervalo interno ( $P < 0,001$ ). Os menores valores de espaçamento foram relatados para laminados confeccionados a partir de VITA PM9 usando a técnica de prensagem e cimentados com cimento RelyX Veneer. Quando a posição das medidas de gap foi levada em consideração, foi o único fator significativo ( $P < 0,001$  para o efeito da posição na AMG e  $P < 0,001$  para o efeito da posição na abertura marginal). Lacunas na posição cervical foram significativamente menores que as lacunas na posição incisal. Os autores concluíram que discrepâncias marginais e internas menores foram registradas para os PLVs

fabricados usando a técnica de prensagem e cimentados com cimento RelyX em comparação com laminados frezados e cimento Variolink-N. As discrepâncias maiores foram observadas na região incisal.





## **2. OBJETIVOS**

### 2.1 Objetivo Geral:

O objetivo deste estudo *in vitro* foi avaliar a influência do término do preparo na adaptação marginal cervical e interna de laminados cerâmicos de dissilicato de lítio.

### 2.2 Objetivos Específicos:

- Avaliar a adaptação marginal cervical de laminados cerâmicos de dissilicato de lítio com e sem preparo no término cervical em Microscópio Eletrônico de Varredura;
- Avaliar a adaptação interna de laminados cerâmicos de dissilicato de lítio com e sem preparo no término cervical em Estereomicroscópio;



### **3. HIPÓTESE**

A hipótese nula testada neste trabalho foi a de que não haveria diferença na adaptação marginal cervical e interna de laminados cerâmicos de dissilicato de lítio com e sem término cervical.



## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 MATERIAIS

Para a realização deste trabalho foram utilizados os seguintes materiais descritos no quadro abaixo:

<b>MATERIAL</b>	<b>COMPOSIÇÃO</b>	<b>FABRICANTE</b>
Vitrocerâmica a base de dissilicato de lítio (IPS e.max Press)	Quartzo, dióxido de lítio, óxido fosfórico, alumina, óxido de potássio e pigmentos cerâmicos.	Ivoclar Vivadent, Schann, Liechtenstein, Alemanha
Silicone de Adição (Express XT Pasta Densa)	Alumina, cristobalita, vinil-polidimetilsiloxano, hidrocarbonetos, sílica amorfa, copolímero dimetil polisiloxano e quartzo	3M ESPE, St Paul, MN, EUA
Silicone de Adição (Fit Checker)	Vinil-polidimetilsiloxano, sílica amorfa, quartzo, copolímero dimetil polisiloxano e hidrocarbonetos	GC Dental, Tokyo, Japão
Resina Epóxi (Epoxiglass)	Polimetilmetacrilato, peróxido de benzoíla e monômero de metilmetacrilato	Epoxiglass Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda., Diadema, SP, Brasil



## 4.2 MÉTODOS

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos sob orientação da Resolução no 196, da Comissão Nacional de Ética em pesquisas, e aprovado sob o parecer de número 3.307.571 (ANEXO A). Após o aceite pelo comitê, foi gerado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO B), que foi previamente assinado pelos participantes da pesquisa.

### 4.2.1 SELEÇÃO DOS DENTES

Foram coletados incisivos humanos inferiores hígidos, extraídos por motivos alheios ao estudo, e foram selecionados os dentes os quais possuíssem dimensões e formatos similares, esmalte íntegro sem cáries ou defeitos estruturais e sem trincas as quais pudessem ser identificadas visualmente. Os dentes coletados foram limpos com curetas periodontais para remoção de cálculo dental e tecidos moles remanescentes e foi realizada profilaxia com escova Robson e pasta profilática. Posteriormente, com o intuito de checar as dimensões, todos os dentes foram mensurados nos sentidos vestibulo-lingual (V/L), méσιο-distal (M-D), e distância da borta incisal até a junção cimento-esmalte (I-JCE) com auxílio de um paquímetro digital para que houvesse padronização dos tamanhos. Após a mensuração dos dentes, estes foram examinados sob transiluminação, e 20 dentes foram selecionados para o estudo (Figura 1). Durante toda a pesquisa, os dentes permaneceram imersos e armazenados em água destilada.



*Figura 1 - Dentes selecionados para o estudo*

### 4.2.2 INCLUSÃO DOS ESPÉCIMES

Todos os dentes selecionados foram incluídos em um cilindro de PVC de 2cm de diâmetro e 2,5cm de altura (Tigre – Joinville, Santa Catarina, Brasil) com resina acrílica autopolimerizável (Jet Clássico Ltda, São Paulo, Brasil), com o intuito de facilitar a manipulação dos espécimes durante a pesquisa (Figura 2). Para a inclusão, todos os dentes foram demarcados de modo que a junção amelo-dentinária ficasse a 3mm aquém da base superior do cilindro de PVC, com auxílio de uma sonda milimetrada. Em seguida os dentes foram estabilizados em cera utilidade e fixados na haste de um dispositivo específico para essa finalidade e foram posicionados nos cilindros de PVC. Posteriormente foi realizado o preenchimento com resina acrílica



autopolimerizável no tubo de PVC, e após a polimerização da resina acrílica, o dente foi desprendido da haste do dispositivo.



*Figura 2 - Dentes incluídos em cilindro de PVC.*

#### 4.2.3 DIVISÃO DOS GRUPOS

Com o objetivo de avaliar a influência do término do preparo na adaptação marginal cervical e interna de laminados cerâmicos de dissilicato de lítio (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent), os espécimes foram divididos aleatoriamente em 2 grupos (n=10):

- Grupo com término cervical (GCT): Foi realizado um preparo no término cervical de 0,3mm de profundidade, remoção de áreas retentivas e ângulos agudos e foram restaurados com laminados cerâmicos de dissilicato de lítio;
- Grupo sem término cervical (GST): Foi realizado apenas a remoção de áreas retentivas e ângulos agudos e foram restaurados com laminados cerâmicos de dissilicato de lítio.

#### 4.2.4 PREPARO DOS ESPÉCIMES

Os preparos dentais foram realizados por um único operador com auxílio de uma lupa de magnificação (ExamVision, modelo kepler compact, ampliação 3,5) (Figura 3A). Em ambos os grupos, o arredondamento dos ângulos vivos e a remoção de áreas retentivas foi realizada com discos de lixa (Sof-Lex Pop On, 3M ESPE, St Paul, MN, EUA) (Figura 3B). No GCT o preparo no término cervical foi realizado com a profundidade de 0,3mm, em chanfro, posicionado a 0,5mm coronal a junção amelo-dentinária. Para este propósito, pontas diamantadas tronco-cônicas de extremo arredondado n°2135F e 2135FF (KG Sonrensen, São Paulo, SP, Brasil) foram montadas em um contra-ângulo multiplicador sendo substituídas a cada quatro preparos (Figura 3C).

Para padronização do preparo, foram confeccionadas para cada dente uma guia de silicone de adição (Express XT, 3M ESPE, St Paul, MN, EUA). O material foi manipulado, conforme as recomendações do fabricante, e pressionado com os dedos, sobre a superfície do dente a ser preparado. A guia foi cortada em 3 fatias, com um estilete no sentido cérvico-incisal (guia vertical). Uma sonda periodontal milimetrada com a extremidade modificada em 0,3mm foi utilizada para conferir o preparo no término cervical (Figura 3D).

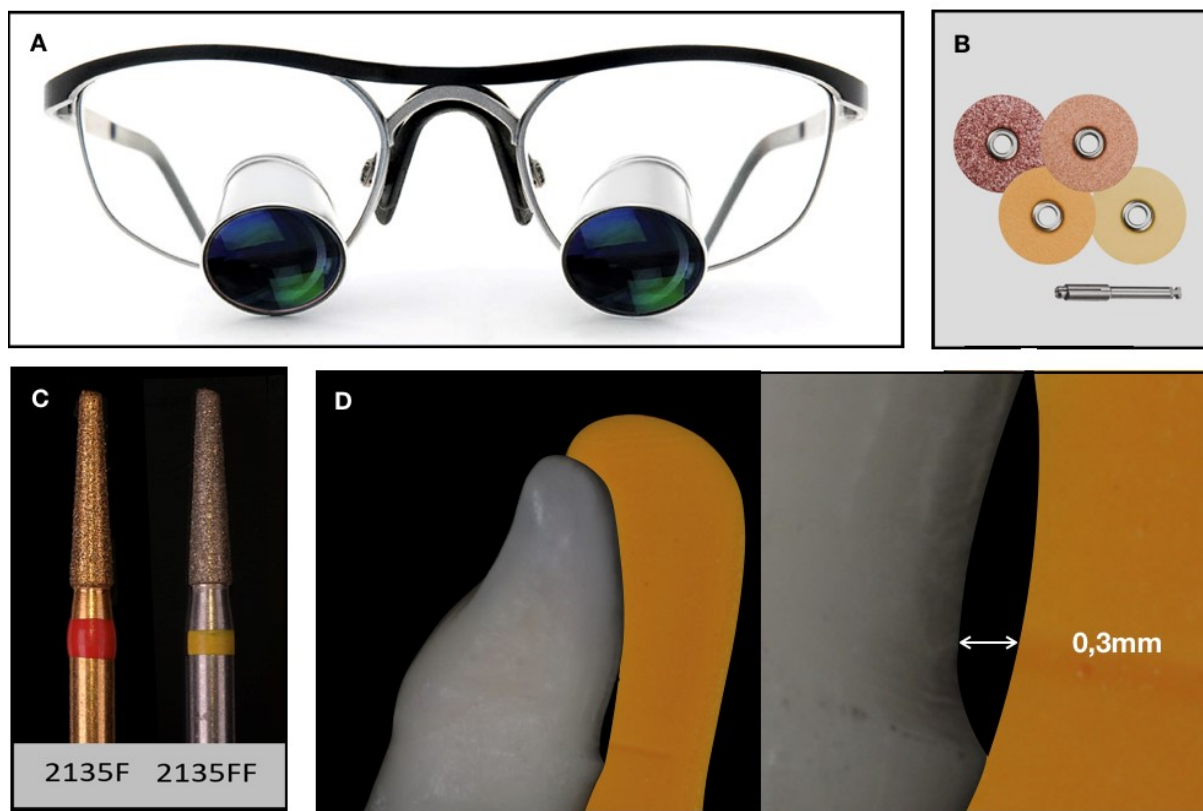
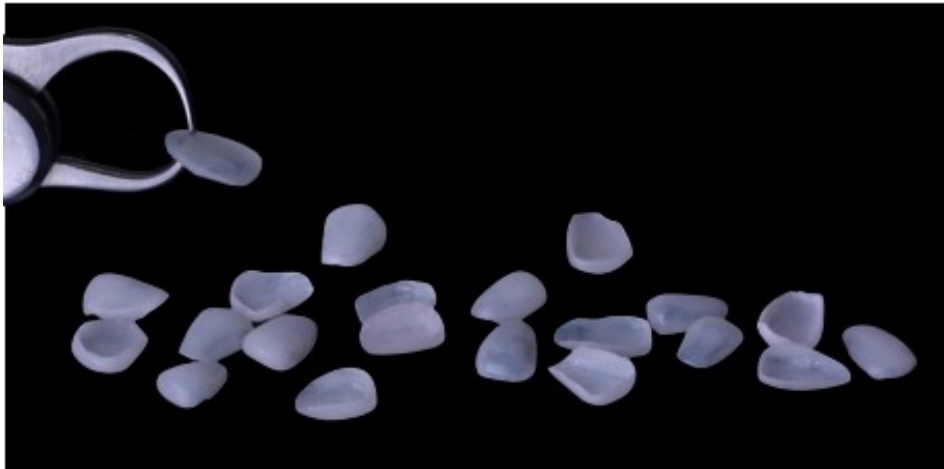


Figura 3 - (A) Lupa de magnificação utilizada para realização dos preparos; (B) Discos de lixa utilizados para remoção de ângulos vivos e áreas retentivas; (C) Pontas diamantadas utilizadas para a realização do preparo no término cervical; (D) Guia de silicone utilizada para padronização do preparo do término cervical em 0,3mm de profundidade.

