



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FACULDADE DE ODONTOLOGIA



POLIANA GONÇALVES MIRANDA

**INFLUÊNCIA DA CONFIGURAÇÃO DO
REMANESCENTE DENTÁRIO EM INCISIVOS
CENTRAIS TRATADOS ENDODONTICAMENTE
– ANÁLISE POR ELEMENTOS FINITOS**

UBERLÂNDIA

2017

POLIANA GONÇALVES MIRANDA

**INFLUÊNCIA DA CONFIGURAÇÃO DO
REMANESCENTE DENTÁRIO EM INCISIVOS
CENTRAIS TRATADOS ENDODONTICAMENTE
– ANÁLISE POR ELEMENTOS FINITOS**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Faculdade de Odontologia da
UFU, como requisito parcial para obtenção
do título de Graduado em Odontologia

Orientador: Prof^a. Dr. Bruno Rodrigues Reis

Co-orientador: Me. Alexandre Coelho
Machado

UBERLÂNDIA

2017

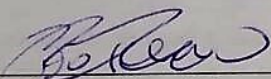


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

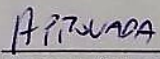
ATA DA COMISSÃO JULGADORA DA DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO (A) DISCENTE **Poliana Gonçalves Miranda** DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA.

No dia **09 de novembro de 2017**, reuniu-se a Comissão Julgadora aprovada pelo Colegiado de Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, para o julgamento do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pelo (a) aluno (a) **Poliana Gonçalves Miranda**, COM O TÍTULO: - **"INFLUÊNCIA DA CONFIGURAÇÃO DO REMANESCENTE DENTÁRIO EM INCISIVOS CENTRAIS TRATADOS ENDODONTICAMENTE - ANÁLISE POR ELEMENTOS FINITOS"**. O julgamento do trabalho foi realizado em sessão pública compreendendo a exposição, seguida de arguição pelos examinadores. Encerrada a arguição, cada examinador, em sessão secreta, exarou o seu parecer. A Comissão Julgadora, após análise do Trabalho, verificou que o mesmo encontra-se em condições de ser incorporado ao banco de Trabalhos de Conclusão de Curso desta Faculdade. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas da Graduação, legislação e regulamentação da UFU. Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos e lavrada a presente ata, que após lida e achada conforme, foi assinada pela Banca Examinadora.

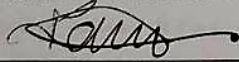
Uberlândia, 09 de novembro de 2017



Prof. Dr. Bruno Rodrigues Reis
Universidade Federal de Uberlândia – UFU



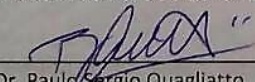
Aprovado/Reprovado



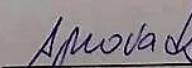
Profa. Dra. Karla Zancopé
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

APROVADA

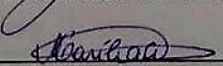
Aprovado/Reprovado



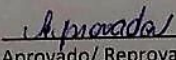
Prof. Dr. Paulo Sérgio Quagliatto
Universidade Federal de Uberlândia – UFU



Aprovado/Reprovado



Marília Cherulli Dutra
Aluno(a) de doutorado – PPGO/UFU



Aprovado/Reprovado

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que guiou os meus passos durante esta caminhada, nos momentos difíceis o SENHOR esteve comigo e me deu a vitória. A Deus dedico este trabalho, “Porque dele, e por meio dele, e para ele são todas as coisas. A ele, pois, a glória eternamente”.

A minha família, que tanto me apoiou e investiu em mim. Em especial a minha mãe, Cleide Vânia, por todos os sacrifícios feitos em razão da minha educação, ao meu pai, Vicente, que não mediu esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida, e ao meu irmão Davi, por ser meu companheiro de brincadeiras e me proporcionar momentos de muita alegria. Sou grata por tê-los em minha vida, amo vocês.

A esta universidade, pela oportunidade de fazer o curso, a direção e administração que tanto ajudaram não só a mim, mas todos os outros alunos. A cada paciente que tive a chance de atender durante as clínicas da graduação, agradeço por terem confiado em mim. A todos os professores da faculdade por terem se dedicado a me ensinar, me proporcionando o conhecimento e aprendizado que fizeram toda a diferença em minha formação, vou levar cada um de vocês em coração e pensamento, sempre terão os meus eternos agradecimentos.

Ao professor Dr. Bruno Rodrigues Reis pela orientação não só à realização deste trabalho, mas em todo o curso. Obrigada pelas oportunidades que me proporcionou, com certeza contribuíram para minha formação profissional.

Agradeço ao meu co-orientador Me. Alexandre Coelho Machado pelo apoio e paciência, pelo tempo dedicado a me orientar nas atividades, seu empenho foi fundamental para a realização deste trabalho.

Por fim, agradeço aos amigos que conquistei na graduação e vou levar para toda a vida. Em especial a Jéssica, Joelsa e Juliana, a amizade e companheirismo de vocês tornou ainda mais gratificante os dias dedicados ao curso.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT	7
1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS	12
3.1 Geração do modelo tridimensional	12
3.2 Simulação das formas de tratamento	15
3.3 Exportação, geração de malha e condições de contorno	17
3.4 Aplicação da carga	19
3.5 Coleta e análise dos resultados	19
4. RESULTADOS	19
4.1 Análise do padrão de distribuição de tensões	19
4.2 Análise das tensões para grupos com pino	21
4.3 Análise das tensões para grupos sem pino	21
4.4 Comparação entre grupos com pino e sem pino	22
5. DISCUSSÃO	22
6. CONCLUSÃO	23
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
8. ANEXOS	26
8.1 Assinaturas do Bolsista e Orientador.	26
8.2 Certificado de conclusão do projeto de pesquisa	27
8.3 Normas da Revista Horizonte Científico	28

