

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA - MESTRADO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DENTÍSTICA RESTAURADORA

CLÁUDIA FREITAS DE MOURA MODENA

**Influência do design de restaurações endocrown em CAD/CAM na carga  
máxima de carregamento em molares tratados endodonticamente**

Prof. Dr. Luiz Henrique Burnett Jr.  
Orientador

Porto Alegre  
2015

CLÁUDIA FREITAS DE MOURA MODENA

**Influência do design de restaurações endocrown em CAD/CAM na carga máxima de carregamento em molares tratados endodonticamente**

Dissertação apresentada ao Programa à Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Odontologia - Área de concentração em Dentística Restauradora.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Henrique Burnett Jr.

Porto Alegre  
2015

CLÁUDIA FREITAS DE MOURA MODENA

**Influência do design de restaurações endocrown em CAD/CAM na carga máxima de carregamento em molares tratados endodonticamente**

Dissertação apresentada ao Programa à Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Odontologia - Área de concentração em Dentística Restauradora.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luiz Henrique Burnett Jr - Orientador

Prof. Dr. Rafael Melara – UFRGS

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Ana Maria Spohr - UFRGS

*“Se o dinheiro for a sua esperança de independência, você jamais a terá. A única segurança verdadeira consiste numa reserva de sabedoria, de experiência e de competência”.*

Henry Ford

## AGRADECIMENTOS

A Deus.

Aos meus pais, **Antônio** e **Stella**, que na vida e durante os anos da minha formação acadêmica, me ensinaram os princípios éticos e a importância do estudo.

À Minha irmã, **Priscila**, por se espelhar e seguir este mesmo caminho. Não é fácil a tarefa de “ser exemplo”.

Ao meu marido, **Carlos Alberto** por se orgulhar de mim, por compreender meu esforço e também meu cansaço. Pela parceria e dedicação. Aos meus filhos **Felipe** e **Rafael**, por sempre me receberem com o maior abraço. A eles, o meu amor.

Ao meu médico e amigo, Prof. Dr. **João Steibel**, que me incentivou a fazer o Mestrado, por insistir que eu seria capaz.

Às minhas amigas de infância, **Adriana**, **Anelise**, **Karine** e **Letícia**. Que não dispensaram a amizade, incentivos, conversas e apoio extraordinário desde que decidi seguir a jornada acadêmica.

À Dr. **Rosângela Dall’Agnol**, por acompanhar cada passo desta trajetória, me ouvindo e aconselhando, com toda a sabedoria e sensibilidade.

À **Maysa Oliveira**, que, gentilmente, levou-me até a PUC, apresentou-me aos professores, emprestou-me sua biblioteca e muito me incentivou quando tudo começou.

Ao meu orientador, Prof. Dr. **Luiz Henrique Burnett Jr**, pela dedicação, empenho, disponibilidade e aprendizado. Principalmente pela amizade e por acreditar em mim.

À Pontifícia Universidade Católica de Porto Alegre, na pessoa do Diretor da Faculdade de Odontologia, Prof. **Alexandre Bahlis** e da Vice-Diretora Prof. **Angélica Maria Genehr Fritscher** pela possibilidade de realizar o Mestrado.

À **CAPES** pela bolsa de estudo.

À Coordenadora da Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da PUC, Prof. **Ana Maria Spohr**, pelas aulas ministradas, ensinamentos e confiança.

Aos professores do curso de Pós-graduação, em especial, **Eduardo Gonçalves Mota** e **Márcio Lima Grossi**, pela generosidade, troca de conhecimentos e momentos descontraídos.

À colega, **Deborah Stona**. Pela disponibilidade e dedicação na confecção dos blocos em CAD/CAM. Pela amizade, carinho, incentivo na Clínica e por me aproximar dos conceitos de Prótese Dentária.

À colega, **Belkiss Mármora**, pelos anos de amizade, parceria e disponibilidade em realizar o tratamento endodôntico deste trabalho.

A todos os meus colegas da Pós-Graduação, pela convivência e amizade. Principalmente à **Carolina Bromberg**, que acompanhou cada passo desta pesquisa, que me trouxe de volta a certeza e a leveza da juventude. Contem sempre comigo.

Aos meus **pacientes**. Pela confiança.

Aos **funcionários** da Faculdade de Odontologia da PUC. Por tornarem meus dias mais fáceis e mais felizes.