#### 4.2.5 CONFECCÃO DAS RESTAURAÇÕES CERÂMCAS

Para a confecção dos laminados pela técnica da cerâmica injetada foi utilizado o sistema IPS e-max Press (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). As restaurações foram esculpidas sobre o modelo de gesso em cera e incluídas em um revestimento. Inicialmente, para o procedimento de inclusão, três enceramentos foram fixados em um anel através de *sprues* de cera. A seguir, um cilindro de borracha e um anel estabilizador foram encaixados na base do anel de inclusão, e o revestimento IPS Empress Speed (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) foi então lentamente aplicado no interior deste conjunto. Após a presa do material de revestimento, o cilindro contendo os enceramentos no seu interior foi pré-aquecido em um forno convencional durante uma hora a 850°C para evaporação da cera. Após este período, a pastilha cerâmica (IPS e-max Press, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) foi injetada sob pressão hidrostática a vácuo dentro do material de revestimento, substituindo, desta forma, o lugar da cera. Esse processo foi realizado no forno de injeção a uma temperatura de 1.075°C. Após a remoção do revestimento, foram realizados os procedimentos de glazeamento e cocção final. Todos os laminados cerâmicos foram confeccionados com espessura uniforme de 0,3mm e pelo mesmo técnico de laboratório (Figura 4).

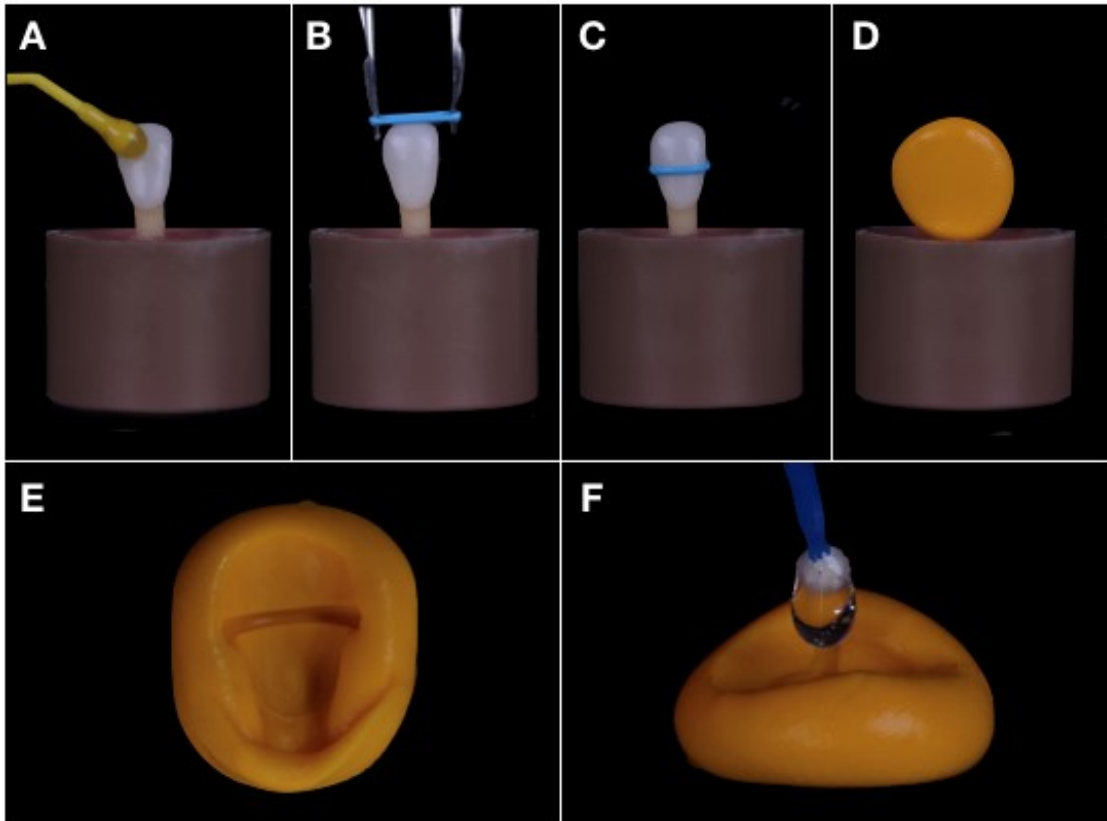


*Figura 4 - Laminados cerâmicos de dissilicato de lítio confeccionados com a espessura padrão de 0,3mm.*

#### 4.2.6 AVALIAÇÃO DA ADAPTAÇÃO MARGINAL CERVICAL

Para a avaliação da adaptação marginal cervical dos laminados cerâmicos foi utilizado a técnica da réplica externa. Foram determinados os valores de discrepância marginal dos laminados em vinte pontos situados ao longo do término cervical do espécime.

Para confecção das réplicas, inicialmente o laminado foi assentado com leve pressão sobre o dente preparado (Figura 5A). Em seguida, foi estabilizado com um anel elástico ortodôntico, introduzido com auxílio de uma pinça porta-grampos (Figura 5B). Um único anel elástico foi utilizado para cada laminado afim de padronizar a força aplicada sobre a restauração (Figura 5C). Após a estabilização, o correto assentamento do laminado sobre o preparo foi verificado com auxílio de uma lupa de magnificação (ExamVision, modelo kepler compact, ampliação 3,5) e uma sonda exploradora. Em seguida, foi realizada uma moldagem da face vestibular do conjunto dente/laminado/anel elástico com silicone de adição (Express XT, 3M ESPE, St Paul, MN, EUA) (Figura 5D). Decorrido o tempo de polimerização, o molde foi removido e conferido em relação a sua integridade. Moldes com bolhas ou outras falhas foram descartados (Figura 5E). Após algumas horas, uma resina epóxica de baixa viscosidade (Epoxiglass Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda., Diadema, SP, Brasil) foi utilizada para vazar os moldes para a obtenção das réplicas (Figura 5F). Após 24h de armazenagem em temperatura ambiente, cada réplica de resina epóxica foi removida do molde, inspecionada em relação a sua integridade, identificada e realizada uma marcação localizada 1mm apicalmente do centro término com o intuito de facilitar a localização desta região no MEV. Para este fim foi utilizado um contra-ângulo com uma ponta diamantada cônica acoplada.



*Figura 5 - (A) Laminado cerâmico sendo assentado e adaptado ao dente preparado; (B) Anel elástico sendo introduzido com auxílio de pinça porta-grampos; (C) Moldagem da face vestibular do conjunto dente/laminado/anel elástico com silicone de adição para obtenção da réplica; (D) Molde de silicone; (E) Vazamento do molde de silicone com resina epóxi para obtenção da réplica.*

Para as análises no MEV houve necessidade de metalização das amostras para a condução dos elétrons, dessa forma as réplicas foram recobertas com ouro (Figura 6A), por uma máquina de recobrimento a alto vácuo (Leica EM SCD500 - Leica). As réplicas metalizadas foram analisadas quanto à discrepância marginal cervical entre o laminado e o dente, em microscópio eletrônico de varredura (TM3030 - Hitachi) com a voltagem de 10kV. Instituiu-se um protocolo de análise para realizar as mensurações: Inicialmente os espécimes foram analisados com ampliação de 35x obtendo-se um aspecto geral do término cervical (Figura 6B). Em seguida, o término cervical foi dividido em duas áreas (Mesial/ Distal) e mensurado com ampliação de 100x. Na imagem obtida de cada área foi realizada a mensuração da distância (em  $\mu\text{m}$ ) entre a margem do laminado cerâmico e a margem do dente com o software do MEV. A distância média entre os pontos de mensuração foi de 100  $\mu\text{m}$ , obtendo 10 mensurações por área avaliada, totalizando 20 mensurações por espécime (Figura 6C). Assim, a avaliação da adaptação marginal cervical foi elaborada considerando a média dos valores mensurados.