RESUMO

A presença de um remanescente não uniforme gera dúvidas se haverá maior ou menor previsibilidade no procedimento restaurador. O objetivo deste trabalho foi analisar por meio de elementos finitos a distribuição de tensões em dentes com diferentes configurações do remanescente coronário restaurados com resina composta. No software de modelagem Rhinoceros 3D foram criados 5 condições restauradoras de acordo com a variação do remanescente, sendo o grupo 1 com palatina de 4mm e demais faces 1 mm; grupo 2 com vestibular 4 mm e demais faces 1 mm; grupo 3 com mesial 4 mm e demais faces 1 mm; grupo 4 com vestibular e mesial 4 mm e demais faces 1mm; grupo 5 com palatina e mesial 4 mm e demais faces 1 mm. Os modelos foram exportados para o programa de elementos finitos ANSYS, onde foi feita a simulação com pino de fibra de vidro e sem o pino, totalizando 10 grupos. Foi aplicado um carregamento de 100 N na superfície palatina dos modelos com ângulo de 135° em relação ao eixo longitudinal do dente. Para análise dos resultados foi empregado o critério da máxima tensão principal. Como resultado foi observado que as tensões se acumulam na parede palatina, e o aumento desta foi significativo para a redução dessas tensões. A presença do pino se mostrou fundamental quando sem tem uma parede palatina mais baixa (grupo 4).

PALAVRAS-CHAVE: Férula, Configuração, Elementos finitos, Incisivo central superior.

ABSTRACT

The presence of a non-uniform remaining raises questions whether there will be greater or less predictability in the restorative procedure. The goal of this work was to analyze by means of finite elements the distribution of strains in teeth with different coronary remnants configurations restored with composite resin. In the modeling software, Rhinoceros 3D 5, restorative conditions were created according to the remainder variation and divided in groups. The group 1 with palatal of 4mm and other faces of 1 mm; group 2 with vestibular of 4 mm and other faces of 1 mm; group 3 with mesial of 4 mm and other faces of 1 mm; group 4 with vestibular and mesial of 4 mm and other faces of 1 mm; group 5 with palatal and mesial of 4 mm and other faces of 1 mm. The models were exported to the finite element program ANSYS, where the simulation was done with fiberglass post and without the post, totaling 10 groups. A 100 N loading was applied to the models' palatal surface with a 135 ° angle to the tooth longitudinal axis. For the results analysis, the criteria of maximum principal strain were used. As a result, it was observed that the strains accumulate in the palatine wall, and the increase of this was significant for the reduction of these strains. The post presence was fundamental when having a lower palatine wall (group 4).

KEY-WORDS: Ferrule, Configuration, Finite elements, Upper central incisor.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com observações clínicas, um dente tratado endodonticamente se torna mais frágil e propenso a fraturas em relação a um dente com vitalidade pulpar (SCHWARTZ; ROBBINS, 2004). O enfraquecimento se dá pela perda de remanescente dentinário devido a lesões como cárie, abfração, erosão, fraturas e pelo próprio tratamento endodôntico (SCHWARTZ; ROBBINS, 2004). Devido a esta menor resistência mecânica ainda existe dúvidas sobre qual o melhor procedimento a ser realizado para restaurar dentes despolpados. A colocação de um pino intrarradicular é indicada para favorecer retenção à restauração empregada (GORACCI; FERRARI, 2011). O pino de fibra de vidro tem sido muito utilizado como forma de reconstrução, pois apresenta vantagens por ser estético, dispensar trabalho laboratorial, menor tempo de sessão clínica, além de suas propriedades serem similar à da dentina, o que promove um comportamento biomecânico similar ao dente natural (CAGIDIACO et al., 2008; SANTOS FILHO et al., 2013; SANTOS-FILHO et al., 2014; SANTOS-FILHO et al., 2014b).

A estrutura dentária das paredes axiais remanescentes que se estendem até o término do preparo é denominada de fêrula (MAMOUN, 2014). Para dentes com pouca quantidade de fêrula, a construção de uma coroa é recomendada (MAMOUN, 2014), mas para restaurações diretas ainda não é bem declarada. Quando apenas procedimentos de adesão e resina composta são utilizados para se restaurar o dente, toda a estrutura dental remanescente após a remoção da cárie pode ser preservada (GRANDINI et al., 2005). A restauração direta em resina composta dispensa custo laboratorial e é considerada uma alternativa aceitável para conseguir uma boa sobrevivência e sucesso dos dentes restaurados (GRANDINI et al., 2005).

A quantidade de remanescente coronário é considerada como chave para a longevidade das restaurações devido ao seu efeito de fortalecimento (SINGH; THAREJA, 2014). A literatura orienta que uma fêrula de 1,5 a 2 mm promove um comportamento biomecânico mais favorável do elemento dentário (JULOSKI et al., 2012; SCHIAVETTI; SANNINO, 2012; MAMOUN, 2014; SINGH; THAREJA, 2014). Os maiores valores de resistência em dentes com pino de fibra de vidro são encontrados quando há fêrula de 2 mm, porém uma resistência adequada também é observada em dentes que apresentam apenas o remanescente de 2 mm sem a presença de pino (LIMA et al., 2010). Sendo assim, a presença de fêrula tem maior influência na resistência a fratura do que o pino (LIMA et al., 2010). Recentemente, ao analisar a distribuição de tensão em dentes com diferentes alturas de fêrula, dividindo em grupos de 1, 2

e 3 mm, os autores encontraram uma maior tensão de tração na parede palatina na área de chanfro com 1 mm, sendo que 2 e 3 mm tiveram menor estresse (JULOSKI; APICELLA; FERRARI, 2014). O mínimo recomendável para confecção de coroa total cerâmica é de pelo menos 1 mm de férula, visto que este foi suficiente para aumentar significativamente o número de ciclos de fadiga antes da falha (MA et al., 2009). Durante a mastigação dos dentes com 1 mm, o pior desempenho foi observado em comparação com 2 mm de remanescente (SCHMITTER et al., 2010).

Conforme citado acima, os trabalhos têm recomendado que 2 mm de férula seria o indicado para proporcionar longevidade a restauração. Inclusive trabalhos clínicos têm apontado um menor número de falhas para esta quantidade de remanescente (JULOSKI; APICELLA; FERRARI, 2014). Contudo, clinicamente o profissional pode encontrar dentes que apresentam configuração de remanescente irregular, por exemplo: 5 mm em uma ou duas paredes e menos que 1 mm nas outras paredes do remanescente. Isso gera dúvidas se haverá maior ou menor previsibilidade no procedimento restaurador.

