

Bárbara Borges Veleda

INFLUÊNCIA DO PREPARO DENTAL E SISTEMA
CERÂMICO SOBRE A RESISTÊNCIA À FRATURA E
VEDAMENTO MARGINAL DE DENTES RESTAURADOS
COM FACETAS LAMINADAS

**Porto Alegre
2013**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA - MESTRADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CARIOLOGIA/DENTÍSTICA

**INFLUÊNCIA DO PREPARO DENTAL E SISTEMA CERÂMICO
SOBRE A RESISTÊNCIA À FRATURA E VEDAMENTO MARGINAL
DE DENTES RESTAURADOS COM FACETAS LAMINADAS**

Bárbara Borges Veleda

Porto Alegre
2013

Bárbara Borges Veleda

**INFLUÊNCIA DO PREPARO DENTAL E SISTEMA CERÂMICO
SOBRE A RESISTÊNCIA À FRATURA E VEDAMENTO MARGINAL
DE DENTES RESTAURADOS COM FACETAS LAMINADAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia, Nível Mestrado, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como pré-requisito final para obtenção do título de mestre em Clínica Odontológica, ênfase em Cariologia/Dentística.

**Professor Orientador:
Prof. Dr. Fábio Herrmann Coelho-de-Souza**

**Porto Alegre
2013**

CIP - Catalogação na Publicação

Veleda, Bárbara Borges

Influência do preparo dental e sistema cerâmico sobre a resistência à fratura e vedamento marginal de dentes restaurados com facetas laminadas / Bárbara Borges Veleda. -- 2013.

48 f.

Orientador: Fábio Herrmann Coelho-de-Souza.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2013.

1. Cerâmicas. 2. Facetas dentárias. 3. Estética.
I. Coelho-de-Souza, Fábio Herrmann, orient. II.
Título.

À minha família:

Pelo amor, carinho, compreensão e valores a mim ensinados.
Pelo apoio constante, incentivo e confiança frente às minhas escolhas.
Pela vida que me deram e por fazer parte desta família.

Ao meu amor:

Pelo amor, carinho e amizade.
Pelo teu sorriso e pelo teu olhar sempre presentes.
Pelo estímulo de sempre querer mais e seguir em frente.
Por estar ao meu lado.

À vocês dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Encontrar palavras para agradecer neste momento não é uma tarefa fácil. Nestas próximas linhas agradeço aqueles que, de certa forma, contribuíram para que eu chegasse aqui. O meu sincero e profundo agradecimento!

À **Deus**, aquele que movimenta todos os acontecimentos e que muitas vezes esquecemos de agradecer, és meu guia!

Aos meus pais, **Élbio e Jussara**, pois sem eles não estaria aqui. Acreditaram, confiaram, compreenderam para que eu pudesse alcançar meus sonhos e objetivos, sem nunca medir forças para que se realizassem. Amo vocês!

À minha irmã **Bruna**, pequena de tamanho, mas grande em todos os outros sentidos, principalmente em ocupar um lugar no meu coração. Sem a tua presença e tua alegria não saberia viver. Te amo!

Ao meu noivo e melhor amigo **André**, obrigada pelo teu amor, pela tua companhia, por fazer a minha vida ter sentido, por se encaixar perfeitamente na minha loucura e compartilhar comigo os meus e os teus sonhos. Enches a minha vida de luz! Te amo!

Aos meus **amigos**, os que estão longe e os que estão perto, aqueles que sempre estão aqui em pensamento e coração. Obrigada pela carinho, amizade, motivação, importantes demais na minha vida!

Ao meu orientador, Professor Doutor **Fábio Herrmann Coelho-de-Souza**, por me ensinar o verdadeiro significado de ser um mestre. Pelo exemplo e por possibilitar a execução deste trabalho, sempre pronto para esclarecer qualquer dúvida, com muita presteza e dedicação. Enfim, por todos os ensinamentos. Muito obrigada!

À colega e Professora Doutora **Thaís Thomé Feldens**, por ser uma das maiores incentivadoras do meu mestrado, pela torcida constante, pelo abraço sempre carinhoso, por todas as dicas, pelo sorriso sempre estampado no rosto. Te admiro muito, és um exemplo. Obrigada!

À Professora Doutora **Maria Carolina Guilherme Erhardt**, pelos ensinamentos, dedicação, exemplo e prontidão. Obrigada!

A todos os outros professores da Disciplina de Dentística pela disposição, atenção e prontidão sempre dispensados não só a mim, mas a todos os alunos. Serei sempre grata!

Ao meu colega **Marcelo Goulart**, pela amizade, pela parceria, pelas caronas até o Campus do Vale, pela disposição em ajudar sempre! Com certeza é um grande profissional e uma grande pessoa.

Aos meus colegas de mestrado, em especial meus colegas de Cariologia/Dentística **Bruna Mua, Carolina Doege e Maurício Moreira**, pela amizade

e coleguismo, pelo compartilhamento do nervosismo nas disciplinas de Pesquisa em Odontologia I, II e III.

Aos funcionários da Dentística **Ana Luíza e Giovani**, pela atenção, amizade, conversas, a presença de vocês é muito importante na Dentística da Faculdade.

Ao **Laboratório de Biomateriais** da Universidade Federal de Pelotas (CDC Bio) pela possibilidade de utilização do equipamento de termociclagem em suas dependências.

Ao **LAMAD**, Laboratório de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia da UFRGS, pela possibilidade de utilizar a lupa estereoscópica.

Ao **Douglas Marques**, doutorando de Engenharia de Materiais, pela ajuda e disponibilidade ao ajudar na execução do ensaio de resistência à fratura, localizada no Laboratório de Engenharia de Materiais, no Campus do Vale da UFRGS.

Ao **Laboratório de Prótese Dentária Kayzer Yamada**, pela disponibilidade e interesse na confecção dos laminados cerâmicos deste trabalho.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**, pela possibilidade de ser bolsista durante o mestrado.

À **Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, pela oportunidade de realizar este curso.

“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 trabalho foi avaliar, *in vitro*, a influência de diferentes preparos dentais e dois diferentes tipos de cerâmica, sobre a resistência à fratura e o vedamento marginal de dentes restaurados com facetas laminadas. Foram utilizados 56 incisivos centrais, divididos em 7 grupos (incluindo grupo controle de dentes hígidos), diferenciados pelo preparo: preparos tipo janela, preparos com término em bordo reto e preparos com término em bordo envelopado e cerâmica utilizada: feldspática (Vita VM7 – Vita) e à base de dissilicato de lítio (IPS Empress II – Ivoclar Vivadent). Os dentes foram preparados com pontas diamantadas de forma padronizada, conforme os grupos acima, após foram moldados com silicona de adição para confecção dos laminados com os materiais citados. Após a cimentação dos laminados com cimento resinoso, os espécimes foram termociclados e moldados novamente para obtenção de réplicas em resina epóxi que foram avaliadas quanto à presença de fenda marginal em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os espécimes (dentes restaurados) foram submetidos ao teste de resistência à fratura em máquina de ensaio universal com velocidade de 1 mm/min. Os resultados foram tabulados e analisados estatisticamente pelos testes ANOVA e Qui², com nível de significância de 5%. O grupo controle apresentou a maior resistência à fratura. A resistência dos dentes restaurados com laminados foi influenciada significativamente pelo tipo de preparo ($p=0,03$) e pelo tipo de cerâmica ($p=0,011$) empregados. Quando comparados os dois tipos de cerâmica empregados, o desempenho superior foi para o sistema cerâmico à base de dissilicato de lítio, quando da presença de bordos reto e envelope. Com relação aos preparos, houve diferença para as cerâmicas feldspáticas, sendo superior o preparo janela. Para a avaliação de vedamento marginal, os grupos com preparo em bordo reto e envelopado associados à cerâmica à base de dissilicato de lítio não apresentaram fendas marginais. Porém, o grupo com preparo do tipo janela e cerâmica à base de dissilicato de lítio e o grupo com preparo em bordo reto e cerâmica feldspática apresentaram 75% de fendas presentes. Conclui-se que quando a cerâmica utilizada for feldspática, o preparo janela apresentou melhor resistência à fratura. Por outro lado, se a cerâmica utilizada for à base de dissilicato de lítio, o tipo de preparo não influenciou na resistência. Os laminados confeccionados com a cerâmica à base de dissilicato de lítio associados ao tipo de preparo reto ou envelopado apresentaram ausência de fenda (100%) e melhores resultados em relação à resistência à fratura para estes tipos de preparo.

Palavras-chave: Cerâmicas. Facetas dentárias. Estética.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate *in vitro* the influence of different dental tooth preparations and two different types of ceramics on the fracture resistance and marginal sealing of teeth restored with veneers. 56 central incisors were divided into 7 groups (including the control group of sound teeth), by preparation: according to window, ending in straight edge and ending in overlap and ceramic used: feldspathic (Vita VM7 – Vita) and lithium disilicate (IPS Empress II – Ivoclar Vivadent). Teeth were prepared with diamond burs in a standardized manner, according above groups and were impressed with vinyl polysiloxane for the fabrication of veneers with the materials cited. After cementation of veneers with resin cement, specimens were thermocycled and molded again to obtain replicas in epoxy resin that were evaluated for the presence of marginal gap in scanning electron microscopy (SEM). The specimens (restored teeth) were tested for resistance to fracture in a universal testing machine with a crosshead speed of 1 mm / min. The results were statistically analyzed by ANOVA and Chi square test, with a significance level of 5%. The control group showed the highest fracture resistance. Restored teeth resistance was significantly influenced by the type of preparation ($p = 0.03$) and the ceramic type ($p = 0.011$). When comparing the two ceramic types, the superior performance was obtained with lithium disilicate ceramic, associated with straight edges and overlap preparations. Regarding preparations showed differences within the feldspathic ceramics, being higher for the window preparation. Regarding marginal sealing, groups with board preparation in straight and overlap associated with lithium disilicate ceramic showed no marginal gaps. However, the group with window preparation and lithium disilicate ceramic and group preparation on board straight and feldspathic ceramic showed 75% of gap presence. It is concluded that when the ceramic used was feldspathic the window preparation showed better fracture resistance. On the other hand, if the ceramic used was lithium disilicate, the type of preparation didn't influence the fracture resistance. Laminates made with lithium disilicate ceramic associated with in straight or overlap preparation showed no gap formation (100%), presented the best results in relation to fracture resistance.