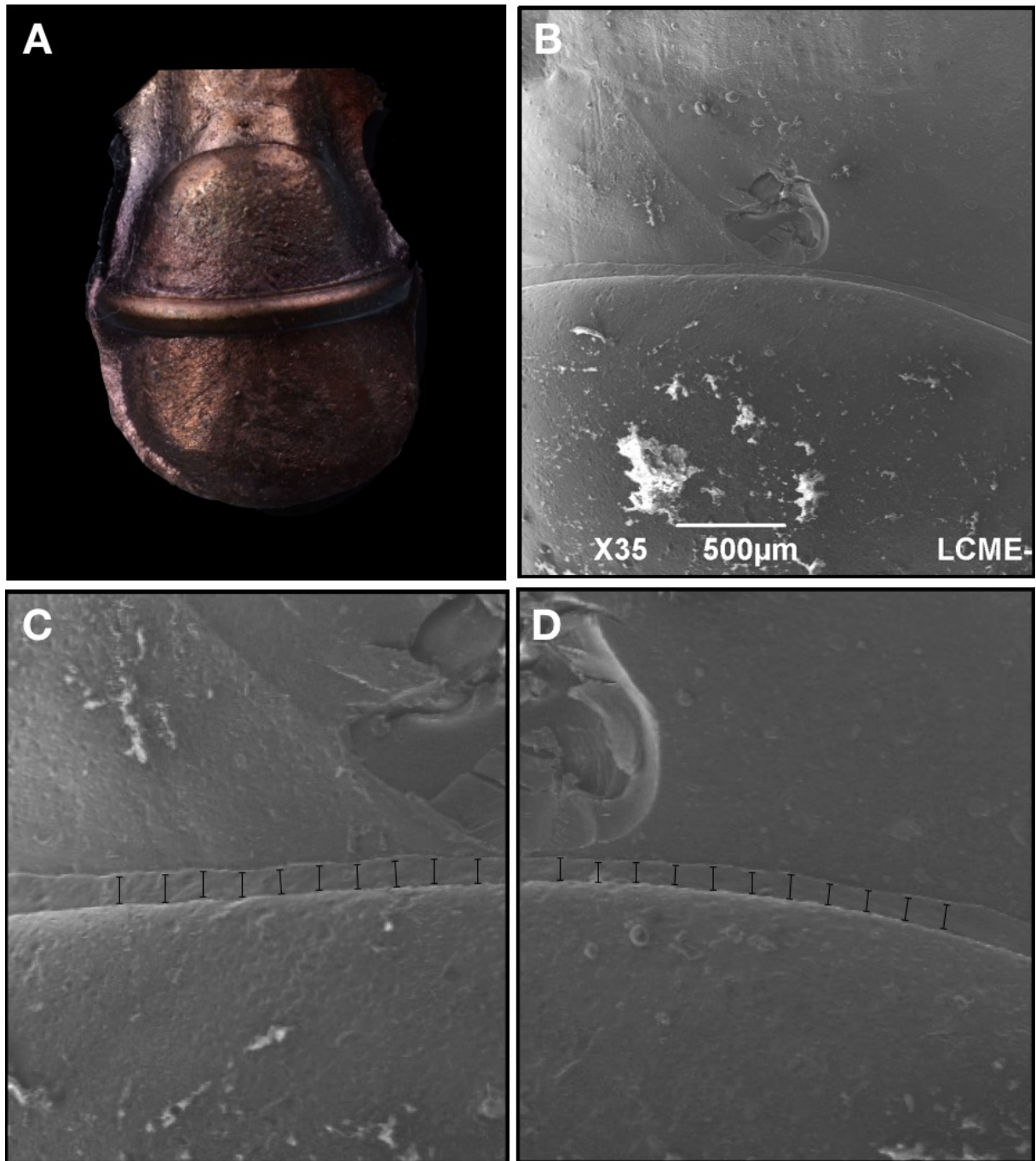


Figura 6 - (A) Réplica metalizada para condução dos elétrons; (B) Fotomicrografia com ampliação de 35X obtendo-se um aspecto geral do término cervical; (C e D) Fotomicrografia com ampliação de 100X para realização da mensuração da discrepância marginal entre a margem do laminado cerâmico e a margem do dente.

#### 4.2.7 AVALIAÇÃO DA ADAPTAÇÃO INTERNA

Para a avaliação da adaptação interna foi utilizada a técnica da réplica ou técnica do cimento análogo. Para tal, quantidades iguais da pasta catalisadora e da pasta base do silicone de baixa viscosidade (Fit Checker

- GC Dental, Tokyo, Japão) foram dispensados sobre placa de vidro e manipulados por 20 s, conforme orientação do fabricante. Imediatamente, o silicone manipulado foi pincelado no interior do laminado cerâmico, e este foi assentado com pressão digital sobre seu respectivo dente (Figura 7A). O silicone que extravasou foi removido com auxílio de um *microbrush* e o laminado cerâmico foi mantido em posição sob pressão digital constante durante 1min (Figura 7B). Decorrido o tempo de polimerização completo o laminado foi cuidadosamente removido, com o intuito de a película ficar aderida ao dente (Figura 7C). Cada película foi avaliada com relação a possíveis deficiências, como falta de material ou mesmo seu rompimento durante a remoção do laminado. Em caso de deficiências, todo o processo foi repetido até se obter uma película de silicone sem deficiências.

Para a captura e estabilização da película foi utilizado um silicone de consistência pesada com a cor contrastante à do Fit Checker (GC Dental). Para isso, o silicone de adição (Express XT, 3M ESPE, St Paul, MN, EUA) que possui a cor alaranjada foi selecionado, contrastando com a cor branca do Fit Checker (GC Dental). Essa diferença de cor facilitou a posterior mensuração da espessura da película. O silicone de adição de consistência pesada foi manipulado e assentado no espécime e, simultaneamente, na película de silicone (Figura 7D). Após a presa do material, a peça de silicone foi removida do espécime com a película de silicone leve permanecendo inserida no material pesado (Figura 7E). Em seguida, a peça contendo a película de silicone foi seccionada perpendicularmente com auxílio da lâmina de um estilete no sentido cervico-incisal nas seguintes regiões pré-determinadas: Ângulo méso-gengival, linha média dental e ângulo disto-gengival, resultado em quatro fatias (Figura 7F). As fatias das extremidades foram descartadas, e as outras duas (Figura 7G), foram identificadas e posteriormente levadas ao estereomicroscópio (AxioVision 4.8, Carl Zeiss MicroImaging Gbmh, Jena, Alemanha) para mensuração da película de silicone com magnificação de 80x.

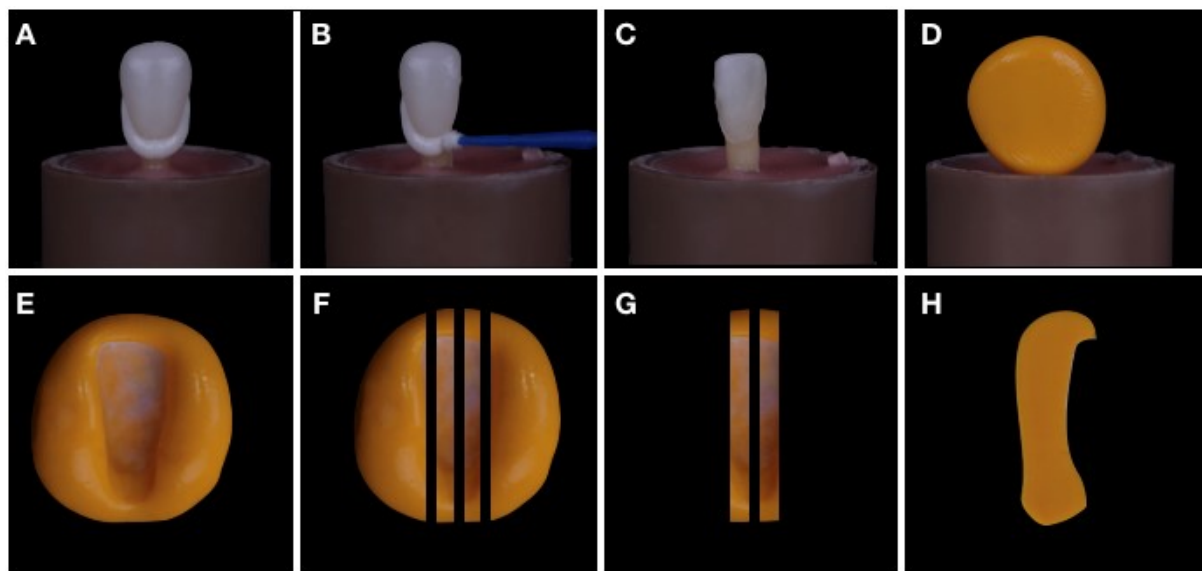


Figura 7 - (A) Simulação da cimentação do laminado cerâmico com o silicone de adição Fit Checker; (B) Remoção do silicone que extravasou com auxílio de um *microbrush*; (C) Película de silicone aderida ao dente; (D) Realização da captura e estabilização da película com silicone de adição de consistência pesada; (E) Peça de silicone removida do espécime, com a película de silicone leve; (F) Peça de silicone seccionada; (G) Fatias utilizadas na mensuração; (H) Vista proximal de uma das fatias utilizadas.

As superfícies de cada fatia foram fotografadas por meio do estereomicroscópio (AxioVision 4.8, Carl Zeiss MicroImaging Gbmh, Jena, Alemanha) e as imagens digitalizadas. A mensuração da espessura da película de silicone correspondente a adaptação interna da interface dente/restauração foi realizada por meio do software do estereomicroscópio. Foram estabelecidos 4 pontos de referência para mensuração ao longo da película de silicone:

- Abertura marginal (AM) - Ponto da menor distância entre o preparo dental e à margem da restauração;
- Término cervical (TC) - Ponto mediano no terço cervical;
- Parede axial (PA) - Ponto mediano no terço médio;
- Região incisal (RI) - Ponto mediano na face incisal.

Em cada ponto, foram realizadas três leituras: Uma localizada no ponto de referência determinado, uma 150 µm acima e outra 150 µm abaixo (Figura 8). Foi realizada a média dessas três leituras como o valor para cada ponto. A adaptação interna do espécime foi considerada como a média dos quatro pontos de cada fatia.

Considerando que haviam duas fatias e quatro superfícies avaliadas, nas quais foram analisados quatro pontos de mensuração, sendo uma mensuração referente a abertura marginal (AM) e três mensurações para cada um dos demais pontos (TC, PA e RI), foi realizado um total de 10 mensurações para cada uma das 4 superfícies das duas secções. Dessa forma, foram realizadas 40 mensurações por espécime.

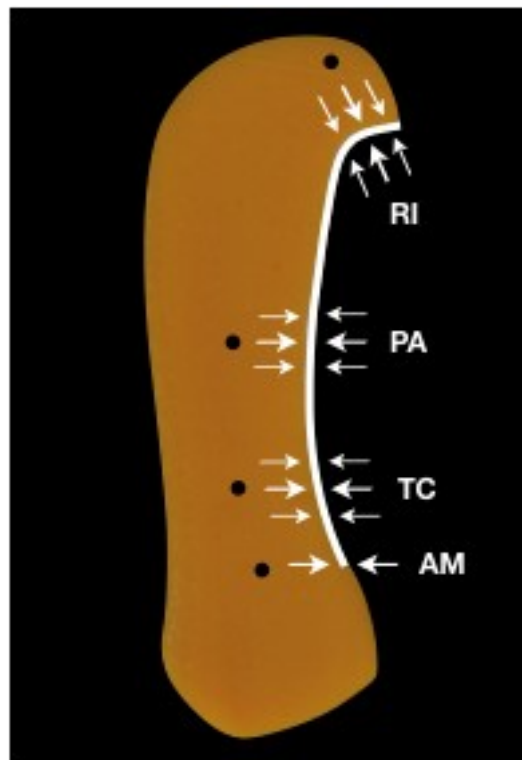


Figura 8 - Superfície de uma das fatias com os quatro pontos de referência: Abertura marginal (AM), término cervical (TC), parede axial (PA) e região incisal (RI). Em cada um dos pontos foi realizado três mensurações.