Um método bastante promissor que tem sido utilizado para estudar a biomecânica em odontologia é a análise de elementos finitos, que permite uma simulação virtual das condições orais, representando as estruturas dentais. Ao ser aplicada uma carga, esse método permite analisar concentração de tensões que pode levar a falha (KORIOTH; VERSLUIS, 1997). Em um recente trabalho utilizando esse método, os autores analisaram diferentes configurações de férula em parede vestibular e palatina, e verificou-se que o aumento da parede palatina foi mais eficaz no aumento da capacidade anti-fratura de cimento resinoso do que na vestibular; sendo propostos 1,5 mm de remanescente como requisito básico para alcançar um bom prognóstico (ZHANG et al., 2015).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi analisar por meio de elementos finitos, diferentes configurações do remanescente coronário, variando em altura e disposição de paredes, em dentes tratados endodonticamente com e sem retentores intrarradiculares de fibra de vidro.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Tan et al., (2005) realizaram um estudo para avaliar se uma férula não uniforme oferece resistência à fratura equivalente a uma férula uniforme. Para o trabalho foram utilizados 50 incisivos centrais superiores recém extraídos, os dentes foram restaurados com núcleo e coroa. A estrutura coronária foi preparada e dividida em grupos. No grupo uniforme a altura de remanescente era de 2 mm constante em todas as faces do dente, e no grupo não uniforme a altura era de 0,5 mm nas proximais e 2,0 mm nas faces vestibular e lingual. Foi aplicada uma carga na face lingual em um ângulo de 45° em relação ao longo eixo do dente. Os resultados obtidos comprovam que uma férula não uniforme é mais favorável do que um dente com ausência total de remanescente, mas não é tão eficaz quanto um dente que possui uma férula uniforme de 2 mm.

Carlini-Júnior et al., (2013) afirmam que dentes tratados endodonticamente frequentemente necessitam de restaurações indiretas. Os autores defendem que a estrutura dentária remanescente deve ser preservada ao máximo, pois é um fator importante no sucesso da restauração desses dentes. O trabalho deles mostrou que uma férula de 2 mm de altura apresenta maiores valores de resistência a fratura, principalmente quando o preparo do término cervical é em ombro chanfrado.

Santos-Filho et al., (2014) analisaram por meio de elementos finitos a influência de férula, núcleo, pino e comprimento, na distribuição de tensões em dentes tratados endodonticamente restaurados com coroa total cerâmica. Foram criados 8 modelos variando entre ausência e presença de férula (2mm) e a presença de pino de fibra de vidro ou núcleo, variando o comprimento de 7 e 12 mm. Os modelos foram submetidos a uma carga oblíqua de 100N na superfície palatina, e os resultados foram avaliados por critério de Von Mises e distribuição de tensão máxima. Os resultados mostraram que a presença de férula promove distribuição de tensões mais satisfatórias para as raízes. Foram verificados altos níveis de tração no interior dos canais radiculares com uso de núcleo, o que deve ser evitado para reabilitar raízes fragilizadas, principalmente na ausência de férula. Materiais rígidos como núcleo podem aumentar o risco de fraturas verticais radiculares. A ausência de férula acentuou a concentração de tensão nas raízes em todos os modelos. O estudo concluiu que a determinação correta do material de preenchimento do canal radicular associado com a conservação da estrutura dental é essencial para a longevidade e sucesso clínico da reabilitação de dentes anteriores tratados endodonticamente.

Singh & Thareja (2014) avaliaram a resistência à fratura de incisivos centrais superiores tratados endodonticamente com diferentes alturas de férulas. Quarenta incisivos recém extraídos foram divididos em 4 grupos (n=10) com variação de férula de 1 mm e 2 mm, restaurados com núcleo e coroa. Testes de fratura, impacto, fadiga e análise fotoelástica foram realizados e concluíram que a férula de 2 mm ofereceu maior resistência. Essa quantidade de remanescente é considerada como chave para a longevidade das restaurações devido ao seu efeito de fortalecimento.

Mamoun (2014) define férula como sendo a estrutura dentária das paredes axiais remanescentes que se estendem até o término do preparo. O autor afirma que na presença de férula as forças que poderiam ser geradas em vários planos de tensão são distribuídas sobre uma área ampla, na margem da férula, melhorando assim a estabilidade biomecânica do dente. Uma altura de 1,5 a 2 mm de estrutura remanescente acima da junção cimento-esmalte é mais importante para a prevenção da fratura do que o uso de um pino.

Juloski et al., (2014) analisaram por meio de elementos finitos (MEF), a distribuição de tensões dentro de um primeiro pré-molar superior com diferentes alturas de férula (0mm, 1mm, 2mm, 3mm) restaurados com pino de fibra e coroa em cerâmica. Os modelos criados foram carregados com uma força de 200N. Um teste preliminar com o MEF mostrou que a deformação principal prevaleceu na face vestibular do pré-molar. Para validação do modelo de MEF foi realizado testes in vivo em um voluntário saudável e foram aplicados cinco ensaios de carga, estas eram horizontais (10N); intrusivas (20N); e oblíquas (5N). Quando a férula não estava presente as tensões de tração eram significativamente maiores, e os modelos com 1 mm de altura tinham o mais alto estresse na área de término cervical. Pode-se concluir que o aumento de quantidade de férula reduz a probabilidade de falha clínica e as interfaces adesivas são as partes mais propensas a falharem.

Zhang et al., (2015) investigaram a influência da altura de férula sobre a ocorrência de fratura de dentes restaurados com coroas metálicas. Incisivos superiores humanos doados por pacientes com indicação de extração foram utilizados no estudo. Os dentes foram preparados e divididos em seis grupos, onde a variação do remanescente ocorria nas paredes vestibular e palatina. Testes de falha de fratura e investigação fractográfica foram realizados e as fraturas analisadas por microscópio eletrônico de varredura. Na análise de resultados foram encontrados padrões de fratura típicos, todos os dentes apresentavam fissuras na margem palatina da coroa e na região cervical da face vestibular. Dentro da margem palatina, foi encontrado dano no cimento de ionômero de vidro em todos os

grupos, no entanto, ruptura da interface adesiva em cimento resinoso só foi encontrada nos grupos com menor quantidade de férula. O trabalho também contou com análise por meio de elementos finitos, onde foram simuladas as mesmas condições do estudo in vitro e os resultados foram condizentes. Foi confirmado que uma férula uniforme de 2 mm apresenta melhores resultados quando comparado a menores quantidades de remanescente ou ausência total, e que o aumento de férula palatina é mais eficaz no aumento da capacidade anti-fratura de cimento resinoso.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo utilizou o método de elementos finitos tridimensional, para analisar o campo de tensões (de forma qualitativa e quantitativa) nos modelos em função das variáveis do estudo.