A **todos** aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização do meu sonho de fazer Mestrado. Os meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

**Objetivos:** avaliar *in vitro* a influência de diferentes designs de preparos cavitários para restaurações endocrown, na resistência máxima ao carregamento de molares endodonticamente tratados. **Materiais e métodos:** Cinquenta terceiros molares hígidos e extraídos foram divididos aleatoriamente em 5 grupos (n= 10 por grupo), H= hígido, F1= 1 férula, F2 = 2 férulas VL(vestibular e lingual), FT= férula total e SF= platô reto. Os dentes foram submetidos à endodontia e, após, realizados os preparos cavitários. As coroas de endocrown, em Lava Ultimate, foram confeccionadas através do sistema CAD-CAM CEREC/INLAB e cimentadas com Single Bond Universal e Rely X Ultimate. O ensaio de resistência à fratura foi realizado em uma máquina de ensaios universal com velocidade de 1mm/min até o rompimento do corpo de prova. Após, foi avaliado o padrão de falha o qual levou em consideração apenas a presença ou não de fratura do assoalho pulpar. **Resultados:** (médias seguidas de mesma letra não apresentam diferença estatística para ANOVA e Tukey): H:3970N AB; F1:3170N AB; F2: 3786N AB; FT 2894N B; SF:4416N A. O padrão de falha predominante foi do tipo fratura da restauração em todos os grupos. **Conclusões:** o tipo de preparo cavitário para restaurações endocrown pode influenciar na resistência à fratura de molares tratados endodonticamente. O tipo de férula utilizada pode determinar maior resistência ao carregamento. O padrão de falha foi predominantemente recuperável.

Palavras-chave: resistência à fratura, molares, tratamento endodôntico, restaurações endocrown, férula, CAD-CAM.

## ABSTRACT

**Objectives:** To evaluate *in vitro* the influence of different cavity design preparations for endocrown restorations on the fracture resistance of endodontically treated molars. **Materials and methods:** Fifty extracted healthy third molars were divided randomly into 5 groups (n= 10 per group): H= healthy, F1= 1 ferrule, F2= 2 ferrules (buccal and palatal), FT= total ferrule and NF= flat plateau. The teeth were submitted to root canal treatment after which the cavity preparations were made. The crowns of endocrown, in Lava Ultimate, were manufactured with the CAD-CAM CEREC/INLAB system and cemented with Single Bond Universal and Rely X Ultimate. The resistance to fracture testing was made in a universal testing machine with a speed of 1mm/min. The pattern of failure was then evaluated, taking into consideration only the presence or absence of fracture in the pulp floor. **Results:** (Means followed by the same letter do not differ statistically for ANOVA and Tukey): H:3970N ab; F1:3170N ab; F2: 3786N ab; TF: 2894N b; NF:4416N a. The most prevalent pattern of failure was the type recoverable in all groups. **Conclusions:** The type of cavity preparation for endocrown restoration may influence the fracture resistance of endodontically treated molars. The type of ferrule may determine the greater resistance to loading. The pattern of failure was predominantly recoverable.

Keywords: resistance to fracture, molars, endodontic treatment, endocrown restorations, ferrule, CAD-CAM.

**Clinical significance:** All the preparations for the endocrown restorations were able to accept the masticatory force. As such, the maintenance of ferrules for the preparation does not decrease the resistance of the restoration and it also helps with adhesion.

## LISTA DE FIGURAS DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Quadro 1 -- Materiais utilizados na pesquisa.....  | 14 |
| Tabela 1 – Grupos de Estudo.....   | 15 |
| Figura 1 – Dente posicionado no cilindro de PVC com guia de localização metálico.....  | 16 |
| Figura 2 – Dente com endodontia realizada.....   | 17 |
| Figura 3 – Preparo Cavitário do Grupo F1, com uma parede de férula.....  | 18 |
| Figura 4 – Preparo Cavitário do Grupo F2, com duas paredes de férula.....  | 19 |
| Figura 5 – Preparo Cavitário tipo FT.....  | 19 |
| Figura 6 – Preparo Cavitário tradicional para endocrown, grupo SF.....   | 20 |
| Figura 7 – Exemplo de endocrown modelada sobre preparo FT.....   | 21 |
| Tabela 2 – Resultados de resistência máxima ao carregamento, tipo de falhas e recuperação da integridade em relação ao dente hígido..... | 23 |

## LISTA DE ABREVIATURAS

|           |   |
|-----------|---|
| %         | Porcentagem   |
| ±         | Mais ou menos   |
| μ         | Micrômetro  |
| °         | Grau  |
| °C        | Grau Celsius  |
| α         | Nível de significância                                |
| CAD       | Computer Aided Design                                 |
| CAM       | Computer Aided Machine                                |
| Kg        | Quilogramas   |
| kN        | Quilonewton   |
| N         | Newton  |
| min       | Minuto  |
| mm        | Milímetro   |
| mm/minuto | Milímetro por minuto                                  |
| n         | Número de corpos de prova                             |
| PUCRS     | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul |
| rpm       | Rotações por minuto                                   |
| s         | Segundos  |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....   | 11 |
| 2. OBJETIVOS .....   | 13 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS.....                                | 14 |
| 3.1 MATERIAIS.....   | 14 |
| 3.2 MÉTODOS.....   | 15 |
| 3.2.1 Procedimento para confecção dos corpos de prova..... | 16 |
| 4. TESTE ESTATÍSTICO.....                                  | 22 |
| 5. RESULTADOS.....   | 23 |
| 6. DISCUSSÃO.....  | 23 |
| 7. CONCLUSÕES.....   | 28 |
| 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                         | 29 |
| 9. ANEXO   |    |