#### 4.3.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para observar as diferenças entre as médias dos grupos avaliados (GCT e GST) com relação à adaptação marginal e interna foram conduzidas as análises por meio do teste T de Student's de amostras independentes. A normalidade dos dados foi aceita para todos os grupos pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. A análise dos dados relacionados com a adaptação interna de acordo com a região do preparo foi realizado por meio do teste de Análise de variância com um fator (ANOVA *one-way*). O teste de Levene confirmou a homogeneidade das variâncias. Como o teste ANOVA não indica onde estão localizadas as diferenças estatísticas utilizou-se o teste *post hoc* de Tukey para identificar quais médias dos grupos diferem entre si. O nível de significância adotado nas análises foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ). A análise foi realizada com auxílio dos programas Microsoft Excel 2016 (Microsoft Office system for Mac 2016) e SPSS 21 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).





## 5. RESULTADOS

### 5.1 ADAPTAÇÃO MARGINAL

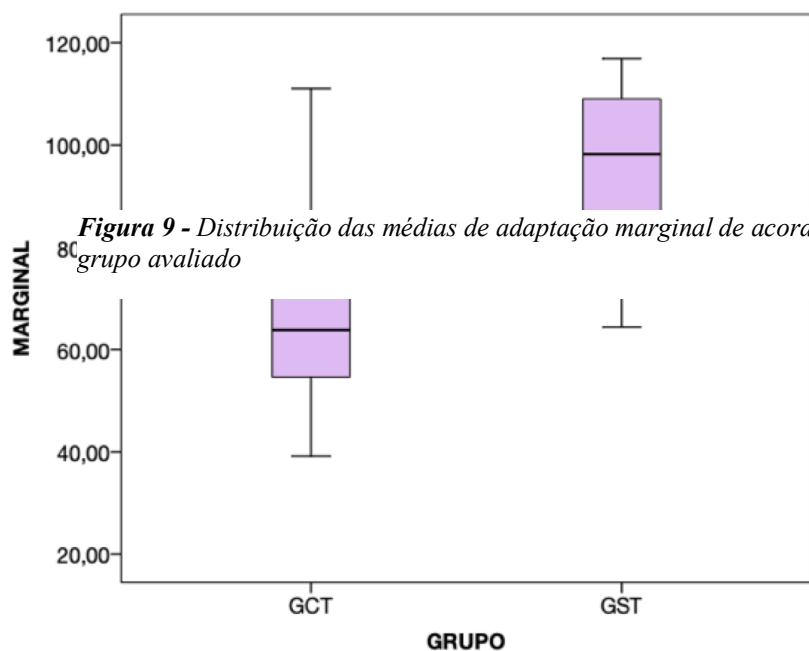
A estatística descritiva da dispersão dos valores de adaptação marginal está disposta na Tabela 1.

**Tabela 1.** Médias Aritméticas, Desvios-Padrão, valores mínimo e máximo obtidos dos valores de adaptação marginal ( $\mu\text{m}$ ) dos grupos avaliados.

Grupo	Média	Desvio- padrão	Mínimo	Máximo
GCT	67,77	21,24	39,16	111,01
GST	95,58	16,77	64,39	116,90

A Figura 9 mostra os dados de adaptação marginal apresentados na Tabela 1, e pode-se observar a variabilidade no comportamento dos dois grupos avaliados. Pode-se afirmar que, quanto menor a “caixa”,

mais concentrados são os dados representativos desse grupo.



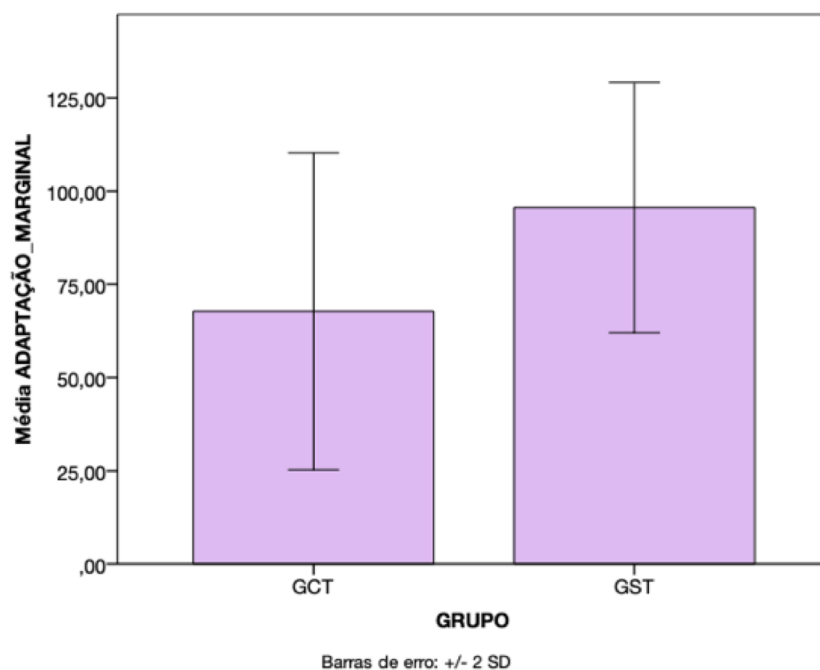
O teste T de Student's mostrou que houve diferença estatística significativa nos valores observados entre os grupos ( $p=0,000$ ) (Tabela 2). A Figura 10 demonstra graficamente a distribuição das médias de adaptação marginal cada período de avaliação.

**Tabela 2.** Tamanho da amostra (n), médias, desvio-padrão (DP), com os respectivos resultados do teste T de Student's para adaptação marginal ( $\mu\text{m}$ ).

Grupo	n	Média ( $\pm$ DP)
GCT	10	67,77 ( $\pm$ 21,24) a
GST	10	95,58 ( $\pm$ 16,77) b

Nota: Letras minúsculas diferentes significam diferença estatística significativa ( $p<0,05$ )

**Figura 10 -** Distribuição das médias de adaptação marginal de cada período de avaliação



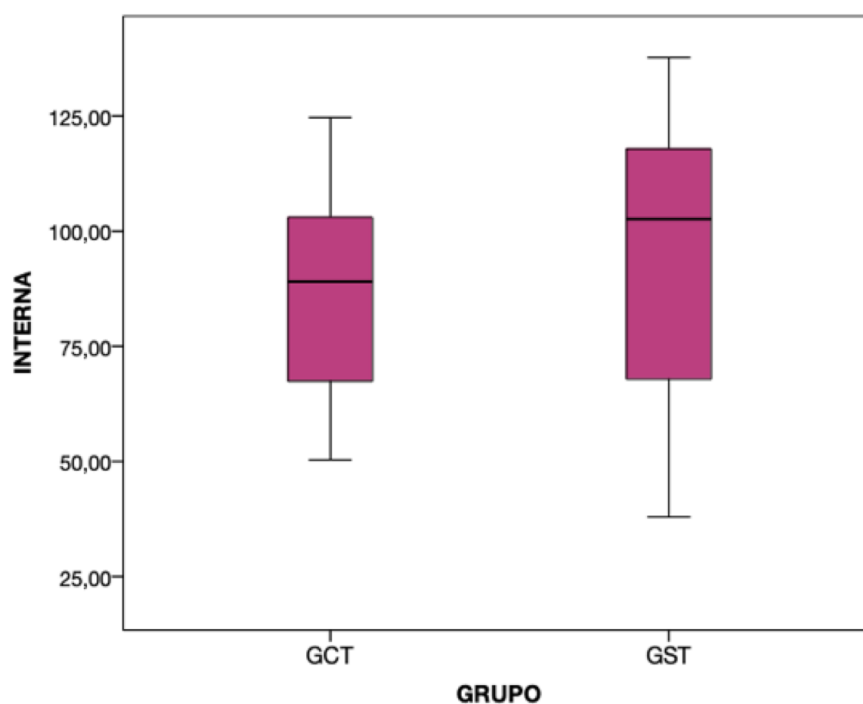
## 5.2 ADAPTAÇÃO INTERNA

A estatística descritiva da dispersão dos valores de adaptação interna está disposta na Tabela 3. A Figura 11 mostra os dados de adaptação interna apresentados na Tabela 3, e pode-se observar a variabilidade no comportamento dos dois grupos avaliados. Pode-se afirmar que, quanto menor a “caixa”, mais concentrados são os dados representativos desse grupo.

**Tabela 3.** Médias Aritméticas, Desvios-Padrão, valores mínimo e máximo obtidos dos valores de adaptação interna ( $\mu\text{m}$ ) dos grupos avaliados.

Grupo	Média	Desvio- padrão	Mínimo	Máximo
GCT	86,06	20,03	50,30	124,68
GST	94,99	28,43	37,90	137,69

*Figura 11 - Distribuição das médias de adaptação interna de acordo com o grupo avaliado.*



Observou-se, após o teste T de Student's, que não houve diferença estatística significativa na adaptação interna dos grupos ( $p=0,129$ ) (Tabela 4).

A Análise de Variância mostrou que há diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados para a adaptação interna de acordo com a região do preparo ( $p < 0,001$ ). Por isso, fez-se necessário o detalhamento da análise ANOVA *one-way* por meio do teste *post hoc* de Tukey para identificar quais médias diferem entre si. A Tabela 5 apresenta o resultado do detalhamento da Análise de Variância, para comparação entre os grupos avaliados.

**Tabela 5.** Médias, desvio-padrão e resultados estatísticos de adaptação interna ( $\mu\text{m}$ ) de acordo com a região do preparo dos grupos avaliados.

Grupos	REGIÃO DO PREPARO			
	AM	TC	PA	RI
GCT	70,37 ( $\pm 18,83$ ) Aa	81,77 ( $\pm 16,40$ ) Aa,b	103,34 ( $\pm 11,07$ ) Ab	88,76 ( $\pm 19,19$ ) Aa,b
GST	63,30 ( $\pm 14,71$ ) Aa	96,73 ( $\pm 25,0$ ) Ab	109,89 ( $\pm 23,76$ ) Ab	110,0 ( $\pm 20,22$ ) Ab

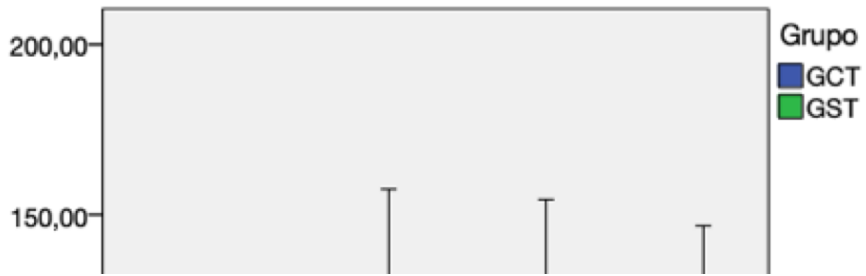
Nota: Letras minúscula diferentes e na mesma linha significam diferença estatística significativa (Teste Tukey  $p < 0,05$ ). Letras maiúsculas diferentes e na mesma coluna significam diferença estatística significativa (Teste Tukey  $p < 0,05$ ).