3.1 Geração do modelo tridimensional

Foi selecionado um incisivo central superior de manequim odontológico que apresentasse anatomia de forma a representar de maneira geral a morfologia padrão de um incisivo central superior humano. A opção pelo dente de manequim foi realizada porque este apresenta anatomia mais simplificada que o dente humano natural. A simplificação anatômica é fundamental nas etapas de pré e pós processamento já que alguns detalhes anatômicos podem dificultar a geração de malha comprometendo a confiabilidade dos resultados. Além disso, o dente humano natural apresenta detalhes anatômicos que não são relevantes no presente estudo.

Para construção do modelo no programa de modelagem (CAD) é necessário ter como base um arquivo *.STL. Para isto, o dente selecionado foi posicionado em Scanner de contato (MDX-40, Roland) (Figura 1). Este aparelho gerou o contorno externo do dente, por meio de calibração em 0,2 mm para cada traçado da ponta de contato sobre a superfície dental (Figura 1). A geometria externa foi arquivada sob tipo *.STL (Stereolitográficos) em computador ligado ao sistema do scanner.

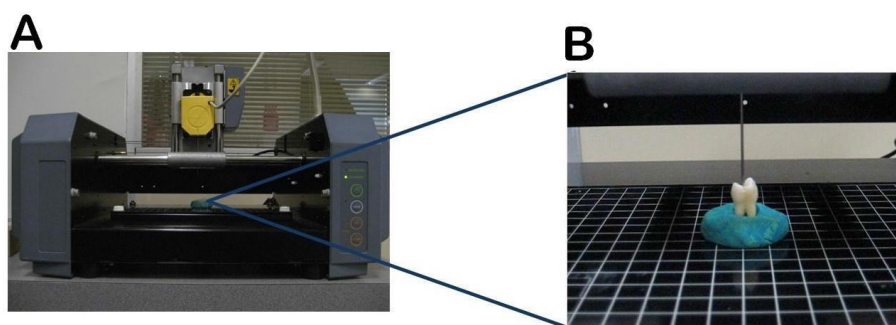


Figura 1- A- Scanner de contato (MDX-40, Roland, Centro de Tecnologia da Informação - CTI, Campinas, SP, Brasil); B- Escaneamento com ponta calibrada para mensurar detalhes de 0,2 mm.

O arquivo *.STL foi exportado sob esse mesmo formato para programa de Bio-CAD (Computer Assisted Design; Rhino3D 4.0, Rhinoceros, USA) para geração dos modelos tridimensionais que incorporassem as variáveis do estudo. Sobre o arquivo *.STL foram selecionados alguns pontos de regiões estratégicas que serviram de referência para geração de linhas interconectadas em seus pontos de origem e extremidades, da dentina radicular e esmalte. Foram geradas as curvas das estruturas internas do dente (dentina radicular e polpa) (Figura 2) e do periodonto (ligamento periodontal, osso medular e osso cortical). A partir destas curvas, e levando em conta a referência dos principais marcos anatômicos, foram geradas as superfícies (networksurface) das estruturas dentárias: esmalte, dentina, polpa (Figura 3) e do periodonto: ligamento periodontal, osso cortical e osso medular (Figura 4).

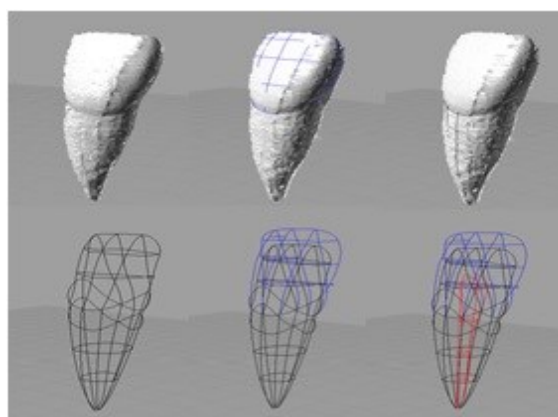


Figura 2. Geração de linhas interconectadas em seus pontos de origem e extremidades.

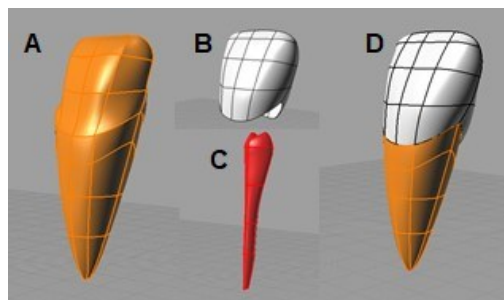


Figura 3. Geração de superfícies: A) Dentina; B) Esmalte C) Polpa; D) Superfícies externas elemento dentário.

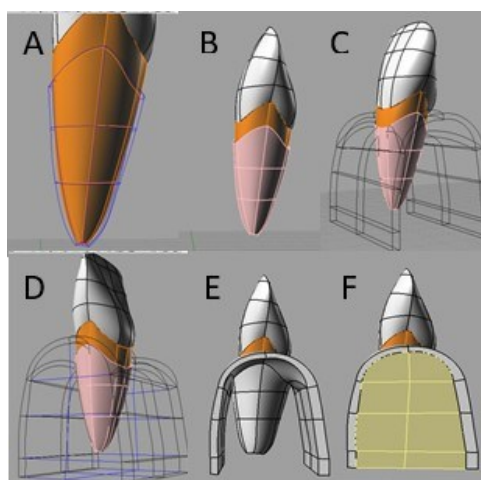


Figura 4. Geração do Ligamento periodontal, osso cortical e esponjoso. A)curvas do ligamento periodontal; B)superfície do ligamento periodontal; C)curvas do osso cortical; D)curvas do osso esponjoso; E)volume do osso cortical e F)volume do osso esponjoso.