Keywords: Ceramics. Laminate veneers. Aesthetics.

LISTA DE FIGURAS:

Figura 1 – Desenho esquemático dos preparos para facetas laminadas utilizados no presente estudo.....	21
Figura 2 – Ilustração referente ao preparo do tipo janela.....	21
Figura 3 – Ilustração referente ao preparo com término em bordo reto.....	21
Figura 4 – Ilustração referente ao preparo envelope.....	21
Figura 5 – Laminado cerâmico (dissilicato de lítio).....	23
Figura 6 e 7 – Ilustrações referentes ao laminado após a cimentação.....	23
Figura 8 – Réplica em resina epóxi.....	24
Figura 9 – Face palatina da réplica em resina epóxi (interface).....	24
Figura 10 – Ensaio de resistência à fratura.....	25
Figura 11 – Padrão de fratura mista.....	29
Figura 12 – Ausência de fenda na interface esmalte × laminado (bordo incisal).....	30
Figura 13 – Presença de fenda na interface esmalte × laminado (bordo incisal).....	30

LISTA DE QUADROS E TABELAS:

Quadro I – Materiais empregados no estudo e suas respectivas composições químicas.....	26
Tabela I – Dados relativos ao ensaio de resistência à fratura.....	27
Tabela II – Comparação entre os tipos de cerâmica para cada tipo de preparo para faceta.....	27
Tabela III – Comparação entre os tipos de preparos para facetas para cada tipo de cerâmica.....	28
Tabela IV – Padrões de fratura relativos ao ensaio de resistência à fratura.....	28
Tabela V – Dados relativos a análise de fenda marginal.....	29

SUMÁRIO

RESUMO.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
LISTA DE FIGURAS.....	X
LISTA DE QUADROS E TABELAS.....	XI
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 PROPOSIÇÃO.....	18
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
3.1 Preparo dos dentes.....	20
3.2 Moldagem dos dentes.....	21
3.3 Cimentação das facetas.....	22
3.4 Teste dos espécimes.....	23
3.5 Análise estatística.....	25
4 RESULTADOS.....	27
4.1 Resistência à fratura.....	27
4.2 Vedamento marginal.....	29
5 DISCUSSÃO.....	31
6 CONCLUSÃO.....	39
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
8 ANEXOS.....	46

1 INTRODUÇÃO

Na Odontologia atual, existe uma busca constante em desenvolver materiais restauradores com boas propriedades físicas, mecânicas, biológicas e estéticas que possam devolver ao elemento dental suas características perdidas. Com este avanço contínuo, o cirurgião-dentista tem a sua disposição diferentes modalidades de tratamento restaurador, que incluem resinas compostas e cerâmicas (MAZZARO e ZAVANELLI, 2010). Isto somado à procura cada vez maior dos pacientes por restaurações mais duráveis e estéticas na região anterior dos dentes resultou num aumento considerável do uso de facetas cerâmicas (STAPPERT et al., 2005). As facetas foram descritas pela primeira vez em 1937, por Charles Pincus, e utilizadas na indústria cinematográfica como um método que otimizava a forma dos elementos dentários (LAYTON e WALTON, 2012). Sendo assim, as facetas vêm sendo utilizadas com maior intensidade desde o início da década de 80, e são indicadas, basicamente, como um meio restaurador conservador de dentes anteriores desfavorecidos esteticamente (PEUMANS et al., 2004). Segundo LAYTON e WALTON (2012), com a introdução do condicionamento ácido por BUONOCORE (1955) e das resinas compostas por BOWEN (1963), ocorreu uma aceitação generalizada das restaurações adesivas. A partir disso, tornou-se possível agregar desgaste mínimo do esmalte dentário à adesividade, resistência, durabilidade e agilidade na confecção, com resultados estéticos previsíveis, respondendo às expectativas dos pacientes.

Os dentes anteriores têm grande importância na estética facial, por isso são extremamente valorizados pelos pacientes, que desejam clarear e melhorar forma, tamanho e/ou posição de seus dentes. Sendo assim, os laminados cerâmicos representam uma opção restauradora estética que alia o mínimo desgaste dental durante a fase de preparo, proporcionando uma melhora estética significativa e duradoura (NORDBO, RYGH-THORESEN e HENAUG, 1994; GRESNIGT e ÖZCAN, 2011). Além destas vantagens, a adesão das facetas ao esmalte gera um forte impacto no preparo do elemento dental, resultando na preservação significativa de estrutura dentária (EDELHOFF e SORENSEN, 2002). Porém, deve-se considerar que este tipo de procedimento restaurador deve ser corretamente indicado e bem planejado de modo que contemple a manutenção da saúde bucal dos pacientes (NATTRESS et al., 1995; CONCEIÇÃO et al., 2007). Pacientes que apresentem oclusão desfavorável, ou que tenham dentes com grande perda de estrutura coronária não devem receber este tipo de

tratamento restaurador. Portanto, os pacientes devem ser corretamente selecionados e após a correta indicação, o profissional deve seguir minuciosamente a sequência de procedimentos clínicos (PEUMANS et al., 2004).

O sucesso clínico deste tipo de tratamento restaurador indireto é referenciado em vários trabalhos na literatura, onde períodos de observação de alguns laminados variam de 18 meses à 15 anos (CASTELNUOVO et al., 2000). As taxas de sucesso clínico foram reportadas em 93% após 15 anos de cimentação dos laminados (SCHMIDT et al., 2011). Em casos onde ocorre insucesso dos laminados de porcelana, as falhas mais citadas são: fraturas, microinfiltração e descimentação (AKOGLU e GEMALMAZ, 2011; ZARONE et al., 2005). Muitos fatores podem influenciar no sucesso a longo prazo deste tipo de restaurações, como a superfície do dente, a espessura da porcelana, o tipo de agente de cimentação, o sistema adesivo utilizado, a adaptação marginal, a resposta periodontal, a morfologia dentária, as atividades funcionais e parafuncionais exercidas pelo paciente e o tipo de preparo (ZARONE et al., 2006).

Segundo PEUMANS et al. (2000), o desgaste do esmalte dental é necessário, pois melhora a adesão do cimento resinoso à superfície do dente. Portanto, neste tipo de procedimento restaurador, o preparo do dente é um dos passos recomendados para que a restauração alcance sucesso a longo prazo, obtenha excelente estética, aumente a resistência à fratura e mantenha a saúde do tecido gengival (STAPPERT et al., 2005). A qualidade do preparo é um passo de extrema importância e de certa forma fundamental para um bom desempenho das restaurações, deve proporcionar espaço suficiente para a cerâmica com o objetivo de obter resistência e forma adequadas. Porém, algumas vezes é necessária a realização de um preparo mais extenso, dependendo da necessidade clínica (CESAR JÚNIOR, 2006).

Segundo MONDELLI, CONEGLIAN e MONDELLI (2003), o preparo do elemento dental para receber uma faceta de porcelana deve ser precedido de alguns passos, que são fundamentais para o sucesso da restauração, como a remoção de tecido cariado e a substituição de restaurações deficientes. Como já foi dito, o preparo é um passo extremamente relevante, porém seu “desenho” é um dos temas mais controversos quando fala-se em laminados de porcelana. De acordo com a estrutura dental remanescente, o preparo pode exigir diferentes espessuras e tipos de desgastes. Segundo o mesmo autor, quando preparos diferentes são confeccionados, poderão ocorrer mudanças no resultado final de uma restauração indireta com laminados cerâmicos.

Na literatura, três tipos de preparos dos elementos dentais para laminados de porcelana têm sido mais frequentemente descritos, o preparo tipo “janela” limitado ao desgaste da superfície vestibular do elemento dental, deixando o bordo incisal em esmalte intacto (SMALES e ETEMADI, 2004); o preparo que inclui o bordo incisal, estendendo-se à margem incisal e reduzindo-a com término reto, e o preparo onde o término se sobrepõe a incisal, apresentando um “chanfro” palatino em diferentes angulações (STAPPERT et al., 2005). Os preparos tipo “janela” têm apresentado valores de resistência à fratura semelhantes a dentes sem nenhum preparo (SCHMIDT et al., 2011). No entanto, ainda segundo SCHMIDT et al. (2011), este tipo de preparo pode resultar em um bordo fino, tanto do laminado quanto do esmalte.

O preparo com término em bordo reto permite um plano de inserção positivo com correto posicionamento do laminado, proporcionando ao ceramista espessura suficiente de cerâmica. Para VIEIRA (2005), o preparo com “bordo reto” suporta favoravelmente o estresse quando comparado ao preparo com abraçamento da face palatina ou preparo com “bordo envelopado”, pois o preparo em bordo reto protege a restauração do contato direto com o antagonista e proporciona menor desgaste da estrutura dentária.

Algumas avaliações de dentes restaurados com facetas de cerâmica, mostram que o recobrimento incisal evita tensões cisalhantes na interface dente-restauração, além de proporcionar espaço suficiente para estratificação e estabilização da restauração (KINA et al., 2004). Outro aspecto relevante a ser considerado é de que a cobertura incisal melhora a resistência mecânica do laminado (STAPPERT et al., 2005) e contribui para uma melhor distribuição de forças, considerado ser menos propenso a fratura (MEIJERING et al., 1998). ZARONE et al. (2006), indicam que a extensão da margem incisal permite uma distribuição da carga oclusal, reduzindo a concentração de tensões do laminado, bem como aumenta a superfície adesiva.