Observa-se, na Tabela 5, que na GCT e GST foram estatisticamente semelhantes entre si em todas as regiões do preparo ( $p > 0,05$ ). Também, observa-se que no grupo GCT os menores valores de adaptação foram na região AM, porém estatisticamente diferente apenas da região PA ( $p < 0,05$ ). Já no grupo GST, a região a AM apresentou os valores estatisticamente menores de adaptação ( $p < 0,05$ ). Nas demais regiões do preparo, os valores foram semelhantes no grupo GST ( $p > 0,05$ ). A Figura 12 demonstra graficamente as médias de adaptação interna em cada região do preparo dos grupos avaliados.

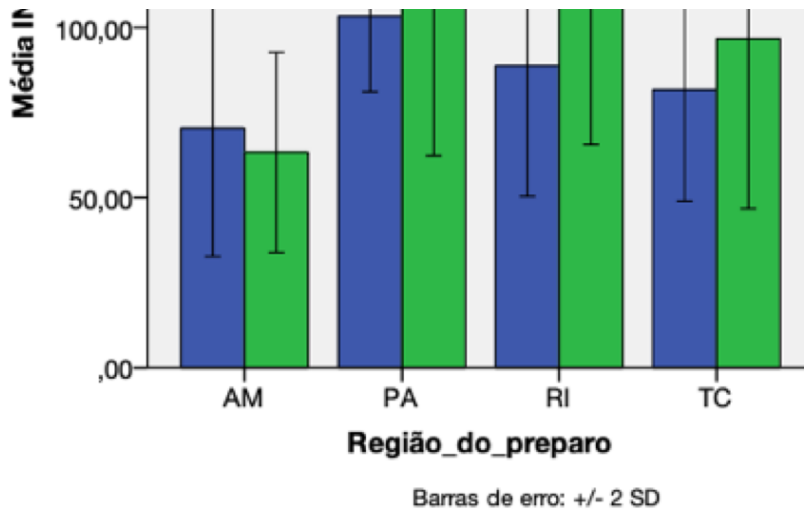
**Tabela 4.** Tamanho da amostra (n), médias, desvio-padrão (DP), com os respectivos resultados do teste T de Student's para adaptação interna ( $\mu\text{m}$ ).

Grupo	n	Média ( $\pm$ DP)
GCT	10	86,06 ( $\pm 20,03$ ) a
GST	10	94,99 ( $\pm 28,43$ ) a

Nota: Letras minúsculas diferentes significam diferença estatística significativa ( $p > 0,05$ )



**Figura 12** - Representação gráfica na forma de barras verticais das médias aritméticas e desvio-padrão de adaptação interna dos grupos avaliados de acordo com a região do preparo.





## 6. DISCUSSÃO

### 6.1 DISCUSSÃO DA METODOLOGIA

Com o intuito de avaliar a influência do término do preparo na adaptação marginal cervical e interna de laminados cerâmicos confeccionados com dissilicato de lítio, um estudo *in vitro* foi realizado. Para um experimento *in vitro* bem-sucedido, as condições do teste devem estar próximas a realidade do ambiente bucal. Diante disso, dentes humanos foram utilizados devido as suas características únicas como elasticidade, força e espessura do esmalte que podem afetar os resultados (MAGNE *et al.*, 2013). Dessa forma, vinte incisivos humanos extraídos foram selecionados e dois grupos foram formados: No GCT foi realizado um término cervical de forma padronizada a 1mm de distância em relação a junção cimento-esmalte para que a margem da restauração simulasse a posição ao nível da margem do sulco gengival e com a profundidade de 0,3mm para que o término se encontrasse dentro da média da espessura de esmalte existente no terço cervical de 0,3 a 0,5mm. (FERRARI *et al.*, 1992; MAGNE *et al.*, 2013); No GST não foi realizado término cervical. Em ambos os grupos foi realizado a remoção de áreas retentivas e ângulos vivos com o intuito de preservar ao máximo a estrutura dental, no entanto eliminar pontos de tensões estruturais da cerâmica e permitir o assentamento passivo da peça ao dente (SORENSEN, 2002; RADZ, 2011; CARDOSO *et al.*, 2015).

Para a realização de restaurações do tipo laminado cerâmico é fundamental que a cerâmica de escolha permita o tratamento de superfície com ácido fluorídrico, seguido de silanização para então ser adesivamente cimentada. Ademais, considerando a necessidade de reprodução das características ópticas dos dentes, o sistema cerâmico também deve apresentar determinado grau de translucidez. Dentre as possibilidades que preenchem estes requisitos, as cerâmicas vítreas reforçadas com dissilicato de lítio e as cerâmicas feldpáticas são as mais utilizadas. Neste estudo foi utilizado a cerâmica vítrea reforçada com dissilicato de lítio IPS e.max por aliar estética e resistência mecânica, conforme bem relatado na literatura científica (DELLA BONA & KELLY, 2008; MAGNE *et al.*, 2013). O Dissilicato de lítio ( $\text{SiO}_2\text{-Li}_2\text{O}$ ), têm resistência flexural entre 350 Mpa e 450 Mpa, valor superior as cerâmicas reforçadas com leucita e são mais convenientes para preparos minimamente invasivos (LI, 2014).

O processo de fabricação do laminado cerâmico é capaz de influenciar a adaptação marginal e interna, o sistema IPS e.max utiliza as tecnologias de injeção e CAD/CAM. Optou-se pela técnica de injeção pois os estudos demonstraram que os laminados cerâmicos injetados produziram melhor adaptação marginal, espessura de cimento mais fina e homogênea e resistência melhorada à microinfiltração em comparação com os laminados cerâmicos fresados (Aboushelib *et al.*, 2012). Além disso, durante a realização do estudo piloto desta pesquisa, observou-se que os laminados cerâmicos confeccionados com dissilicato de lítio na espessura de 0,3mm utilizando a tecnologia CAD/CAM eram de difícil obtenção pois fraturavam com facilidade durante o processo de fresagem.

Nos estudos *in vitro*, existem diversas técnicas para avaliar a discrepância marginal e a discrepância interna. É possível avaliar a discrepância marginal diretamente da superfície externa do espécime dente/laminado ou por meio de uma réplica externa do espécime (KERN, 2003; STAPPERT *et al.*, 2005; AKBAR *et al.*, 2006). Neste estudo, optou-se pela confecção de réplicas externas em resina epóxi por ser um método não destrutivo, existindo a possibilidade de reaproveitamento dos espécimes. As réplicas em resina



epóxi foram obtidas a partir de moldes com silicone de adição. Estudos que avaliaram a capacidade de reprodução de materiais, apontam a resina epóxi como um material capaz de fornecer precisão na reprodução de detalhes quando o molde utilizado for silicone de adição (MACKAY, 1986; DUKE *et al.*, 2000). Cabe salientar, que durante o processo de obtenção da réplica externa os laminados cerâmicos não foram cimentados no preparo, pois além de existir evidências de que o cimento exerce influência nos valores de adaptação marginal, a presença do cimento na interface dente-restauração, dificulta a visualização da fenda marginal no microscópio eletrônico de varredura (NAWAFLEH *et al.*, 2013). Assim, os laminados cerâmicos foram apenas adaptados ao preparo e estabilizados com anel elástico.

Para a realização da mensuração da discrepância marginal foi utilizado o Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), pois é considerado o instrumento mais aceito para analisar a adaptação dos materiais restauradores às margens do preparo devido a excelente nitidez que o mesmo apresenta, tanto da margem da restauração quanto da margem do preparo (AKBAR *et al.*, 2006; ASCHENBRENNER *et al.*, 2012). Segundo LIN *et al.* (2012), a técnica da réplica externa associada ao MEV é um método confiável para a avaliação da adaptação marginal de restaurações adesivas. O número de mensurações realizadas na discrepância marginal ao longo da margem cervical por espécime foi de 20 pontos, o que está de acordo com o número indicado no estudo realizado por Gassino *et al.* (2004), no qual foi proposto 18 pontos por espécime para gerar resultados clinicamente relevantes.

Quando o objetivo é a análise da discrepância interna, é possível realizar a inclusão e o seccionamento do espécime dente/restauração ou ainda, por meio da técnica da réplica interna, a qual permite a preservação do espécime dente/restauração (SORENSEN, 1990; ADDI *et al.*, 2002). Neste estudo, foi utilizada a técnica da réplica interna, também denominada na literatura de técnica do cimento análogo. Esta técnica foi descrita por Molin e Karlsson (1993) e é consolidada na literatura em diversos estudos (RAHME *et al.*, 2008; KIOUS *et al.*, 2014; SEGERSTROM *et al.*, 2018). Rahme *et al.* (2008) comparou a técnica da réplica e a espessura do cimento após a cimentação de coroas cerâmicas em incisivos anteriores. A proximidade dos resultados com a espessura do cimento após a cimentação suporta a utilização desta técnica. O material para obtenção da réplica pode ser poliéster, silicone de condensação ou silicone de adição. Neste estudo, optou-se por um silicone de adição específico, Fit Checker (GC Dental), pois além de possuir precisão dimensional e estabilidade com excelente recuperação elástica, possui escoamento semelhante aos cimentos resinosos, com espessura de película de 25mc dentro do limite proposto pela ISO 9917. Além disso, foi utilizado com sucesso em estudos que realizaram a técnica da réplica (KIOUS *et al.*, 2014; BOITELLE *et al.*, 2018).

Foi realizada a mensuração em múltiplas secções da película com auxílio do estereomicroscópio. Optou-se por este método devido a praticidade da técnica. No entanto, a quantidade de mensurações realizada nessa técnica é limitada. Uma alternativa para minimizar as limitações da técnica da réplica convencional são as mensurações tridimensionais por meio de micrografia-computadorizada ou escâneres ópticos (RAHME *et al.*, 2008; BOITELLE *et al.*, 2014). No entanto, segundo um estudo de Boitelle *et al.* (2018) ambas as técnicas de mensuração (bidimensionais e tridimensionais) foram eficazes na avaliação da adaptação interna.