Posteriormente, foram geradas as áreas das estruturas internas e externas do modelo, dentre elas: dentina, esmalte, polpa. Gerou-se o volume do periodonto, sendo o ligamento periodontal com espessura de 0.3 mm, osso cortical e osso esponjoso, simulando as condições na cavidade oral (Figura 5).

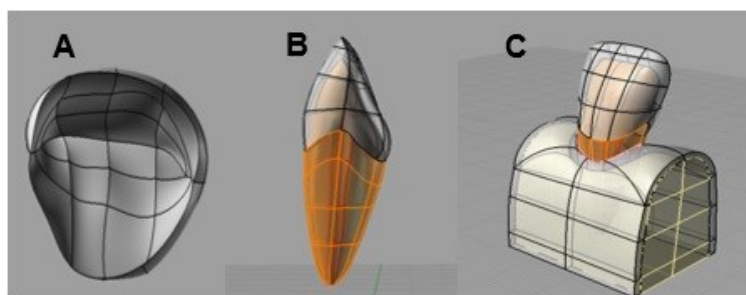


Figura 5. Volumes das estruturas: A) Esmalte; B) Esmalte, dentina e polpa; c) Volume de todas as estruturas dentárias e do periodonto.

3.2 Simulação das formas de tratamento

Foi construído um modelo de dente tratado endodonticamente, com e sem a simulação de pino de fibra de vidro e resina composta. Para cada situação (com e sem pino de fibra de vidro), cinco diferentes condições restauradoras foram simuladas (Tabela 1) (figura 6):

- 1- Modelo no qual a parede **palatina** do remanescente coronário tem 4 mm de altura acima da junção cimento/esmalte e as outras paredes tem 1 mm de altura.
- 2- Modelo no qual a parede **vestibular** do remanescente coronário tem 4 mm de altura acima da junção cimento/esmalte e as outras paredes tem 1 mm de altura.
- 3- Modelo no qual a parede **mesial** do remanescente coronário tem 4 mm de altura acima da junção cimento/esmalte e as outras paredes tem 1 mm de altura.
- 4- Modelo no qual a parede **mesial e vestibular** do remanescente coronário tem 4 mm de altura acima da junção cimento/esmalte e as outras paredes tem 1 mm de altura.
- 5- Modelo no qual a parede **mesial e palatina** do remanescente coronário tem 4 mm de altura acima da junção cimento/esmalte e as outras paredes tem 1 mm de altura.

Tabela 1- Condições restauradoras simuladas de acordo com a parede axial.

	Parede Vestibular	Parede Palatina	Parede Mesial	Parede Distal
SEM SIMULAÇÃO DE PINO DE FIBRA DE VIDRO	1 mm	4 mm	1 mm	1 mm
	4 mm	1 mm	1 mm	1 mm
	1 mm	1 mm	4 mm	1 mm
	4 mm	1 mm	4 mm	1 mm
	1 mm	4 mm	4 mm	1 mm
COM SIMULAÇÃO DE PINO DE FIBRA DE VIDRO	1 mm	4 mm	1 mm	1 mm
	4 mm	1 mm	1 mm	1 mm
	1 mm	1 mm	4 mm	1 mm
	4 mm	1 mm	4 mm	1 mm
	1 mm	4 mm	4 mm	1 mm