Vários estudos clínicos demonstram melhores resultados para preparos de laminados de porcelana com cobertura incisal, ou não apresentam diferenças estatisticamente significativas quando comparam os diferentes tipos de preparos, ou seja, não existe um consenso clínico sobre qual preparo é o ideal para este tipo de restauração indireta (SMALES e ETEMADI, 2004). Permanece controverso se os diferentes tipos de preparos dos elementos dentais para o recebimento de laminados cerâmicos podem afetar a resistência à fratura destas restaurações ou se um tipo de preparo dental é superior a outro (CASTELNUOVO et al, 2000).

Por se tratarem de restaurações parciais, os laminados necessitam de associação com sistemas adesivos para que apresentem adequada retenção. Por isso, para a cimentação de laminados são preferíveis cimentos resinosos fotopolimerizáveis. Sua estabilidade de cor é superior quando comparada a cimentos químicos ou duais (PEUMANS et al., 2000), o que é de extrema importância em restaurações anteriores que desejam estética a longo prazo.

Além de avaliar os diferentes tipos de preparo, também é importante verificar qual o tipo de material cerâmico de escolha, sendo necessário avaliar como os laminados de diferentes materiais respondem a determinados tipos de preparos em termos de resistência à fratura e vedamento marginal. Existem dois tipos de sistemas cerâmicos preferenciais nestes casos, as cerâmicas feldspáticas e as cerâmicas de vidro ceramizado, que possibilitam o condicionamento da superfície interna do laminado com ácido fluorídrico e aplicação de silano, proporcionando uma maior capacidade de união ao substrato dentário e aumentando significativamente a resistência de união do cimento resinoso à porcelana (NICHOLLS, 1988; CONCEIÇÃO et al., 2007; KINA, 2005).

As cerâmicas feldspáticas são compostas por sílica e feldspato de potássio ou sódico, obtidos por meio da fusão de óxidos em alta temperatura, elas apresentam núcleos cristalinos incorporados à matriz vítrea, reforçando-os (NIKZAD, AZARI e DEHGAN, 2010; KINA et al., 2004).

Os sistemas cerâmicos à base de dissilicato de lítio como o IPS Empress (Ivoclar Vivadent), apresentam uma microestrutura de dissilicato de lítio embebido em uma matriz vítrea (HOLAND et al., 2000). São sistemas que oferecem elevada resistência, por isso tem sido sugeridos para próteses parciais fixas de curtos espaços (KUMBULOGLU et al., 2005). Além disso, esses sistemas cerâmicos demonstram ser resistentes à abrasão e ao cisalhamento, sendo justificado pela associação do jateamento interno do laminado, tratamento de superfície juntamente à aplicação do silano (NIKZAD, AZARI e DEHGAN, 2010). Em um estudo onde foi avaliada a resistência de união, a cerâmica à base de dissilicato de lítio mostrou resultados favoráveis após ser testada com diferentes agentes cimentantes (KUMBULOGLU et al., 2005).

Assim sendo, ainda não está claro na literatura o quanto o preparo do elemento dental associado a diferentes tipos de materiais cerâmicos pode influenciar na resistência à fratura e no vedamento marginal de um laminado cerâmico. Partindo da percepção de que os laminados cerâmicos são restaurações cada vez mais executadas pelos cirurgiões-dentistas e podem ser influenciadas pelos diferentes tipos de preparos

do elemento dental previamente à cimentação do laminado (SCHMIDT et al., 2011) e pelos diferentes tipos de cerâmica que podem ser utilizados na confecção destes laminados e suas diferenças em termos de comportamento mecânico (NIKZAD, AZARI e DEHGAN, 2010), torna-se importante a realização deste estudo *in vitro*, que possibilitará uma avaliação a respeito deste tipo de procedimento restaurador.

PROPOSIÇÃO:

Este trabalho tem como objetivo avaliar a influência do preparo dentário (janela, bordo reto e bordo envelopado) e dos diferentes tipos de cerâmica (feldspática e dissilicato de lítio), sobre a resistência à fratura e vedamento marginal de dentes restaurados com facetas laminadas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS:

Para a realização da análise de resistência à fratura e vedamento marginal de dentes restaurados com laminados cerâmicos com diferentes tipos de preparo e cerâmica foram utilizados incisivos centrais superiores hígidos, extraídos por razões terapêuticas, que foram adquiridos através de doações realizadas por pacientes mediante assinatura de um termo de doação (Termo de Doação de Dentes Humanos – Anexo 1), após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS. Foram utilizados cinquenta e seis (56) incisivos centrais humanos hígidos, divididos em sete (07) grupos, onde foi utilizado um “n” de 08 unidades para cada grupo experimental, de acordo com cálculo amostral previamente realizado. Os dentes não apresentavam trincas, fraturas, lesões de cárie e nem restaurações prévias, e foram mantidos em água destilada até o início do estudo. O cálculo amostral provém de um estudo piloto, onde foram utilizadas 3 amostras para cada grupo, encontrando-se um desvio-padrão de 7,2 N, associados a um intervalo de confiança de 95%, e erro estimado de 5%. A unidade amostral utilizada foi o dente. A seguinte fórmula foi aplicada para obtenção da amostra final do trabalho: $n = [z.o/E]^2$, sendo z = intervalo de confiança; o = valor de desvio-padrão encontrado; E = erro estimado.

Os 56 dentes foram divididos aleatoriamente em 7 grupos de acordo com a técnica de preparo e a cerâmica utilizada, a seguir:

- Grupo 1 (controle): foi composto por dentes hígidos e utilizado como grupo controle, não passaram por preparos e nem cimentação de laminados;
- Grupo 2 (JF): foi composto por dentes com preparo tipo janela + laminado de cerâmica feldspática (Vita VM7 - Vita);
- Grupo 3 (JE): foi composto por dentes com preparo tipo janela + laminado de cerâmica de dissilicato de lítio (IPS Empress II – Ivoclar Vivadent).
- Grupo 4 (RF): foi composto por dentes com preparo em bordo reto + laminado de cerâmica feldspática;
- Grupo 5 (RE): foi composto por dentes com preparo em bordo reto + laminado de cerâmica de dissilicato de lítio;
- Grupo 6 (EF): foi composto por dentes com preparo envelope + laminado de cerâmica feldspática;
- Grupo 7 (EE): foi composto por dentes com preparo envelope + laminado de cerâmica de dissilicato de lítio;

Previamente à confecção dos preparos, os dentes foram desinfetados em cloramina 0,5% por 7 dias, após isso foram armazenados em água destilada em temperatura ambiente. Cada dente teve a sua raiz incluída em cilindros de PVC com acrílico autopolimerizável (JET – Artigos Odontológicos Clássico Ltda., São Paulo, SP, Brasil), e fixado no seu longo eixo 2 mm abaixo da junção amelo-cementária. Aguardou-se até que a resina obtivesse a polimerização final. Após, os elementos dentais foram moldados com silicona de adição (Express XT – 3M Espe, Sumaré, SP, Brasil), com o objetivo de obter-se uma guia lateral (perfil) para orientação, controle e padronização da espessura do desgaste durante os preparos. Os principais materiais utilizados neste estudo estão descritos no Quadro I.

3.1 Preparo dos dentes:

Os dentes que compuseram o grupo controle (grupo 1) foram mantidos sem nenhum preparo (CHUN et al., 2010). Os preparos para os grupos 2, 3, 4, 5, 6 e 7 foram realizados com pontas diamantadas (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil) sob irrigação constante de água em alta rotação (Kavo, Joinville, SC, Brasil). Estes preparos foram iniciados na região cervical através de uma canaleta de orientação feita com ponta diamantada 1014, 1 mm aquém da junção amelo-cementária, esta ponta foi posicionada 45 graus em relação ao longo eixo do elemento dental. Canaletas verticais de 0,5 mm de profundidade foram feitas na face vestibular e serviram como sulcos de orientação (juntamente com a guia lateral), executados com ponta diamantada número 2135. Em seguida, estes sulcos foram unidos com uma ponta diamantada número 4138 seguindo a convexidade da face vestibular nos terços cervical, médio e incisal. O desgaste vestibular foi de 0,5 mm em todos os grupos. Nos grupos 4, 5, 6 e 7 realizou-se redução incisal de 2 mm (SCHMIDT et al., 2011) com a mesma ponta diamantada (4138). Os preparos dos grupos 4 e 5, “bordo reto”, apresentaram apenas redução do bordo incisal em 2 mm, com término em uma angulação de 90 graus com a superfície palatina. Os preparos dos grupos 6 e 7, “bordo envelopado”, apresentaram além da redução incisal em 2 mm, um chanfro na face palatina com espessura de 1 mm (Figura 1).

Cada ponta diamantada realizou o preparo de 5 dentes, sendo substituída por outra da mesma referência. Todos os preparos foram realizados por um mesmo operador treinado. Para o acabamento dos preparos foram utilizadas pontas diamantadas de granulação fina número 4138F (KG Sorensen), seguido por pontas siliconadas (Enhance – Dentsply, Catanduva, SP, Brasil) (Figuras 2, 3 e 4).



preparo tipo janela



preparo em “bordo reto”



preparo em “bordo envelopado”

Figura 1 – Desenho esquemático dos preparos para facetas laminadas utilizados no presente estudo.



Figura 2 – Ilustração referente ao preparo do tipo janela.