## 6.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A hipótese nula deste trabalho, de que o término cervical do preparo não influencia na adaptação marginal cervical e interna de laminados cerâmicos de dissilicato de lítio, foi parcialmente rejeitada. Comparando a adaptação marginal cervical entre os grupos houve diferença estatística significativa nos valores encontrados. O GST apresentou uma média de discrepância marginal cervical estatisticamente maior (95,58  $\mu\text{m}$ ) do que o GCT (67,77  $\mu\text{m}$ ). No entanto para a adaptação interna não houve diferença estatística significativa entre os grupos.

Os cimentos resinosos são suscetíveis ao desgaste, e este desgaste será maior nos casos de discrepâncias marginais com maior dimensão. Por isso, é de extrema importância obter uma adequada adaptação da restauração com a margem do preparo, reduzindo a espessura da linha de cimento (KAWAI *et al.*, 1994; PEUMANS *et al.*, 2000). Atualmente não há um consenso na literatura sobre a medida de discrepância marginal aceitável. Muitos trabalhos utilizam o valor estabelecido por McLean e Von Fraunhofer (1971) no qual a discrepância marginal e a espessura da película de cimento devem apresentar valores inferiores a 120  $\mu\text{m}$ . Fendas marginais superiores a este limite, implicam em maior suscetibilidade de degradação do cimento resinoso pois aumentam o acúmulo de placa, propiciando infiltrações e inflamações periodontais reduzindo a longevidade da restauração (KAWAI *et al.*, 1994; CONTREPOIS *et al.*, 2013). Assim, embora o GCT tenha apresentado melhor precisão marginal (67,77  $\mu\text{m}$ ) do que o GST (95,58  $\mu\text{m}$ ), ambos apresentaram valores dentro dos limites considerados aceitáveis. Dessa forma, especulase que a realização de preparos sem término cervical para laminados cerâmicos de dissilicato de lítio pode ser uma alternativa possível, uma vez que o GST apresentou valores dentro dos limites considerados aceitáveis e com maior preservação da estrutura dental. Cabe salientar ainda, que o desvio padrão observados nos grupos variou de 16,77 $\mu\text{m}$  (GST) a 21,24  $\mu\text{m}$  (GCT). Dessa forma, no GST a variabilidade dos dados foi menor e a média de adaptação marginal mais consistente.

Em um estudo realizado por Tugcu *et al.* (2018) o qual avaliou a adaptação marginal de laminados cerâmicos de dissilicato de lítio em dentes com diferentes profundidades de preparo (P1- 0,3mm; P2- 0,5mm; P3- 1mm e P4- sem preparo) não houve diferença estatística significativa no valores médios de adaptação marginal entre os grupos. As diferenças de resultados encontrados em relação ao presente estudo podem ser explicadas por diferenças metodológicas no estudo de Tugcu *et al.*, como por exemplo, a quantidade inferior a 18 pontos de mensurações realizados da discrepância marginal por espécime, que são recomendados para gerar resultados clinicamente relevantes (Gassino *et al.*, 2004). Outro fator que pode exercer influência nos resultados obtidos é a cimentação dos laminados cerâmicos, pois além das evidências de que o cimento pode exercer influência nos valores de adaptação marginal cervical, a presença do cimento na interface dente/restauração, dificulta a visualização da discrepância marginal cervical no Microscópio Eletrônico de Varredura (NAWAFLEH *et al.*, 2013).

A adaptação interna é um dos fatores que exerce influência na adaptação marginal cervical (NAWAFLEH *et al.*, 2013). Diante disso a adaptação interna foi avaliada em todas as regiões do preparo além da avaliação na região do término cervical para que houvesse certificação de que os valores de adaptação interna se encontravam dentro dos limites aceitáveis e sem nenhuma região interferindo no correto assentamento da peça cerâmica, afetando adaptação marginal.

A adaptação interna determina a espessura de cimento em toda dimensão da restauração e também é fundamental para o sucesso ao longo prazo da restauração. Neste trabalho os valores médios de adaptação interna foram 86,06  $\mu\text{m}$  para o GCT e 94,99  $\mu\text{m}$  para o GST, ambos dentro do limite de aceitabilidade de 120  $\mu\text{m}$ . O GST apresentou maior valor numérico de adaptação interna (94,99  $\mu\text{m}$ ) porém não houve diferença estatística com o GCT (86,06  $\mu\text{m}$ ). A adaptação interna mais precisa observada no GCT, pode estar relacionada ao maior desgaste da superfície dental com a ponta diamantada tronco-cônica utilizada no momento em que foi confeccionado o término cervical, tornando a superfície do preparo menos retentiva e mais homogênea. No entanto, isto contribui para um possível desgaste desnecessário da estrutura dental. No que diz respeito ao desvio-padrão, uma variação de 20,03  $\mu\text{m}$  (GCT) a 28,43  $\mu\text{m}$  (GST) foi observada. Dessa forma, no GCT a variabilidade dos dados foi menor e a média de adaptação marginal mais consistente.

O espaço referente a adaptação interna deve ser uniforme em todas as regiões do preparo afim de assegurar adequado suporte mecânico para dissipação de forças oclusais. Deve apresentar a menor espessura possível, porém sem prejudicar assentamento passivo da peça cerâmica e a adaptação marginal (MAGNE *et al.*, 1999; LIN *et al.*, 2012). Em relação a adaptação interna de acordo com as regiões do preparo, abertura marginal (AM), término cervical (TC), parede axial (PA) e região incisal (RI), os dois grupos foram estatisticamente semelhantes entre si em todas as regiões do preparo. Avaliando a adaptação interna entre as regiões do preparo no mesmo grupo, o GCT apresentou os menores valores de adaptação interna na região AM, porém com diferença estatística apenas da região PA. O GST apresentou os valores estatisticamente menores de adaptação interna na região AM e nas demais regiões do preparo, os valores foram estatisticamente semelhantes. Dessa forma, observou-se que ambos os grupos não apresentaram valores homogêneos de adaptação interna entre todas as regiões do preparo, porém todas as regiões nos dois grupos apresentaram valores dentro do limite aceitável.

## 7. CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo pôde-se concluir que:

- A delimitação de um término cervical tornou a adaptação marginal cervical mais precisa em laminados cerâmicos de dissilicato de lítio, no entanto, nos preparos sem término cervical, a adaptação marginal cervical apresentou valores dentro do limite aceitável clinicamente.
- A presença de preparo no término cervical não influenciou a adaptação interna de laminados cerâmicos de dissilicato de lítio.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADDI, S.; HEDAYATI-KHAMS, A.; POYA, A.; SJÖGREN, G. Interface gap size of manually and CAD/CAM-manufactured ceramic inlays/onlays in vitro. **Journal of Dentistry**, v. 30, n. 1, p. 53–58, jan 2002.

AGUSTIN-PANADERO, R.; SOLA-RUIZ, M.F. Vertical preparation for fixed prosthesis rehabilitation in the anterior sector. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 114, n. 4, p. 474-478, Oct 2015.

AKBAR, J. H. et al. Marginal adaptation of Cerec 3 CAD/CAM composite crowns using two different finish line preparation designs. **J. Prosthodont.**, Copenhagen, v. 15, n. 3, p. 155-63, May/June 2006.

ALAVI, A.A.; BEHROOZI, Z.; EGHBAL, F.N. The Shear Bond Strength of Porcelain Laminate to Prepared and Unprepared Anterior Teeth. **J Dent Shiraz Univ Med Sci**. 2017 March; 18(1): 50-55.

ARIF, R.; DENNISON, J.B.; GARCIA, D.; YAMAN, P. Retrospective evaluation of the clinical performance and longevity of porcelain laminate veneers 7 to 14 years after cementation. **The Journal of prosthetic Dentistry**. V. 122(1):31-37, jul 2019.

ASCHENBRENNER, C. M.; LANG, R.; HANDEL, G.; BEHR, M. Analysis of marginal adaptation and sealing to enamel and dentin of four self-adhesive resin cements. **Clin Oral Invest**. V.16, p. 191-200. feb 2012

BEIER, U. S. et al. Clinical performance of porcelain laminate veneers for up to 20 years. **The International Journal of Prosthodontics**, fev. 2012;25(1):79–85.

BOITELLE, P.; MAWUSSI, B.; TAPIE, L. A systematic review of CAD/CAM fit retorations evaluations. **J Oral Rehabil.**, v. 41, n. 11, p. 853-74, nov 2014.

BOITELLE, P.; TAPIE, L.; MAWUSSI, B. Evaluation of the marginal fit of CAD-CAM zirconia copings: Comparison of 2D an 3D mensurement methods. **J Prosthet Dent.**, v. 119, n.1, p. 75-81, jan 2018.

CALAMIA, J.R.; CALAMIA, C.S. Porcelain laminate veneers: reasons for 25 years of success. **Dent Clin North**. V. 51, n. 2, p.399-417. 2007

CARDOSO P.C. et al., Facetas: Lentes de contato e fragmentos cerâmicos. 2ªed. Florianópolis: Ed Ponto, 2015.

CHAZINE, M.; CASUCCI, A.; MAZZONI, A.; *et al.* Interfacial nanoleakage and internal cement thickness of three esthetic crown systems. *Dental Materials: Official Publication of the Academy of Dental Materials*, v. 28, n. 10, p. 1105–1111, out 2012.

CONTREPOIS, M.; SOENEN, A.; BARTALA, M.; LAVIOLE, O. Marginal adaptation of ceramic crowns: a systematic review. **J Prosthet Dent.**, v 110, n. 6, p. 447-54, dez.2013

CORTELLINI, D.; CANALE, A. Bonding lithium disilicate ceramic to feather-edge tooth preparations: A minimally invasive treatment concept. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 14, n. 1, p. 7-10, Feb 2012.

DELLA BONA, A.; KELLY, J.R. The clinical success of all-ceramic restorations. **J Am Dent Assoc.** 2008; 139 Suppl:8S-13S.

DUKE, B. Study of the physical properties of type IV gypsum, resin-containing, and epoxy die materials. **J Prosthet Dent.** V.83, p. 466-473., 2000.

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

FALK, A.; VULT, P.; FRANSSON, H.; THOREN, M.M. Reability of impression replica technique. **Int J Prosthodont.**, v.28, n.2, p. 179-80, 2015.

FERRARI M., PATRONI S., BALLERI P. Measurement of enamel thickness in relation to reduction for etched laminate veneers. **Int J Periodont.** 1992;12: 407-413.

FRIEDMAN, M.J. A 15-year review of porcelain veneer failure—a clinician's observations. **Compend Contin Educ Dent.**, v.19, n. 6, p. 625–8, 1998.