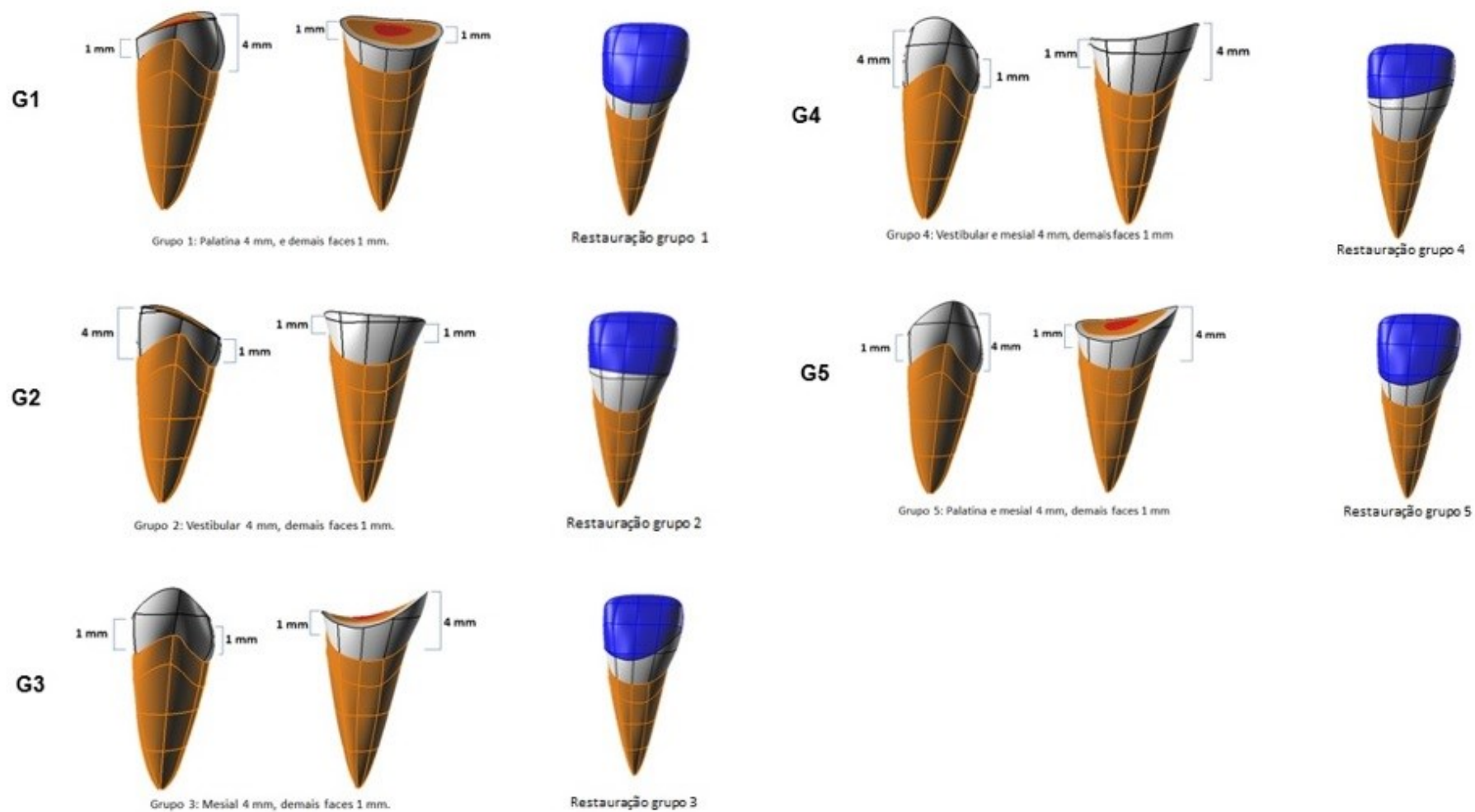


Figura 6: Condições Restauradoras criadas no software rhinoceros 3D.

3.3 Exportação, geração de malha e condições de contorno

A malha foi gerada no software ANSYS (CPBio), (UFU). Foram utilizados elementos tetraédricos de 4 nós. O controle de malha foi realizado com ferramentas específicas do próprio programa, sendo que as áreas de maior interesse receberam malhas mais refinadas. O objetivo final foi obter uma malha homogênea e com adequada congruência e conectividade entre as estruturas geradas. As propriedades mecânicas necessárias para definição do comportamento biomecânico das estruturas foram definidas de acordo com as tabelas 2, 3 e 4. As estruturas foram consideradas isotrópicas, lineares e homogêneas, exceto o pino de fibra de vidro, esmalte e dentina que foram consideradas estruturas ortotrópicas.

Tabela 2: Propriedades mecânicas ortotrópicas aplicadas nos modelos (MIURA et al., 2009)

	Longitudinal	Transversal	Z
Módulo de elasticidade (GPa)			
Esmalte	73.72	63.27	63.27
Dentina	17.07	5.61	5.61
Coefficiente de Cisalhamento (GPa)			
Esmalte	20.89	24.07	20.89
Dentina	1.70	6.00	1.70
Coefficiente de Poisson			
Esmalte	0.23	0.45	0.23
Dentina	0.30	0.33	0.30

Tabela 3: Propriedades mecânicas ortotrópicas do pino de fibra de vidro (LANZA et al., 2005)

Pino de fibra de vidro					
Módulo de elasticidade(GPa)		Coefficiente de Cisalhamento (Gpa)		Coefficiente de Poisson	
Ex	37	Gxy	3.10	xy	0.27
Ey	9.5	Gyz	3.10	yz	0.27
Ez	9.5	Gxz	3.50	xz	0.34

Tabela 4: Propriedades mecânicas isotrópicas aplicadas nos modelos

Estruturas Isotrópicas	Módulo de Elasticidade (GPa)	Coefficiente de Poisson	Referências
Ionômero de Vidro	10,8	0.3	(ICHIM et al., 2007a)
Ligamento Periodontal	0.0689	0.45	(WEINSTEIN et al., 1980)
Osso Cortical	13.7	0.3	(CARTER & HAYES, 1977)
Osso Medular	1.37	0.3	(CARTER & HAYES, 1977)
Resina Composta	22.0	0.27	(SHINYA et al., 2008)
Guta-percha	0.14	0.45	(RUSE et al., 2008)

Os contatos entre as superfícies foram criados, sendo todos considerados colados às estruturas adjacentes. Em seguida, realizou o processo de malhagem dos modelos. Para confecção de uma malha congruente, homogênea e conectada, o controle e refinamento da malha foram realizados (tabela 5 e 6).

Tabela 5. Tamanho de cada elemento da malha.

Tamanho do elemento	mm	Tamanho do elemento	mm
Esmalte	0,3	Osso medular	0,5
Dentina	0,3	Resina Composta	0,3
Osso cortical	0,4	Pino de fibra de vidro	0,3
Ligamento periodontal	0,15	Guta- percha	0,3

Tabela 6. Tamanho de cada elemento na malha com sua interface.

Tamanho do elemento com sua interface	mm	Tamanho do elemento com sua interface	mm
Cortical-medular	0,4	Dentina-esmalte	0,3
Cortical-ligamento	0,2	Dentina-restauração	0,3
Ligamento-guta	0,2	Dentina-resina do pino	0,3
Ligamento-dentina	0,2	Esmalte-restauração	0,3
Guta-dentina	0,3	Restauração-resina do pino	0,3
Guta-resina do pino*	0,3	Restauração-pino	0,3
Guta-pino	0,3	Resina do pino-pino	0,3

*Resina do pino se refere à resina de reebasamento.

3.4 Aplicação da carga

Em seguida foi realizada a restrição do modelo em toda a região da base das estruturas de suporte. Foi aplicado um carregamento de 100 N na superfície palatina dos modelos com ângulo de 135° em relação ao eixo longitudinal do dente (simulando o final de movimento de guia anterior).

3.5 Coleta e análise dos resultados

Para análise dos resultados foi empregado o critério da máxima tensão principal. A região selecionada para coleta dos resultados foi o local da interface dente e restauração, pois é o local mais possível de ocorrência de falha.

4. RESULTADOS

4.1 Análise do padrão de distribuição de tensões

O resultado da distribuição de tensões na interface dente e restauração está representado na figura 7 e as médias para cada grupo na tabela 7. O critério de tensão máxima principal considera os valores positivos (cor vermelha), como sendo tensão de tração e os valores negativos (preto) como tensão de compressão.