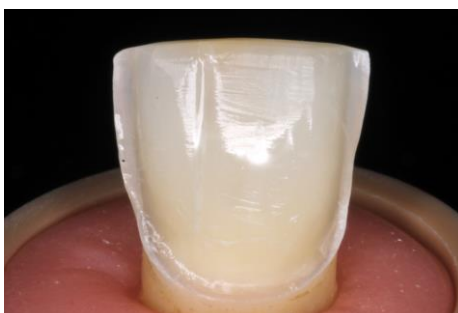


Figura 3 – Ilustração referente ao preparo com término em bordo reto.

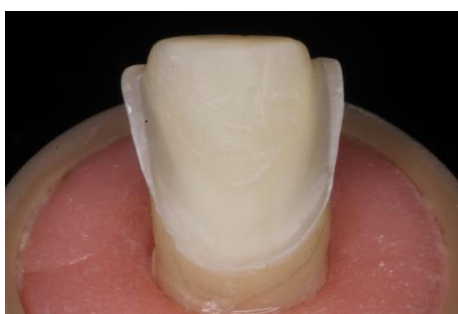


Figura 4 – Ilustração referente ao preparo envelope.

3.2 Moldagem dos dentes:

Após executados os preparos, cada dente preparado foi moldado com silicona de adição (Express XT – 3M Espe), segundo a técnica descrita a seguir para obtenção

dos modelos em gesso (Durone IV – Dentsply, Catanduva, SP, Brasil) e posterior confecção dos laminados. A moldagem de cada dente preparado foi feita com a técnica de moldagem em fase única (dupla mistura), onde o material leve e o pesado são levados ao mesmo tempo até o preparo. A manipulação do material de moldagem seguiu as instruções do fabricante.

3.3 Cimentação das facetas:

Os grupos 2 (JF), 4 (RF) e 6 (EF) tiveram cimentados laminados à base de cerâmica feldspática (Vita VM7 – Vita, Bad Säckingen, Waldshut, Alemanha) , e os grupos 3 (JE), 5 (RE) e 7 (EE) tiveram laminados cimentados de cerâmica à base de dissilicato de lítio (IPS Empress - Ivoclar - Vivadent), confeccionados de acordo com as instruções do fabricante, em um Laboratório de Prótese Dentária com experiência nos respectivos sistemas cerâmicos. A cerâmica feldspática foi confeccionada sobre troquel refratário, por processo de sinterização. A cerâmica à base de dissilicato de lítio foi injetada (prensada), a qual foi fundida e injetada em padrão de cera perdida (Figura 5).

Para a cimentação, os laminados cerâmicos confeccionados à base de cerâmica feldspática foram condicionados com ácido fluorídrico 10% (CONDAC 10% - FGM, Joinville, SC, Brasil) por 60 segundos, e os laminados confeccionados à base de dissilicato de lítio foram condicionados com o mesmo ácido por 20 segundos. Todos os laminados foram lavados abundantemente com água para remoção do ácido, e em seguida, secos com jatos de ar e silanizados (Silano – Dentsply, Catanduva, SP, Brasil), durante 1 minuto, foram aplicadas duas camadas consecutivas seguidas de jatos de ar, logo foi feita a aplicação do adesivo (Adper Scotchbond Multi Uso – 3M Espe, Sumaré, SP, Brasil) com microbrush e fotoativação por 20 segundos, com aparelho fotopolimerizador LED (Smart Light™, Dentsply, Catanduva, SP, Brasil) com potência de 450 mW/cm², aferido com radiômetro (Demetron – Kerr-Sybron Dental, EUA).

Logo após o preparo das peças, foram realizados os preparos dos elementos dentais para posterior cimentação efetiva, estes foram condicionados com ácido fosfórico 37% (CONDAC 37 – FGM, Joinville, SC, Brasil) iniciando-se pelo esmalte por 30 segundos e após na dentina por 15 segundos, lavados com jatos de água e secos com papéis absorventes estéreis. Após, aplicou-se o sistema adesivo (Adper ScotchBond Multi Uso – 3M Espe), iniciando-se pelo primer, aplicado com microbrush e seco com jatos de ar por 5 segundos, seguido pelo adesivo, que também foi aplicado com microbrush e fotoativado por 20 segundos com o mesmo aparelho supracitado. Após,

foi realizado o processo de cimentação propriamente dita dos laminados, utilizando o cimento resinoso RelyX veneer na cor A1 (3M Espe, Sumaré, SP, Brasil). O cimento foi colocado sobre a peça e esta levada sobre o preparo, sob pressão constante, percebendo-se o extravasamento do cimento por todas as interfaces existentes entre dente e laminado. Realizou-se fotoativação nas faces vestibular, palatina e proximais durante 60 segundos em cada uma delas, e por último, realizou-se a remoção dos excessos de cimento com lâmina de bisturi nº 12. O polimento da linha de cimentação foi realizado com borrachas de silicone (Enhance – Dentsply, Catanduva, SP, Brasil) e pasta diamantada (Diamond R – FGM, Joinville, SC, Brasil) (Figuras 6 e 7). Todas as amostras foram mantidas em água destilada até a aplicação dos testes (LIN et al., 2012), por 24 horas.



Figura 5 – Laminado cerâmico (dissilicato de lítio).



Figuras 6 e 7 – Ilustrações referentes ao laminado após a cimentação.

3.4 Testes dos espécimes:

Vedamento marginal

Após cimentados os laminados, os espécimes foram termociclados em 500 ciclos de 5-55°C, permanecendo 30 segundos em cada temperatura. Logo, foi realizada uma moldagem com silicona de adição de cada dente restaurado com o objetivo de se obter uma réplica das interfaces dente × laminado, relativas aos bordos incisais. A moldagem foi executada da seguinte forma: os dentes foram moldados primeiramente

com a pasta densa da silicona de adição, preparou-se um alívio interno nestes moldes, logo este alívio foi preenchido com a pasta leve e posteriormente o dente era posicionado novamente nesta moldagem. Obtinha-se uma moldagem dos dentes com os laminados cimentados. A partir disso, foram realizados os vazamentos destas moldagens com resina epóxi transparente (Redelease, São Paulo, SP, Brasil), que tiveram a sua polimerização total em aproximadamente 48 horas mantidas em estufa à 37°C, obtendo-se assim as réplicas em resina epóxi dos dentes restaurados (Figura 8 e 9).

Após a obtenção destas réplicas, suas incisais foram cortadas transversalmente para a posterior análise da interface incisal no microscópio. Após o corte com disco diamantado, essas réplicas incisais foram condicionadas com ácido fosfórico 37% e mantidas em uma cuba ultrassônica com álcool 70% por 20 minutos com o intuito de limpar a superfície das mesmas, removendo qualquer detrito. Após serem coladas em stubs e metalizadas, passaram pela avaliação quanto ao vedamento marginal na interface (presença/ausência de fenda marginal). As réplicas foram avaliadas em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) (JEOL 5800), no Centro de Microscopia Eletrônica da UFRGS (CME), com aumento de 500 vezes, por um examinador cego em relação aos materiais empregados.



Figura 8 – Réplica em resina epóxi.



Figura 9 – Face palatina da réplica em resina epóxi (interface).

Resistência à fratura:

Os espécimes (dentes restaurados) foram avaliados quanto à resistência à fratura em uma máquina de ensaio universal (Instron), onde foram fixados na posição horizontal com a face vestibular voltada para baixo e a carga foi aplicada no ponto central do bordo incisal (2 mm do limite incisal) por meio de uma ponta metálica em forma de cunha, com velocidade de deslocamento de 1 mm/min (Figura 10). A carga de

fratura foi registrada em Newtons (N). Após, os espécimes fraturados foram analisados quanto ao tipo de fratura em microscópio estereoscópico (Kiowa). As análises dos padrões de fraturas foram realizadas com 40 vezes de aumento, e o modo de falha foi classificado como: falha adesiva, localizada na interface entre o agente de cimentação e a estrutura dentária, ou entre o agente de cimentação e o laminado cerâmico; falha coesiva da cerâmica, localizada no laminado; falha coesiva do substrato, localizada na estrutura dental e falha mista, quando houve mais de um padrão de falha associados.

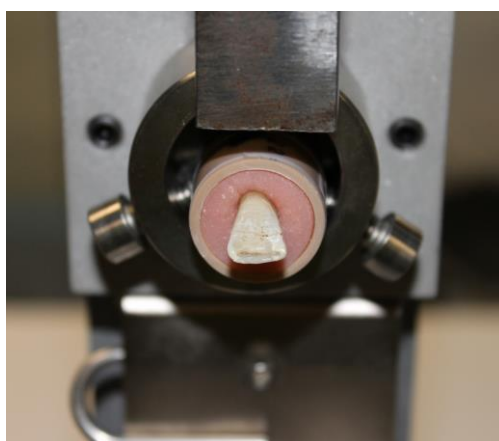


Figura 10 – Ensaio de resistência à fratura.

3.5 Análise estatística:

Os dados foram tabulados e submetidos à análise estatística, com nível de significância de 5%. Para o teste de resistência à fratura, os dados encontrados foram submetidos ao teste Two-way ANOVA, e para a avaliação de fenda marginal e dos padrões de fratura foi aplicado o teste Qui².

Quadro 1 – Materiais empregados no estudo e suas respectivas composições químicas.

Material	Nome Comercial	Composição Química	Fabricante
Cimento resinoso	RelyX Veneer	TEGDMA/BisGMA Partículas de zircônia/ sílica	3M Espe
Adesivo	Adper Scotchbond Multi Uso	<u>Primer</u> : solução aquosa de 2-hidroxietilmetacrilato (HEMA) e um copolímero do ácido polialcenoico <u>Adesivo</u> : solução de bisfenol diglicidil dimetacrilato (BisGMA), 2-hidroxietilmetacrilato (HEMA) e canforoquinona	3M Espe
Cerâmica Feldspática	Vita VM7	Sílica e feldspato de potássio ou sódio	Vita
Cerâmica Dissilicato de Lítio	IPS Empress II	Microestrutura de dissilicato de lítio embebido em matriz vítrea	Ivoclar Vivadent
Resina Epóxi	Resina Epóxi	Diglicidil éter de bisfenol A (DGEBA)	Redelease
Silicona de adição	Express XT	Polivinil siloxano	3M Espe
Silano	Silano	Silano Etanol Ácido acético	Dentsply

4 RESULTADOS:

4.1 Resistência à fratura:

Os dados relativos ao ensaio de resistência à fratura foram tabulados e submetidos à análise estatística através do teste Two-way ANOVA, seguido do teste de comparações múltiplas de Tukey, com nível de significância de 5%. Os dados foram aprovados nos testes de normalidade e igualdade de variância.