## 1. INTRODUÇÃO

O enfraquecimento da estrutura dental em dentes posteriores, após o tratamento endodôntico, é decorrente da perda do teto da câmara pulpar, das cristas marginais em preparos MOD, da profundidade da cavidade (que pode induzir uma maior deflexão de cúspides) e da remoção de estrutura dental sadia para acesso à câmara pulpar.<sup>1, 2</sup> Nos molares, a terapia endododôntica faz com que a resistência mecânica tenha uma redução de 63% a 87% se não forem restaurados adequadamente.<sup>3, 4</sup> É importante lembrar, que a maioria dos dentes que necessitam de tratamento endodôntico já passaram por processos de cárie, trauma, trincas e tratamentos restauradores prévios, fatores que reduzem ainda mais resistência mecânica da estrutura dental remanescente.<sup>5</sup>

Após a realização do tratamento endodôntico, é possível deparar-se com a fratura prematura de cúspides<sup>4</sup> ou insuficiente quantidade de remanescente dentário para realização de técnicas diretas, tais como a transfixação horizontal de pinos de fibra de vidro associados às resinas compostas.<sup>3, 6</sup> Tal fato, restringe a terapêutica à quatro procedimentos: 1) colocação de pino intracanal e realização de coroa protética; 2) colagem de uma restauração tipo endocrown; 3) se houver remanescente dentário suficiente, realizar a cobertura de cúspides e restaurar com materiais rígidos tais como o ouro ou cerâmicas com elevado módulo de elasticidade; 4) a mais radical e controversa, que é a extração dentária e colocação de implante quando não há 2 mm de remanescente cororário.<sup>5, 7, 8, 9, 10</sup>

A tradicional colocação de pinos intracoronários metálicos com a posterior realização de coroas protéticas, tem sido muito bem estabelecida na literatura como o tratamento padrão para dentes tratados endodonticamente com pouco remanescente dentário.<sup>11, 12</sup> O uso desta técnica tem propiciado uma taxa de sobrevivência de 10 anos.<sup>13</sup> Todavia, apresenta como ponto crítico o uso de pinos intracanaís que podem levar à perfuração lateral durante o ato de preparo do conduto radicular, ao desgaste das paredes laterais da raiz e à fratura radicular devido à elevada rigidez dos pinos metálicos.<sup>14</sup> Não obstante, torna-se inviável nas situações clínicas de dilaceração radicular, onde as raízes dentárias apresentam inclinações acentuadas às quais impedem a colocação de um pino intraradicular devido ao alto risco de perfuração das raízes.<sup>15</sup> Nos primeiros e segundos molares

superiores, a presença de dilaceração radicular é de 15% e 11,4%, respectivamente, denotando a importância das técnicas restauradoras para esta situação de alta prevalência.<sup>16</sup>

Na tentativa de controlar estes pontos críticos, alguns pesquisadores tem proposto a técnica de endocrown como uma solução altamente conservadora e com baixo risco de perda dentária.<sup>8, 17</sup> Nesta técnica, não há o preparo dos condutos radiculares e nem a colocação de pinos. Assim, é utilizada apenas a câmara pulpar para reter a coroa protética através de uma cimentação adesiva.<sup>18</sup> O ponto crítico desta técnica está na longevidade da cimentação adesiva, sendo que o pior que pode ocorrer é o descolamento da peça, permitindo que o profissional facilmente restaure a integridade da coroa. A técnica de realização de uma restauração endocrown tradicional remove todas às cúspides remanescentes da coroa, de forma retilinea, formando um platô dentário com a câmara pulpar desobturada até a entrada dos canais radiculares.<sup>19, 20</sup> Tal procedimento exclui a importância da ferulização dos preparos cavitários para restaurações protéticas, permanecendo a projeção da câmara pulpar como o único elemento de retenção fricional e antirotacional. Assim, não é sabido se a presença de férulas parciais ou totais com a respectiva projeção da coroa protética na câmara pulpar seria benéfica ou não para a resistência mecânica da restauração. Entretanto, a presença de férula permitiria uma maior área de adesão para a técnica de colagem, podendo aumentar a longevidade da restauração prevenindo seu descolamento precoce.

Frente às indagações pertinentes às restaurações do tipo endocrown, esta pesquisa teve como hipótese inicial nula, de que a presença de férulas parciais ou totais nos preparos cavitários para restaurações endocrown, não determinará diferença na resistência máxima ao carregamento do conjunto dente-restauração, quando comparado à técnica tradicional de preparo tipo reto sem ferulização.

## **7. CONCLUSÕES**

- O tipo de preparo cavitário para restaurações endocrown pode influenciar na resistência à fratura de molares tratados endodonticamente. O tipo de férula utilizada pode determinar maior resistência à fratura.
- O tipo de padrão de fratura predominante foi em restaurações reparáveis.