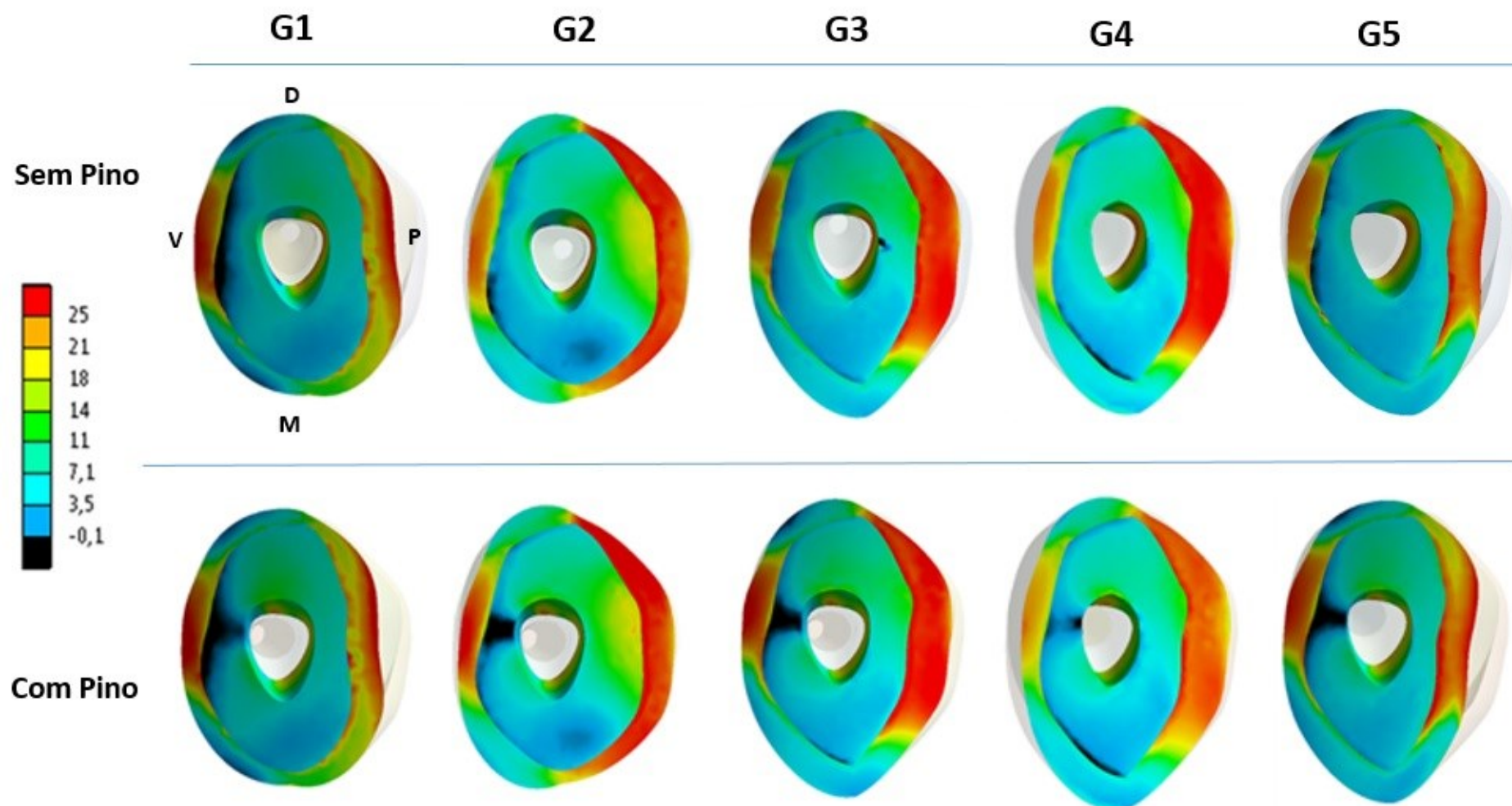


Figura 7: Distribuição de tensões na interface dente e restauração.

Tabela 7: Médias das tensões para cada grupo

	Com pino	Sem pino
Grupo 1	11,16	11,10
Grupo 2	12,79	12,49
Grupo 3	12,13	11,87
Grupo 4	13	12,72
Grupo 5	10,8	10,5

4.2 Análise das tensões para grupos com pino

Em todos os grupos na presença de pino podem-se observar tensões compressivas na parede vestibular. Estas são as tensões abaixo de 0 e não são consideravelmente significantes, pois não tem potencial de levar a falha da restauração. A presença dessas tensões nesse local se deu provavelmente pelo contato próximo do pino com a parede vestibular. As tensões prejudiciais são as tensões de tração, sendo a máxima tensão de tração representada pela cor vermelha na escala. Analisando a distribuição dessas tensões na interface dente-restauração, percebemos que o grupo 1 e o grupo 5 apresentam as menores concentrações de tensões, ambos os grupos possuem a parede palatina com 4 mm de altura. O grupo com maiores tensões presentes parece ser o 2, e em seguida o 3. A presença da parede mesial somada a parede vestibular (ambas com 4 mm) reduziu um pouco a presença dessas tensões, como pode ser observado no grupo 4. Levando em consideração as médias obtidas, os grupos com menores tensões continuam sendo o 1 e o 5, com médias 11,16 e 10,8 respectivamente e em seguida o grupo 3 com média 12,13. Os grupos com maiores tensões foram 2 e 4 com médias 12,79 e 13 respectivamente.

4.3 Análise das tensões para grupos sem pino

Em todos os grupos sem pino encontramos tensões de tração mais próximas do vermelho e amarelo localizadas no interior da porção coronária no lado da parede palatina. Quando em comparação com os grupos com pino, essas tensões estão ausentes nessa região. A distribuição de tensão na interface foi semelhante à dos grupos com pino. Considerando as médias obtidas os grupos 1 e 5 tiveram menores tensões sendo 11,10 e 10,5 respectivamente, e em seguida o grupo 3 com média de 11,87. Os grupos com maiores tensões foram 2 e 4 com médias 12,49 e 12,72.

4.4 Comparação entre grupos com pino e sem pino

A distribuição de tensão e as médias das tensões foram semelhantes tanto para os modelos restaurados com pino e sem pino, com exceção do grupo 4. No grupo 4 onde as paredes com 4 mm de altura foram a vestibular e a mesial, a tensão em vermelho parece ter aumentado tanto na parede palatina quanto na vestibular para os grupos sem pino. Como já mencionado anteriormente, todos os grupos sem pino apresentaram tensões mais próximas da máxima de tração no interior da porção coronária no lado da parede palatina.