Tabela I. Dados relativos ao ensaio de resistência à fratura (valores em Newtons):

Grupo	n	Média	DP	p
G1 (controle)	8	273,83	46,27	
G2 (JF)	8	191,35	79,32	
G3 (JE)	8	156,77	66,31	
G4 (RF)	8	70,00	30,73	0,001
G5 (RE)	8	153,16	53,66	
G6 (EF)	8	79,62	36,81	
G7 (EE)	8	155,32	38,95	

JF: janela+feldspática; JE: janela+empress; RF: reto+feldspática; RE: reto+empress; EF: envelope+feldspática; EE: envelope+empress; DP: desvio-padrão;

Tabela II. Comparação entre os tipos de cerâmica para cada tipo de preparo para faceta:

Preparo	Cerâmica		p
	Feldspática	Dissilicato de lítio	
Janela	191,35	156,77	0,206
Reto	70,00	153,16	0,004
Envelope	79,62	155,32	0,008

Tabela III. Comparação entre os tipos de preparos para facetas para cada tipo de cerâmica:

Cerâmica	Preparos	p
Feldspática	janela × reto	0,006
	janela × envelope	0,013
	reto × envelope	0,949
Dissilicato de lítio	janela × reto	0,990
	janela × envelope	0,998
	reto × envelope	0,997

A Tabela I apresenta as médias das cargas de fratura (N) e o desvio padrão (DP) para cada grupo. Analisando os resultados a partir da média de cada grupo, a maior resistência à fratura encontrada foi no grupo controle (273,83).

O tipo de preparo ($p=0,03$) e o tipo de cerâmica empregada ($p=0,011$) influenciaram significativamente a resistência à fratura, assim como houve interação significativa entre o tipo de preparo e o tipo de cerâmica ($p=0,005$). O grupo controle foi o que apresentou maior resistência à fratura, sendo superior a todas as técnicas de laminado cerâmico.

Ao comparar-se os tipos de cerâmica empregados, obteve-se desempenho estatisticamente superior para o sistema cerâmico à base de dissilicato de lítio (IPS Empress) quando da presença dos bordos reto e envelopados. Quanto aos preparos, estes apresentaram diferença estatisticamente significativa dentro das cerâmicas feldspáticas, sendo superior para o janela.

Tabela IV. Padrões de fratura relativos ao ensaio de resistência à fratura:

Grupo	N	Adesiva	Cerâmica	Substrato	Mista	p
G1(controle)	8	-	-	8	-	0,034
G2 (JF)	8	-	-	3	5	0,480
G3 (JE)	8	1	2	2	3	0,801
G4 (RF)	8	-	-	1	7	0,034
G5 (RE)	8	2	-	2	4	0,607
G6 (EF)	8	-	-	-	8	0,034
G7 (EE)	8	-	-	1	7	0,034

A Tabela IV mostra os padrões de fratura analisados após as fraturas dos laminados cerâmicos. Foi realizado o teste Qui², com nível de significância de 5%. Os grupos 4, 6 e 7 apresentaram maior concentração do padrão de fratura dos laminados em falha mista (Figura 11).

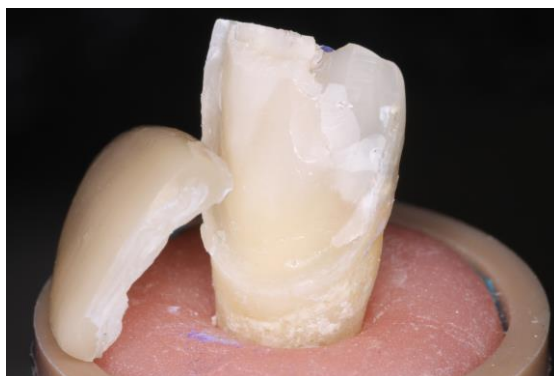


Figura 11 – Padrão de fratura mista.

4.2 Vedamento marginal:

Os dados relativos à análise de fenda marginal das réplicas da interface incisal cerâmica × esmalte foram tabulados e submetidos à análise estatística através do teste Qui², com nível de significância de 5% (Tabela V).

Tabela V. Dados relativos à análise de fenda marginal:

Grupo	n	Fenda		p
		Ausência	presença	
G1 (controle)	8	-	-	-
G2 (JF)	8	4 (50%)	4 (50%)	0,261
G3 (JE)	8	2 (25%)	6 (75%)	0,046
G4 (RF)	8	6 (75%)	2 (25%)	0,046
G5 (RE)	8	8 (100%)	0 (0%)	0,006
G6 (EF)	8	4 (50%)	4 (50%)	0,261
G7 (EE)	8	8 (100%)	0 (0%)	0,006

O teste Qui² demonstrou haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sendo que os grupos 5 (RE) e 7 (EE) não apresentaram fendas marginais (p=0,006) e os

grupos 3 (JE) e 4 (RF) diferiram entre si, sendo o grupo 3 com 75% de fendas presentes e o 4 com apenas 25% ($p=0,046$) (Figuras 12 e 13).

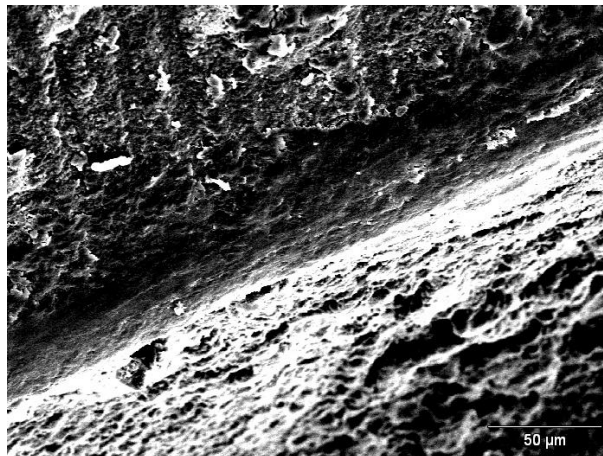


Figura 12 – Ausência de fenda na interface esmalte × laminado (bordo incisal).

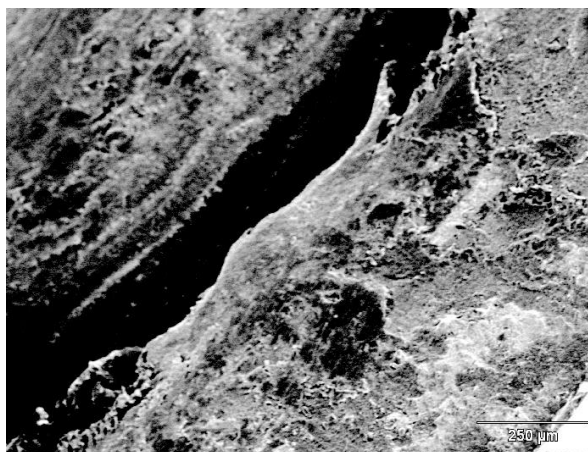


Figura 13 – Presença de fenda na interface esmalte × laminado (bordo incisal).

5 DISCUSSÃO:

Facetas cerâmicas são procedimentos restauradores estéticos com altos índices de sucesso e satisfação na Odontologia moderna. Uma de suas maiores vantagens é que o desgaste necessário de estrutura dental para sua confecção é muito menos invasivo e preserva maior quantidade de tecido dentário quando comparados ao desgaste necessário para confecção de coroas totais (EDELHOFF e SORENSEN, 2002). Somado a isto, existem, atualmente, diversos tipos de sistemas cerâmicos que apresentam excelentes propriedades ópticas, permitindo a devolução tanto da estética, quanto da estrutura e função dos dentes que recebem indicação deste tipo de intervenções restauradoras (PEUMANS et al. 2004; QUINN, SUNDAR e LLOYD, 2003).

Existem algumas variáveis que podem influenciar diretamente no desempenho destas restaurações indiretas com facetas cerâmicas. Desta forma, duas importantes variáveis foram avaliadas neste estudo: o tipo de preparo (janela, bordo reto e envelope) e dois diferentes tipos de cerâmica (feldspática e dissilicato de lítio). Quando a questão envolve a resistência à fratura de laminados cerâmicos, como abordado neste trabalho, o desenho do preparo é um dos temas mais controversos (LIN et al., 2012). E assim, segundo o mesmo autor, como em todos os procedimentos dentro da Odontologia, existem alguns tipos de falhas que podem surgir ao longo do tempo, os tipos de falhas mais frequentemente associados a este tipo de restauração são: fratura, descimentação do laminado e infiltração marginal. Por isso, além da resistência à fratura e análise dos padrões de fratura, uma análise em microscopia eletrônica de varredura da presença ou ausência de fenda marginal foi realizada.

Após a análise dos dados referentes à resistência à fratura para todos os grupos, observou-se um maior valor com diferença estatisticamente significativa para o grupo controle e para os grupos que associaram o preparo do tipo janela com, primeiramente, cerâmica feldspática seguido pelo grupo com preparo janela e *empress*, ou seja, os preparos em que não são realizados a redução incisal e o abraçamento da face palatina oferecem maior resistência à fratura, provavelmente pelo fato de desgastarem menor quantidade de tecido sadio, preservando a estrutura dentária, que é diretamente responsável pela resistência dos mesmos (PEUMANS et al., 2004). Porém, vale salientar que a cerâmica feldspática quando associada a preparos que promovem redução incisal (bordo reto) ou chanfro palatino (envelope) apresentaram os piores resultados de resistência à fratura quando comparados aos demais grupos.