GASSINO, G.; BARONE MONFRIN, S.; SCANU, M.; SPINA, G.; PRETI, G. Marginal adaptation of fixed prosthodontics: a new in vitro 360-degree external examination procedure. **Int J Prosthodont**, v. 17, n. 2, p. 218–223, abr 2004.

GROTEN, M.; AXMANN, D.; PRÖBSTER, L.; WEBER, H. Determination of the minimum number of marginal gap measurements required for practical in-vitro testing. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 83, n. 1, p. 40–49, jan 2000.

GU, X. N.; KERN, M. Marginal discrepancies and leakage of all-ceramic crowns: influence of luting agents and aging conditions. **Int. J. Prosthodont.**, Lombard, v. 16, n. 2, p. 109-116, Mar./Apr. 2003.

GUREL, G. et al. Influence of enamel preservation on failure rates of porcelain laminate veneers. **The International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry**. fev. 2013; 33(1): 31–39.

HOLMES, J. R.; BAYNE, S. C.; HOLLAND, G. A.; SULIK, W. D. Considerations in measurement of marginal fit. **The Journal of Prosthetic Dentistry**. **Int J Prosthodont** v. 62, n. 4, p. 405–408, out 1989.

HONG N., YANG H., LI J., WU S., LI Y. Effect of Preparation Designs on the Prognosis of Porcelain Laminate Veneers: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Oper Dent.**, v. 42, n. 6, p. 197-213, 2017.

IMBURGIA, M.; CORTELLINI, D.; VALENTI, M. Minimally invasive vertical preparation design for ceramic veneers: A multicenter retrospective follow-up clinical study of 265 lithium disilicate veneers. **The International Journal of Dentistry**. 14(3):286-298, jan 2019.

KANG, S.Y.; LEE, H.N.; KIM, W.C. Evaluation of marginal discrepancy of pressable ceramic veneer fabricated using CAD/CAM system: Additive and subtractive manufacturing. **The Journal of Advanced Prosthodontics**. V. 10, No 5, p 347-353. Oct 2018.

KARAGOZOGLU, I.; TOKSAVUL, S.; TOMAN, M. 3D quantification of clinical marginal and internal gap of porcelain laminate veneers with minimal and without tooth preparation and 2-year clinical evaluation. **Quintessence international**. v.47, No6, p.461-71, june 2016.

KAWAI, K.; ISENBERG, B. P.; LEINFELDER, K. F. Effect of gap dimension on composite resin cement wear. **Quintessence International**., v. 25, n. 1, p. 53–58, jan 1994.

KINA, M. **Influência do desenho da cavidade na microinfiltração marginal de restaurações cerâmicas tipo MOD**. 2006. 86 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia, opção Dentística) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

KINA, S.; ROCHA, E.P.; ANDRADE, O.S.; CELESTRINO, M. Laminados Cerâmicos. *Odontologia Estética: o estado da arte*. São Paulo: Artes Médicas; P. 181-202, 2004.

KIOUS, A. R.; MYERS, M. L.; BRACKETT, W. W.; HAYWOOD, V. B. Film thickness of crown disclosing material and its relevance to cementation. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 112, n. 5, p. 1246–1249, nov 2014.

LAYTON, D.; WALTON, T. An up to 16-year prospective study of 304 porcelain veneers. **Int J Prosthodont.**, v. 20, n. 4, p. 389–96, 2007.

LEE, K. B. et al. Marginal and internal fit of all-ceramic crowns fabricated with two different CAD/CAM systems. **Dent. Mater. J.**, Tokyo, v. 27, n. 3, p. 422-426, May 2008.

LI, R. W.; CHOW, T.W.; MATINLINNA, J.P. Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: State of the art. **Journal of Prosthodontics Research**, v. 58, n. 4, p. 208-216, Oct 2014.

LIN, T.M.; LIU, P.R.; RAMP, R.C.; ESSIG, M.E.; GIVAN, D.A.; PAN, W.H. Fracture resistance and marginal discrepancy of porcelain laminate veneers influenced by preparation design and restorative material in vitro. **Journal of Dentistry**. V. 40, p. 202-209, feb 2012

LINHARES L.A., POTTMAIER L.F., LOPES G.C. Fracture resistance of veneers in premolars. **Eur J Dent.**, n. 12, v. 2, p. 191-198, Apr-Jun 2018.



LOI, I.; DI FELICE, A. A Biologically oriented preparation technique (BOPT): A new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth. **European Journal of Esthetic Dentistry**, v. 8. N. 1, p. 10-23, 2012.

MACKAY, P.G. Physical properties of epoxy die resins. (Thesis Master). 1986. Indiana University School of Dentistry, Indiana.

MAGNE P., HANNA J., MAGNE M. The case for moderate "guided prep" indirect porcelain veneers in the anterior dentition. The pendulum of porcelain veneer preparations: from almost no-prep to over-prep to no-prep. **Eur J Esthet Dent.**, v. 8, n. 3, p. 376-88, 2013.

MAGNE, P.; MAGNE, M.; BELSER, U. The esthetic width in fixed prosthodontics. **J Prosthodont.** 1999 Jun; 8(2):106-18.

MCLEAN, J. W.; FRAUNHOFER, J. A. VON. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. **British Dental Journal**, v. 131, n. 3, p. 107–111, 3 ago 1971.

MELO SÁ, T.C.; FIGUEIREDO, M.F.; DESA, J.C.M.; MOREIRA, A.N; YAMAUTI, M. Esthetic rehabilitation of anterior teeth with different thicknesses of porcelain laminate veneers: An 8-year follow-up clinical evaluation. **European Journal of Dentistry**. V 12 (4): 590-593, aug 2019.

MOLIN, M.; KARLSSON, S. The fit of gold inlays and three ceramic inlay systems. A clinical and in vitro study. **Acta Odontol Scand.**, v. 51, n.4, p. 201-6, ago 1993.

MOUSLY, H. A.; FINKELMAN, M.; ZANDPARSA, R.; HIRAYAMA, H. Marginal and internal adaptation of ceramic crown restorations fabricated with CAD/CAM technology and the heat-press technique. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 112, n. 2, p. 249–256, ago 2014.

NAWAFLEH, N. A.; MACK, F.; EVANS, J.; MACKAY, J.; HATAMLEH, M. M. Accuracy and reliability of methods to measure marginal adaptation of crowns and FDPs: a literature review. **Journal of Prosthodontics: Official Journal of the American College of Prosthodontists**, v. 22, n. 5, p. 419–428, jul 2013.

PEUMANS, M.; VAN MEERBEECK, B.; YOSHIDA, Y.; LAMBRECHTS, P.; VAN-HERLE, G. Five-year clinical performance of porcelain veneers. **Quintessence Int.** v. 29, p.211-221, 1998.

RADZ, G. M. et al. Minimum thickness anterior porcelain restorations. **Dent. Clin. N. Am.**, v.55, no.2, p.353–370, 2011.

RAHME, H. Y.; TEHINI, G. E.; ADIB, S. M.; ARDO, A. S.; RIFAI, K. T. In vitro evaluation of the “replica technique” in the measurement of the fit of Procera crowns. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 9, n. 2, p. 25–32, 2008.

SCHMITZ, J.H.; BEANI, M. Effect of different cement types on monolithic lithium disilicate complete crowns with feather-edge preparation design in the posterior region. **J Prosthet Dent**, v.115, n. 6, p. 678-83, jun.2016.

SEGERSTROM, S.; WIKING-LIMA DE FARIA, J.; BRAIAN, M.; AMERI, A.; AHLGREN, C. A validation Study of the Impression Replica Technique. **J Prosthodont.**, v. 28, n. 2, p. 606-16, feb. 2018.

SEYMOUR, K.G.; CHERUKARA, G.P.; SAMARAWICKRAMA, D.Y. Stresses within porcelain veneers and the composite lute using different preparation designs. **Journal of Prosthodontics**. V 10, No 1, p 16-21, mar 2001.

SMALES R.J., 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.

SORENSEN, J. A. A standardized method for determination of crown margin fidelity. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 64, n. 1, p. 18–24, jul 1990.

SOUZA, F.I. Laminados cerâmicos cimentados sobre dentes não preparados. Estudo clínico, prospectivo e longitudinal sobre a adaptação marginal e avaliação do comportamento periodontal pelo uso de biomarcadores do fluido gengival crevicular. Tese Faculdade de Odontologia de Araçatuba – Unesp

STAPPERT, C. F. et al. Marginal adaptation of different types of all- ceramic partial coverage restorations after exposure to an artificial mouth. **Br. Dent. J.**, London, v. 199, n. 12, p. 779-783, Dec. 2005.

TUGCU, E.; BURCIN, V.; YASEMIN, K.O.; YILMAT, A. Marginal Adaptation and Fracture Resistance of Lithium Disilicate Laminate Veneers on Teeth with Different Preparation Depths. **Quintessence International**, V. 125, n.20, p.50-59, jul 2018.

TUNTIPRAWON, M.; WILSON, P. R. The effect of cement thickness on the fracture strength of all-ceramic crowns. **Australian Dental Journal**, v. 40, n. 1, p. 17–21, fev 1995.

WILSON, P. R. Effect of increasing cement space on cementation of artificial crowns. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 71, n. 6, p. 560-564, June 1994.

YUCE, M.; ULUSOY, M.; TURK, A.G. Comparison of Marginal and Internal Adaptation of Heat-Pressed and CAD/CAM Porcelain Laminate Veneers and a 2-Year Follow-Up. **The Journal of Prosthodontics**. V. 28 (5): 504-510, Jun 2019.

ZARONE, F.; LEONE, R.; DI MAURO, M.I.; SORRENTINO, R. No-preparation ceramic veneers: a systematic review. **J Osseointegr**. V. 10, n. 1, p. 17-22. Mar 2018.

ZIAD, N.; ALKHATATBEH, R.M.; BABA, N.Z; GOODACRE, C.J. A comparison of the marginal and internal fit of porcelain laminate veneers fabricated by pressing and CAD-CAM milling and cemented with 2 different resin cements. **The Journal of Prosthetic Dentistry**. V.121, no3, p 470-476, mar 2019.

## ANEXO A



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

## **PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

### **DADOS DA PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Avaliação da Longevidade de Laminados Cerâmicos

**Pesquisador:** Jussara Karina Bernardon

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 09475119.7.0000.0121

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Santa Catarina

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### **DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.307.571

#### **Apresentação do Projeto:**

" Avaliação da Longevidade de Laminados Cerâmicos". Laminados cerâmicos são muito utilizados para o restabelecimento estético e funcional de dentes anteriores. No entanto a maior apreensão em relação a essas restaurações está associada a fatores que possam influenciar na sua longevidade. Assim, o objetivo deste estudo será avaliar in vitro a influência da presença de preparo dental na longevidade e no tipo de falha de laminados cerâmicos cimentados adesivamente a incisivos humanos após um processo de ciclagem mecânica.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

O objetivo deste estudo será avaliar a influência do preparo dental na longevidade de laminados cerâmicos cimentados adesivamente.