Portanto, os resultados do presente estudo sugerem que a partir de um laminado cerâmico que for confeccionado com cerâmica feldspática, idealmente prefere-se o preparo do tipo janela. Os dados mostraram que a resistência à fratura dos dentes que tiveram seus preparos em formato janela associados a laminados feldspáticos foi maior do que aqueles que tiveram preparos do tipo bordo reto ou envelope associados ao mesmo sistema cerâmico. Frente a este resultado, salienta-se a importância da necessidade de menor desgaste para preservação da estrutura dentária, pois o preparo janela, entre os três tipos de preparo utilizados neste estudo, é aquele que oferece menor desgaste, restrito apenas à face vestibular, consequentemente preservando maior quantidade de tecido dental. CASTELNUOVO et al. (2000) discutem que o maior valor de resistência à fratura correspondente ao preparo janela + cerâmica feldspática, é fornecido, principalmente, pela estrutura dentária remanescente, e não pela resistência de retenção do preparo em si e ao laminado feldspático.

Por outro lado, os mesmos dados estatísticos mostraram que quando o laminado for confeccionado com cerâmica à base de dissilicato de lítio, o preparo não influenciou a resistência à fratura (foi igual nos 3 tipos), mesmo aqueles com redução incisal, sejam preparos com bordo reto ou envelopado. Tendo em vista o mesmo fator considerado anteriormente para os preparos do tipo janela (necessidade de preservação de estrutura dentária) opta-se, preferencialmente por aquele preparo que responda adequadamente este requisito quando da indicação de recobrimento incisal, o preparo em bordo reto, que com seu desgaste apenas na face vestibular e redução incisal desgasta menor quantidade de tecido dental quando comparado ao preparo envelopado, que além da face vestibular e redução incisal, abraça a face palatina em chanfro.

Assim como em um estudo de CHUN et al. (2010), a carga máxima de fratura foi registrada para o grupo controle. Além disso, segundo SCHMIDT et al. (2011), os dentes deste grupo (controle) foram fraturados pelo fato da carga ter sido suficientemente alta para ultrapassar o limiar de fratura dos dentes. A força mastigatória para dentes superiores anteriores foi descrita pelos mesmos autores e se aproxima à 130 N. Portanto, levando em consideração os valores de carga para o grupo controle mensurados nos resultados deste estudo, torna-se improvável que a força mastigatória dos dentes utilizados aproxime-se deste valor. Apesar de CHUN et al. (2010) ter descrito que a cimentação da cerâmica ao dente recupera parte da força que é perdida com o preparo, os laminados não foram capazes de restaurar a resistência destes a valores semelhantes aos dos dentes hígidos.

Um estudo clínico de SOTTO-MAIOR et al. (2011), onde foi feita a análise de 2100 facetas cimentadas com porcelanas feldspática e IPS Empress com as mesmas variações do tipo de preparo (janela, reto e envelope), demonstrou que o tipo de preparo não alterou as taxas de sucesso ao longo do tempo, confirmando a citação de que a força mastigatória não se aproxima do valor de carga que possa fraturar tais restaurações. Contudo, deve-se salientar que diferentes valores de carga podem ser encontrados quando o tipo de preparo for levado em consideração, SMALES e ETEMADI, em 2004, avaliaram clinicamente 64 laminados confeccionados sobre dentes com preparo do tipo janela e 46 laminados cimentados sobre dentes com preparo envelopado, ambos os grupos confeccionados com cerâmica feldspática. Após 7 anos de cimentação os laminados com preparo do tipo janela tiveram taxa de sucesso de 85,5% e para o preparo envelope, a taxa foi de 95,8%. Resultado que vai de encontro ao que sugerem SOARES et al. (2001), em que citam as cerâmicas feldspáticas de baixa fusão aplicadas sobre troquel refratário como mais usadas e tendo como vantagens melhor adaptação e segurança na confecção. Por outro lado, QUINN, SUNDAR e LLOYD (2003) relataram em seu estudo que a maior quantidade de defeitos internos tem sido observada em cerâmicas feldspáticas estratificadas em laboratório.

Uma possível explicação para diferentes valores de carga dependentes do tipo de preparo foi sugerida por SCHMIDT et al. (2011), que abordaram a questão de que diferentes tipos de preparo acabam modificando a anatomia dos dentes.

Quando no presente estudo observa-se os resultados para o sistema cerâmico à base de dissilicato de lítio, resultados semelhantes, como já foi citado, foram observados para preparos que tiveram redução incisal apenas e/ou preparos que, além da redução incisal também tiveram abraçamento da face palatina, com término em chanfro nesta face. Para SCHMIDT et al. (2011), o chanfro palatino pode oferecer benefício, e muitas vezes por razões estéticas ou funcionais torna-se necessário incluir o bordo incisivo no preparo (HAHN, GUSTAV e HELLWIG, 2000; ÇÖTERT, DÜNDAR e ÖZTÜRK, 2009). A grande diferença encontra-se na quantidade de cerâmica que se estende sobre a face palatina, funcionando como uma chave de cisalhamento, segurando o laminado contra o dente, oferecendo maior resistência. Um estudo *in vitro* dos mesmos autores revelou que o uso de um chanfro palatino aumentou significativamente a resistência à fratura de um dente restaurado com laminado cerâmico com relação à preparos com término em bordo reto, fato que não ocorreu no presente estudo.

CALAMIA e CALAMIA (2007) consideram importante a realização de um chanfro palatino, proporcionando assim espessura adequada de cerâmica, tornando a faceta mais resistente e com uma melhor adaptação durante a cimentação. Este aumento da resistência torna-se mais efetivo quando este tipo de preparo é associado a cerâmicas à base de dissilicato de lítio que diminuem a contração em relação às cerâmicas convencionais (feldspáticas), obtendo, além da resistência, melhores adaptações e melhor qualidade óptica, dados que estão de acordo com os resultados encontrados neste estudo, tanto com relação à resistência à fratura quanto ao vedamento marginal.

O tipo de cimentação utilizado também é de extrema importância. Vários autores apontam que para se obter altas taxas de sucesso e longevidade para este tipo de restauração, a cimentação deve ser adesiva (FRADEANI, 1998; GRESNIGT e ÖZCAN, 2011; CONCEIÇÃO et al., 2007). Além de ser adesiva, deve-se frisar a importância do uso de cimento resinoso fotopolimerizável, pois os cimentos resinosos de presas químicas ou duais quando utilizados como cimento para facetas cerâmicas, podem provocar uma descoloração com o passar do tempo, resultando numa mudança na coloração do laminado (CALAMIA e CALAMIA, 2007). Além disso, para LIN et al. (2012) a espessura da camada de cimento deve ser o mais fina e uniforme possível, visto que, a espessura da película de cimentação pode afetar a distribuição de tensão na interface entre o cimento e a restauração (MAGNE et al., 1999).

Após a resistência à fratura, foi realizada a análise dos modos de falha das amostras, no grupo controle (dentes não preparados) foi observado que a maior parte dos dentes apresentaram a linha de fratura no colo do dente. Também houve diferença estatisticamente significativa nos grupos 4 (RF), 6 (EF), 7 (EE) em que o padrão de fratura encontrado foi o de falha mista, onde dois ou mais modos de fratura associados estiveram presentes. Para este resultado, observa-se que para os grupos de preparo envelopado, tanto o sistema cerâmico feldspático quanto o dissilicato de lítio, proporcionaram fraturas em que, em sua grande maioria, envolviam o laminado e conseqüentemente provocavam a descimentação da peça, o que é um resultado favorável, frente à minoria das fraturas mistas (5 entre 16 dos 2 grupos) que foram fraturas do laminado, associadas à fratura do substrato e à descimentação da peça. Quando as fraturas envolvem apenas o laminado e a descimentação da peça, favorece a confecção de nova restauração, sem comprometer a estrutura dentária. Porém, quando o tipo de fratura envolver o substrato dentário, provavelmente não será possível a confecção de novo laminado, mas sim, haverá a necessidade de uma restauração mais

invasiva, talvez uma coroa ou até mesmo, perante a fratura da raiz, conseqüentemente a extração do elemento dentário estará indicada. No grupo 4, o padrão de falha também foi misto e em sua grande maioria (7 de 8 amostras) fratura do laminado e descimentação do mesmo, o que como dito anteriormente, é favorável quando comparado à fratura do substrato. Em um estudo de KARLSSON et al. (1992), ao realizarem a análise das fraturas, observaram a fratura do laminado associado à descimentação, e concluíram que a falha foi causada devido a uma falha no processo de cimentação. De acordo com ÇÖTERT, DÜNDAR e ÖZTÜRK (2009), a descimentação pode ocorrer devido a uma contaminação durante as etapas de preparo das peças e preparo do elemento dental para a cimentação propriamente dita.

Segundo ZARONE et al. (2005) as fraturas coesivas da cerâmica têm ocorrido principalmente no bordo incisal dos laminados, devido ao maior estresse existente nesta região durante a função. Em 2006, ZARONE et al. relataram que a concavidade palatina e incisal são consideradas as áreas dos dentes anteriores que suportam maior concentração de tensão durante a função dos dentes, fato este que é compensado fisiologicamente pelo aumento da espessura de esmalte nestas zonas. Por isso, o esmalte removido durante o preparo para o recebimento das facetas deve ser compensado com um material com propriedades semelhantes ao esmalte, restaurando o comportamento biomecânico do dente.

Com relação ao teste de vedamento marginal, foi utilizada a técnica de réplica dos espécimes em resina epóxi, sendo esta utilizada para confecção das réplicas a partir dos moldes obtidos com silicona de adição (CHAFE, BAILEY e SHERRARD, 1997). A American Dental Association (ADA), descreve em suas especificações para materiais de impressão odontológicos, que as siliconas de adição devem reproduzir e transferir com fidelidade uma linha de 20 µm. Segundo PETRIE (2003), GARCIA et al. (2006) e ANTUNES, MATSUMOTO e PANZERI (1997) o uso da silicona como material de impressão é bastante confiável, devido à sua precisão dimensional e estabilidade, além de outras vantagens como a excelente recuperação elástica e boa reprodutibilidade de detalhes, pelo fato de não liberar subprodutos. Em um estudo onde foi investigada a reprodutibilidade da silicona de adição associadas aos modelos de gesso, observou-se que em média este material foi capaz de reproduzir linhas de 20 µm de largura (SCHELB et al., 1987).

A resina epóxi, por sua vez, também apresenta diversas vantagens como mínima contração, ótima capacidade de cópia, alta dureza, resistência à abrasão, estabilidade a

ciclos térmicos e não liberação de subprodutos, segundo seu fabricante. A alta fluidez da resina epóxi proporciona um vazamento livre de imperfeições, permitindo que o material escoie penetrando em todos os detalhes da impressão. MACKAY (1986) realizou um estudo que verificou a capacidade de reprodução de dois materiais: o gesso e a resina epóxi, verificou-se que a resina epóxi foi capaz de reproduzir linhas de 2 μm , enquanto que o gesso reproduziu detalhes na ordem de 17 μm (MACKAY, 1986; DIAS et al., 2007). DUKE et al. (2000), aponta a resina epóxi como um material de modelagem capaz de fornecer precisão na reprodução de detalhes quando o molde utilizado for de silicona de adição, demonstrando boa capacidade de reprodução de detalhes, chegando a reproduzir uma linha de 1 a 2 μm .

Segundo LIN et al. (2012), a técnica de réplica associada ao microscópio é um modo confiável para avaliação de adaptação marginal de restaurações adesivas. No presente estudo, após as réplicas serem confeccionadas, as porções referentes a interface dente \times restauração dos dentes de cada grupo foram levadas ao microscópio eletrônico de varredura. Observou-se que houve diferença estatisticamente significativa nos grupos 5 (RE) e no grupo 7 (EE), ambos grupos apresentaram ausência de fenda marginal na interface dente \times restauração, salientando a capacidade de um ótimo vedamento marginal nos grupos que associaram redução incisal e/ou redução incisal + chanfro palatino ao sistema cerâmico à base de dissilicato de lítio. Vale ressaltar neste momento que, apesar de ótimas referências com relação à capacidade de cópia da resina epóxi, foi realizada uma técnica de réplicas, e isto pode acabar subestimando a possível presença de fendas, ou seja, a mensuração da fenda pode não ser o reflexo real do que ocorre em toda extensão da interface dente \times restauração (RIGSBY et al., 1992). A presença de fendas marginais pode ser causada por uma ruptura entre cimento e dente, ou entre cimento e laminado, e pode ser uma possível causa de descolorações marginais futuras, perda da estabilidade da cor (CALAMIA e CALAMIA, 2007) e degradação adesiva.

Segundo PEUMANS et al. (1999), a avaliação desta interface nunca foi documentada na literatura odontológica. Portanto, destaca-se a importância de examinar a interface dente/laminado de forma que seja possível avaliar a adaptação marginal e consequentemente a suscetibilidade à microinfiltração. A ausência de um selamento marginal adequado entre dente \times cimento e cimento \times restauração pode acarretar em uma possível penetração bacteriana, hipersensibilidade do dente restaurado e cárie secundária (considerando o tamanho da fenda). Conclui-se que, margens contínuas de cimento são consideradas importantes para a longevidade destas restaurações, apesar de

nenhum material cimentante ser capaz de promover um vedamento marginal perfeito (ASCHENBRENNER et al., 2012). Segundo o mesmo autor, a microscopia eletrônica de varredura é o método mais aceito para observar a adaptação marginal dos materiais restauradores às margens do preparo.

KARLSSON et al. (1992) avaliaram como satisfatória (99%) a integridade marginal de laminados cerâmicos cimentados, porém apenas 31% destes laminados avaliados foram classificados como excelentes, ou seja, para quase todos os laminados a margem da restauração tinha um bom vedamento e adaptação.

O cimento resinoso apresenta uma desvantagem relevante, que é a contração de polimerização, que pode auxiliar na formação de uma abertura microscópica (fenda) ou perda do selamento marginal, permitindo que fluidos e bactérias penetrem sob a margem da restauração (TJAN, DUNN e SANDERSON, 1989; PEUMANS et al., 2000). Os compósitos resinosos são suscetíveis ao desgaste, e este desgaste será maior em casos de fendas mais largas. Por isso, é de extrema importância obter uma perfeita adaptação da porcelana ao preparo, reduzindo a espessura da linha de cimento (PEUMANS et al., 2000).

Fica claro neste estudo a performance superior da cerâmica à base de dissilicato de lítio, tanto para a resistência à fratura quanto para o vedamento marginal. Quando este tipo de cerâmica foi utilizado, não houve influência do tipo de preparo na resistência à fratura. Portanto, laminados cerâmicos confeccionados com a cerâmica IPS Empress tornam-se uma alternativa que oferece não somente melhor estética e melhores propriedades ópticas quanto melhor resistência (MAZZARO et al., 2009; KINA et al., 2004; SCHWEIGER et al., 1999). Com relação ao vedamento marginal vários autores citam o sucesso da longevidade de laminados cerâmicos (dissilicato de lítio) quando passam por preparos de superfície interna e cimentados com cimento resinoso (FRADEANI, 1998; DUNNE e MILLAR, 1993), o que se espera alcançar quando existe a ausência de fenda marginais, como ocorreu no presente estudo.

Facetas de cerâmica cimentadas com cimento resinoso parecem ser uma alternativa viável para restaurar dentes anteriores que tenham indicação adequada para tal, em especial as de dissilicato de lítio. No entanto, deve-se levar em consideração que análises *in vitro* fornecem um conhecimento limitado (LIN et al., 2012). Assim, estudos *in vivo* da performance de laminados, proporcionariam uma evidência científica mais fidedigna à realidade clínica. Desta forma, são necessários mais estudos para avaliar com maior segurança o desempenho clínico de laminados cerâmicos, sejam eles ensaios

clínicos longitudinais, prospectivos ou retrospectivos, o que auxiliaria na elucidação dos melhores preparos e tipos de cerâmica que devem ser utilizados.

6 CONCLUSÃO:

A partir dos resultados encontrados no presente estudo, é possível concluir que:

- 1) Para as facetas que utilizaram a cerâmica feldspática, o preparo do tipo janela foi o que apresentou melhor resistência à fratura.
- 2) Para as facetas que utilizaram a cerâmica à base de dissilicato de lítio, o tipo de preparo não influenciou na resistência à fratura dos laminados.
- 3) A cerâmica dissilicato de lítio apresentou melhor desempenho em relação à resistência à fratura para os preparos com envolvimento do bordo incisal, seja reto ou envelopado.
- 4) Nenhuma das técnicas de facetas laminadas empregadas foi capaz de devolver a resistência à fratura dos dentes hígidos.
- 5) As facetas de cerâmica à base de dissilicato de lítio com preparos com bordo reto e envelope apresentaram melhor vedamento marginal, com 100% de ausência de fenda marginal.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

American Dental Association. Council on dental materials devices specification n.19 for non-aqueous, elastomeric dental impression materials. *J Am Dent Assoc.* 1977; 94(4): 733-741.

Akoglu, B., Gemalmaz, D. Fracture resistance of ceramic veneers with different preparation designs. *J Prosthodont.* 2011; 20(5): 380-384.

Antunes, R.P.A., Matsumoto, W., Panzeri, H. Avaliação da capacidade de cópia de materiais de moldagem elastoméricos de diferentes sistemas por meio de uma técnica aplicável clinicamente. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1997; 11(4): 263-271.

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.* 2012; 16: 191-200.

Bowen, R.L. Properties of a silica-reinforced polymer for dental restorations. *J Am Dent Assoc.* 1963; 66: 57-64.

Buonocore, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955; 34: 849-853.

Calamia, J.R., Calamia, C.S. Porcelain Laminate: reasons for 25 years off success. *The Dent Clin N Am.* 2007; 51: 399-417.

Castelnuovo, J., Tjan, A.H.L., Phillips, K., Nicholls, J.I., Kois, J.C. Fracture load and mode of failure of ceramic veneers with different preparations. *J Prosthet Dent.* 2000; 83(2): 171-180.

César Junior, W.A. Integrando ciência e arte com resinas compostas: reabilitação estética anterior, aspectos químicos e análise em MEV – Microscopia Eletrônica de Varredura. *Rev Dental Press Estét.* 2006; 3(2): 70-87.

Chaffe, N.R., Bailey, J.H., Sherrard, D.J. Dimensional accuracy of improved dental stone and epoxy resin die materials. Part II: complete arch form. *J Prosthet Dent.* 1997; 77(3): 235-238.

Chun, Y.P., Raffelt, C., Pfeiffer, H., Bizhang, M., Saul, G., Blunck, U., Roulet, J.F. Restoring strength of incisors with veneers and full ceramic crowns. *J Adhe Dent.* 2010; 12(1): 45-54.

Conceição, E.N. et al. **Dentística: Saúde e Estética.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

Çöter, H.S., Dünder, M., Öztürk, B. The effect of various preparation designs on the survival of porcelain laminate veneers. *J Adhes Dent.* 2009; 11(5): 405-411.

Dias, S.C. et al. Análise da capacidade de reprodução de detalhes expressa por diferentes materiais de modelagem. *Arq Odontol.* 2007; 43(4): 137-143.