Objetivo Secundário:

- Avaliar por meio de ciclagem mecânica e microcisalhamento a influência do tipo de preparo dental na longevidade de laminados cerâmicos cimentados adesivamente.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

#### Riscos:

Os voluntários serão submetidos ao procedimento cirúrgico para extração dentária, o que pode resultar em dor, sangramento, edema, trismo. Porém com adequado preparo do paciente, assepsia, manejo cuidadoso dos tecidos, controle da hemostasia e adequadas instruções pós-operatórias reduzem o índice de complicações. Vale ressaltar que como se trata de uma pesquisa in vitro a extração indicada dos dentes será realizada anteriormente a realização da pesquisa e por motivos alheios a mesma.

#### Benefícios:

A indicação terapêutica, visando o benefício da melhoria da saúde do paciente, será recomendada pelo cirurgião-dentista responsável pela extração, devidamente documentado em prontuário.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata o presente de um projeto de pesquisa de Marília Barroso Guedes, orientado pela Profa. Dra. Profa. Jussara Karina Bernardon do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFSC. O objetivo deste estudo será avaliar in vitro a influência da presença de preparo dental na longevidade e no tipo de falha de laminados cerâmicos cimentados adesivamente a incisivos humanos após um processo de ciclagem mecânica. Para realização do estudo serão selecionados trinta incisivos humanos hígidos, os quais serão divididos em três grupos (n=10). No grupo controle (GC) os dentes permanecerão intactos, sem preparo e sem restauração. No grupo 2 (G2) não receberão preparo e no grupo 3 (G3) será realizado um término cervical em forma de chanfro. Vinte facetas cerâmicas serão cimentadas adesivamente nos grupos 2 e 3. Todos os espécimes serão submetidos a um ensaio de ciclagem mecânica em um simulador de mastigação e será realizada uma análise de trincas e falhas. Trinta incisivos humanos hígidos, inferiores, extraídos por motivos alheios a pesquisa e com o Termo de doação de órgão dental para pesquisa (ANEXO) assinado pelo doador serão selecionados. Os dentes serão limpos, higienizados e durante toda a pesquisa permanecerão imersos e armazenados em água destilada sob responsabilidade do pesquisador que o manterá em ambiente adequado até a sua utilização. Todos os dentes selecionados serão incluídos em um cilindro de PVC com resina acrílica autopolimerizável, com o intuito de facilitar a manipulação dos espécimes durante a pesquisa. Será realizado preparo dental em alguns espécimes com auxílio de pontas diamantadas. Laminados cerâmicos serão confeccionados e estes serão cimentados em todos os espécimes. Todos os espécimes passarão por um envelhecimento artificial acelerado, após este procedimentos será realizado testes de ciclagem mecânica, microcissalhamento e por fim a avaliação dos resultados. O tema tem relevância científica, a documentação está completa e o TCLE atende a todas as exigências da Resolução CNS no466/12 e suas complementares. Assim, recomendamos a sua aprovação.

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, no 222, sala 401 **Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

Continuação do Parecer: 3.307.571

### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados os seguintes documentos obrigatórios: 1) Marília Barroso Guedes;  
2) TCLE;  
3) Projeto de pesquisa;

4) Declaração de Anuência; 5) Folha de rosto.

O TCLE atende na íntegra a Resolução CNS no466/12.

### Recomendações:

Sem recomendações.

### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram detectadas pendências ou inadequações neste projeto.

### Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1285908.pdf	19/04/2019 13:47:23		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ore_pdf.pdf	19/04/2019 13:47:05	Jussara Karina Bernardon	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_2019.pdf	23/02/2019 18:20:19	Jussara Karina Bernardon	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	IMG_0580.pdf	23/02/2019 18:05:34	Jussara Karina Bernardon	Aceito
Folha de Rosto	IMG_0579.pdf	23/02/2019 18:04:35	Jussara Karina Bernardon	Aceito

### Situação do Parecer:

Aprovado

### Necessita Apreciação da CONEP:

Não

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, no 222, sala 401 **Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

Continuação do Parecer: 3.307.571

FLORIANOPOLIS, 07 de Maio de 2019

**Assinado por:**

**Nelson Canzian da Silva (Coordenador(a))**

---

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, no 222, sala 401 **Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Página 04 de 04

## ANEXO B



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO –  
DENTÍSTICA

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) voluntário \_\_\_\_\_ você está sendo convidado a participar de uma pesquisa de mestrado intitulada “**Avaliação da longevidade de laminados cerâmicos**” que tem como objetivo avaliar a resistência à fadiga de restaurações do tipo laminado cerâmico cimentadas adesivamente a dentes extraídos.

As informações contidas neste documento foram fornecidas por Marília Barroso Guedes, sob orientação da Prof. Dra. Jussara Karina Bernardon, com objetivo de firmar por escrito, mediante a qual, o(a) voluntário(a) da pesquisa autoriza a participação, doando seus dentes extraídos.

A extração do(s) dente(s) devido a indicação cirúrgica periodontal será realizada na disciplina de Cirurgia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) ou nas disciplinas de Clínica da graduação em Odontologia da UFSC.

O voluntário não é obrigado participar da doação do(s) dente(s). Sendo assim, a autorização da doação do(s) órgão(s) dentário(s) para pesquisa deve ser de livre e espontânea vontade.

#### **I. Título da Pesquisa: “Avaliação da Longevidade de Laminados Cerâmicos”**

Esta pesquisa está vinculada a Universidade Federal de Santa Catarina, tendo sido submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

#### **II. Pesquisador Responsável:**

Marília Barroso Guedes  
Cirurgiã Dentista  
CRO/SC 11868



Telefone: (47) 99933-3939

E-mail: mariliabguedes@hotmail.com

### **III. Justificativa**

A pesquisa “**Avaliação da Longevidade de Laminados Cerâmicos**” tem como objetivo realizar um ensaio laboratorial de fadiga em laminados cerâmicos cimentados adesivamente a dentes extraídos, avaliando a longevidade dessas restaurações.

### **IV. Riscos e desconfortos**

Os voluntários serão submetidos ao procedimento cirúrgico para extração dentária, o que pode resultar em dor, sangramento, edema, trismo. Porém com adequado preparo do paciente, assepsia, manejo cuidadoso dos tecidos, controle da hemostasia e adequadas instruções pós-operatórias reduzem o índice de complicações. Vale ressaltar que esta pesquisa laboratorial será realizada em dentes cuja extração está indicada por motivos cirúrgicos periodontais

### **V. Benefícios**

- O voluntário estará contribuindo para a compreensão e para a produção de conhecimento científico sobre o tema restaurações do tipo laminado cerâmico, considerando os desafios e as diferentes possibilidades e condutas percebidas na prática clínica diária.
- Quando o paciente é submetido à extração dentária indicada por motivos cirúrgicos periodontais são evitados problemas como: formação de cistos, tumores e infecções. Em estágio acelerado esses problemas podem causar distúrbios sistêmicos graves. Para o paciente, observa-se como vantagem a melhoria da saúde bucal e conseqüentemente saúde geral e para a população, maior conhecimento científico no âmbito da saúde bucal.

### **VI. Esclarecimentos**

- Você poderá solicitar informações ou esclarecimentos sobre o andamento da pesquisa a qualquer momento com o pesquisador responsável (Item II)
- O(a) senhor(a) terá acompanhamento do tratamento cirúrgico pelo profissional que realizará a cirurgia e, posteriormente à doação do(s) elemento(s) dentário(s), se houver necessidade de contato, o paciente será acompanhado pela profissional pesquisadora Cirurgiã Dentista Marília Barroso Guedes.
- O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.
- Não haverá nenhum tipo de custo/despesa relacionado à pesquisa e todas as despesas possíveis decorrentes da participação da pesquisa serão de responsabilidade da pesquisadora.

## **VII. Sigilo**

- Os pesquisadores serão os únicos a ter acesso aos dados do paciente
- A sua identidade será preservada. Cada elemento dental será identificado por uma letra e esta identificação será vinculada a este TCLE. Por se tratar de um órgão do corpo humano (dente), este deve ser identificado dando plena liberdade ao paciente a possibilidade de se desvincular da pesquisa em qualquer momento.

## **VIII. Liberdade de recusar ou retirar consentimento**

Sua participação não é obrigatória, podendo retirar-se do estudo e não permitir a utilização dos dados em qualquer momento da pesquisa, sem ter que apresentar qualquer justificativa, e sem punição. Nesse caso, informar ao pesquisador responsável através dos contatos fornecidos no item II.

Essa pesquisa e este termo atendem a Resolução CNS 466/2012 e o projeto conta com aprovação do CEPESH/UFSC. Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo CEPESH/UFSC foi redigido em duas vias, que deverão ser rubricadas em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa, assim como pelo pesquisador responsável. Uma via será destinada ao participante do estudo e outra do pesquisador responsável. Por gentileza, qualquer dúvida entrar em contato com o pesquisador responsável (item II) e/ou com o CEPESH/UFSC.

CEPESH (Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFSC) – É um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

ENDEREÇO: Rua Desembargador Vitor Lima, no 222, 4o Andar, sala 401- Prédio Reitoria II, Trindade, Florianópolis/SC – Brasil.

CEP: 88.040-400 - E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br - TELEFONE: (48)37216094

NOME DA PESQUISADORA PARA CONTATO

Marília Barroso Guedes

TELEFONE: (47) 99933-3939

EMAIL: mariliabguedes@hotmail.com

ENDEREÇO: Campus Reitor João David Ferreira Lima - Centro de Ciências da Saúde (CCS) – Florianópolis/SC

---

ASSINATURA DA PESQUISADORA RESPONSÁVEL

Marília Barroso Guedes

---

ASSINATURA DA PESQUISADORA ORIENTADORA

Jussara Karina Bernardon

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, \_\_\_\_\_, RG n. \_\_\_\_\_ como participante da pesquisa, afirmo que fui devidamente informado e esclarecido sobre a finalidade e objetivos desta pesquisa, bem como sobre a utilização das informações sigilosas e exclusivamente para fins científicos. Meu nome não será divulgado e terei a opção de retirar meu consentimento a qualquer momento. Não receberei nenhuma remuneração e não terei qualquer ônus financeiro em função do meu consentimento espontâneo. Concordo, por livre e espontânea vontade, em participar deste estudo e declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido.

---

ASSINATURA DO VOLUNTÁRIO