Duke et al. Study of the physical properties of type IV gypsum, resin-containing, and epoxy die materials. *J Prosthet Dent.* 2000; 83: 466-473.

Dunne, S.M., Millar, B.J. A longitudinal study of the clinical performance of porcelain veneer. *Br Dent J.* 1993; 175(9): 317-321.

Edelhoff, D., Sorensen, J.A. Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent.* 2002; 87(5): 503-509.

Fradeani, M. Six-year follow-up with empress veneers. *Int J Periodont Restor Dent.* 1998; 18(2): 217-225.

Garcia, L.F.R., Consani, S., Andrade, I.M., Pires-de-Souza, F.C.P. Análise crítica dos fatores que influenciam a precisão de moldagens com elastômeros. *Clin Pesq Odontol.* 2006; 2(5/6): 387-391.

Gresnigt, M., Özcan, M. Esthetic rehabilitation of anterior teeth with porcelain laminates and sectional veneers. *J Can Dent Assoc.* 2011; 77: b143.

Hahn, P., Gustav, M., Hellwig, E. An *in vitro* assessment of the strength of porcelain veneers dependent on tooth preparation. *J Oral Rehabil.* 2000; 27: 1024-1029.

Holand, W., Schweiger, M., Frank, M., Rheinberger, V. A comparison of the microstructure and properties of the IPS Empress 2 and the IPS Empress glass-ceramics. *J Biomed Mater Res.* 2000; 54(4): 297-303.

Karlsson, S. et al. A clinical evaluation of ceramic laminate veneers. *Int J Prosthodont.* 1992; 5(5): 447-451.

Kina, S. Cerâmicas dentárias. *R Dental Press Estét.* 2005; 2(2): 112-128.

Kina, S., Rocha, E.P., Andrade, O.S., Celestrino, M. *Laminados Cerâmicos*. In: Miyashita, E., Fonseca, A.S. Odontologia Estética: o estado da arte. São Paulo: Artes Médicas; 2004: 181-202.

.Kumbuloglu, O., Lassila, L.V.J., User, A., Toksavul, S., Vallittu, P.K. Shear bond strength of composite resin cements to lithium disilicate ceramics. *J Oral Rehabil.* 2005; 32: 128-133.

Layton, D.M., Walton, T.R. The up to 21-year clinical outcome and survival of feldspathic porcelain veneers: accounting for clustering. *Int J Prosthodont.* 2012; 25(6): 604-612.

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. *J Dent.* 2012; 40: 202-209.

Magne, P., Kwon, K.R., Belser, U.C., Hodges, J.S., Douglas, W.H. Crack propensity of porcelain laminate veneers: a simulated operatory evaluation. *J Prosthet Dent.* 1999; 81(31): 327-334.

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

Mazzaro, J.V.Q. et al. Considerações clínicas para a restauração da região anterior com facetas laminadas. *Rev Odontol Araçatuba*. 2009; 30(1): 51-54.

Mazzaro, J.V.Q., Zavanelli, A.C. Protocolo para tratamento de diastemas com laminados de porcelana: descrição de caso clínico. *Rev Dental Press estét*. 2010; 7(4): 68-78.

Meijering, A.C., Creugers, N.H.J., Roeters, F.J.M., Mulder, J. Survival of three types of veneer restorations in a clinical trial: a 2.5-year interim evaluation. *J Dent*. 1998; 23: 563-568.

Mondelli, R.F.L., Coneglian, E.A.C., Mondelli, J. Reabilitação estética do sorriso com facetas anteriores em odontologia estética. *Atual C Odontol*. 2003; 1(5).

Nattress, B.R., Youngson, C.C., Patterson, C.J.W., Martin, D.M., Ralph, J.P. An *in vitro* assessment of tooth preparation for porcelain veneer restorations. *J Dent*. 1995; 23(3): 165-170.

Nicholls, J.I. Tensile bond of resin cements to porcelain veneers. *J Prosthet Dent*. 1988; 60(4): 443-447.

Nikzad, S., Azari, A., Dehgan, S. Ceramic (Feldspathic & IPS Empress II) vs. laboratory composite (Gradia) veneers; a comparison between their shear bond strength to enamel; an *in vitro* study. *J Rehabil*. 2010; 37: 569-574.

Nordbo, H., Rygh-Thoresen, N., Henaug, T. Clinical performance of porcelain laminate veneers without incisal overlapping: 3-year results. *J Dent*. 1994; 22(6): 342-345.

Petrie, C.S. Dimensional accuracy and surface detail reproduction of two hydrophilic vinyl polysiloxane impression materials tested under dry, moist, and wet conditions. *J Prosthet Dent*. 2003; 90: 365-372.

Peumans, M., Munck, J.D., Fieuws, S., Lambrechts, P., Vanherle, G., Meerbeek, B.V. A prospective ten-year clinical trial of porcelain veneers. *J Adhes Dent.* 2004; 6: 65-76.

Peumans, M., Van Meerbeek, B., Lambrechts, P., Vanherle, G. Porcelain veneers: a review of the literature. *J Dent.* 2000; 28: 163-177.

Peumans, M., Van Meerbeek, B., Yoshida, Y., Lambrechts, P., Vanherle, G. Porcelain veneers bonded to tooth structure: an ultra-morphological FE-SEM examination of the adhesive interface. *Dent Mater.* 1999; 15: 105-119.

Quinn, J.B., Sundar, V., Lloyd, I.K. Influence of microstructure and chemistry on the fracture toughness of dental ceramics. *Dent Mater.* 2003; 19(7): 603-611.

Rigsby, D.F., Retief, D.H., Bidez, M.W. Russell, C.M. Effect of axial load and temperature cycling on microleakage of resin restorations. *Am J Dent.* 1992; 5(3): 155-159.

Schelb, E., Mazzocco, C.V., Jones, J.D., Prihoda, T. Compatibility of type IV dental stones with polyvinyl siloxane impression materials. *J Prosthet Dent.* 1987; 58(1): 19-22.

Schmidt, K.K., Chiayabutr, Y., Phillips, K.M., Kois, J.C. Influence of preparation design and existing condition of tooth structure on load to failure of ceramic laminate veneers. *J Prosthet Dent.* 2011; 374-382.

Schweiger, M., Holand, W., Frank, M., Derscher, H., Rheinberger, V. IPS Empress 2: a new pressable high strength glass-ceramic for esthetic all ceramic restorations. *Quintessence Dent Technol.* 1999; 24(7): 876-82.

Smales, R.J., Etemadi, S. Long-term survival of porcelain laminate veneers using two preparation designs: a retrospective study. *Int J Prosthodont.* 2004; 17(3): 323-326.

Soares, C.J., Martins, L.R.M., Paulillo, L.A.M.S., Pfeifer, J.M.G.A. Facetas laminadas em cerâmica – Alternativa estética em dentes anteriores. *J Bras Clin Integr.* 2001; 5(29).

Sotto-Maior, B.S., Senna, P.M., Silva Neto, J.P., Sanches-Ayala, A., Del Bel Cury, A.A. A influência dos preparos na longevidade clínica de laminados cerâmicos. *Rev Dental Press Estét.* 2011; 8(4): 50-56.

Stappert, C.F.J., Ozden, U., Gerds, T., Strub, J.R. Longevity and failure load of ceramic veneers with different preparation designs after exposure to masticatory simulation. *J Prosthet Dent.* 2005; 94(2): 132-139.

Tjan, A.H.L., Dunn, J.R., Sanderson, I.R. Microleakage patterns of porcelain and castable ceramic laminate veneers. *J Prosthet Dent.* 1989; 61(3): 276-282.

Vieira, S. Discutindo ciência: Facetas Laminadas em Cerâmica Odontológica. *Rev Ibero-am de Odontol Estét Dent.* 2005; 4(13): 1-102.

Zarone, F., Epifania, E., Leone, G., Sorrentino, R., Ferrari, M. Dynamometric assessment of the mechanical resistance of porcelain veneers related to tooth preparation: A comparison between two techniques. *J Prosthet Dent.* 2006; 95(5): 354-363.

Zarone, F., Apicella, B., Sorrentino, R., Ferro, V., Aversa, R., Apicella, A. Influence of tooth preparation design on the stress distribution in maxillary central incisors restored by means of alumina porcelain veneers: A 3D-finite element analysis. *Dent Mater.* 2005; 21: 1178-1188.

8 ANEXOS:

ANEXO 1

TERMO DE DOAÇÃO DE DENTES HUMANOS

Eu, _____, portador do RG _____, declaro que doei _____ (número e tipo de dente) ao pesquisador _____, a fim de viabilizar a execução da pesquisa intitulada “Influência do preparo e sistema cerâmico sobre a resistência à fratura e vedamento marginal de dentes restaurados com facetas laminadas”. Igualmente declaro que este dente foi extraído previamente ao meu conhecimento da pesquisa supracitada, por indicação clínica e independente da mesma, sendo armazenado em frasco único, o que impossibilita a identificação dos indivíduos dos quais os dentes foram extraídos.

Informações sobre a pesquisa:

Os dentes doados para esta pesquisa serão limpos e armazenados, sem a possibilidade de identificação do doador. Após, serão preparados de diferentes maneiras para que possam receber restaurações de cerâmica. Depois de restaurados, os dentes serão testados para saber qual é a melhor alternativa de preparo para que as restaurações de cerâmica tenham melhor resistência.

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.

Assinatura

Comitê de ética em pesquisa UFRGS - Telefone: (51) 3308 3629

Pesquisadores responsáveis: Fábio Herrmann Coelho-de-Souza e Bárbara Borges

Veleda. Telefones: (51) 33085005 e (51) 82158400.

Endereço: Rua Ramiro Barcelos 2492.

Porto Alegre – RS