5. DISCUSSÃO

A perda de estrutura dental em um dente tratado endodonticamente, faz com que este seja mais propenso à falha quando restaurado (SCHWARTZ; ROBBINS, 2004). Neste contexto manter a maior quantidade de estrutura dental possível deve ser preconizado diante da restauração destes elementos.

Muito se tem investigado sobre a importância de fêrula para uma melhor distribuição de tensões no complexo restaurador, contudo, pouco tem se dado ênfase a influência da configuração da fêrula (diferentes alturas de paredes do remanescente) na distribuição de tensões no elemento dental restaurado (ZHANG, 2015). Neste contexto, este estudo realça a importância da manutenção da parede palatina para o sucesso do procedimento restaurador, já que esta promoveu uma concentração de tensões mais favorável quando apresentou maior altura. Isto ainda reforça que a presença do pino se mostrou fundamental quando sem tem uma parede palatina mais baixa (Grupo 4). Por outro lado, a presença da parede proximal parece não promover melhoras ao complexo restaurador.

Em todos os grupos analisados, a maior concentração de tensões prevaleceu na parede palatina, isso está de acordo com os achados de Zhang (2015) e Juloski (2014). De acordo com Zhang (2015) o aumento da fêrula palatina é melhor para dentes tratados endodonticamente, pois aumenta a resistência à fratura e ainda protege a interface dentina-pino, evitando a extensão dos danos ao cimento de ionômero de vidro. A presença de uma parede proximal não é consideravelmente um ganho, como visto nos resultados deste trabalho. Para Tan (2005) as paredes vestibular e palatina parecem ser melhores que mesial e distal, portanto, é importante tentar criar uma fêrula pelo menos em parede vestibular e palatina quando em ausência total de fêrula. Visto que o dentista não tem como determinar com precisão a magnitude das forças

geradas na oclusão de cada paciente, uma quantidade considerável de férula deve ser mantida sempre que possível.

6. CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo pode-se concluir que:

As tensões de tração prevalecem na parede palatina.

Os modelos restaurados sem pino de fibra de vidro acumularam maiores tensões de tração no interior da porção coronária.

O aumento da parede palatina foi considerável para a redução de tensões.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAGIDIACO, M. C. et al. Clinical studies of fiber posts: a literature review. **The International journal of prosthodontics**, v. 21, n. September 2005, p. 328–336, 2008.
2. CARLINI-JÚNIOR, B. et al. Influence of remaining coronal structure and of the marginal design on the fracture strength of roots restored with cast post and core. **Acta odontologica Scandinavica**, v. 71, n. 1, p. 278–82, 2013.
3. CARTER, Dennis R.; HAYES, Wilson C ., The Compressive Behavior Porous of Bone Structure as a Two-Phase, **The journal of bone and joint surgery**, v. 59, n. 7, p. 954–962, 1977.
4. GORACCI, C.; FERRARI, M. Current perspectives on post systems: a literature review. **Australian Dental Journal**, v. 56, p. 77–83, 2011.
5. GRANDINI, S. et al. Clinical evaluation of the use of fiber posts and direct resin restorations for endodontically treated teeth. **The International journal of prosthodontics**, 2005.
6. ICHIM, I. *et al*, Restoration of non-carious cervical lesions. Part I. Modelling of restorative fracture, **Dental Materials**, v. 23, n. 12, p. 1553–1561, 2007.
7. JULOSKI, J. et al. Ferrule Effect: A Literature Review. **Journal of Endodontics**, v. 38, n. 1, p. 11–19, 2012.
8. JULOSKI, J.; APICELLA, D.; FERRARI, M. The effect of ferrule height on stress

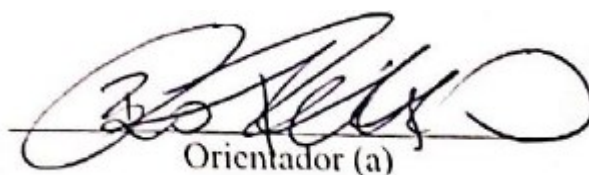
- distribution within a tooth restored with fibre posts and ceramic crown: A finite element analysis. **Dent Mater**, v. 30, n. 12, p. 1304–1315, 2014.
9. KORIOOTH, T. W. P.; VERSLUIS, A. Modeling the Mechanical Behavior of the Jaws and Their Related Structures By Finite Element (Fe) Analysis. **Critical Reviews in Oral Biology & Medicine**, v. 8, n. 1, p. 90–104, 1997.
 10. LANZA, A. et al. 3D FEA of cemented steel, glass and carbon posts in a maxillary incisor. **Dental Materials**, v. 21, n. 8, p. 709–715, 2005.
 11. LIMA, A. F. DE et al. Influence of ferrule preparation with or without glass fiber post on fracture resistance of endodontically treated teeth. **Journal of applied oral science : revista FOB**, v. 18, n. 4, p. 360–3, 2010.
 12. MA, P. S. et al. Load fatigue of teeth with different ferrule lengths, restored with fiber posts, composite resin cores, and all-ceramic crowns. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 102, n. 4, p. 229–234, 2009.
 13. MAMOUN, J. S. On the ferrule effect and the biomechanical stability of teeth restored with cores, posts, and crowns. **European journal of dentistry**, v. 8, n. 2, p. 281–6, 2014.
 14. MIURA, Jiro *et al*, Multiscale analysis of stress distribution in teeth under applied forces. **Dental Materials**, v. 25, n. 1, p. 67–73, 2009.
 15. RUSE, N. Dorin, Propagation of erroneous data for the modulus of elasticity of periodontal ligament and gutta percha in FEM/FEA papers: A story of broken links, **Dental Materials**, v. 24, n. 12, p. 1717–1719, 2008.
 16. SANTOS FILHO, P. C. F. et al. Effects of threaded post placement on strain and stress distribution of endodontically treated teeth. **Brazilian oral research**, v. 27, n. 4, p. 305–10, 2013.
 17. SANTOS-FILHO, P. C. F. et al. Influence of Ferrule, Post System, and Length on Stress Distribution of Weakened Root-filled Teeth. **Journal of endodontics**, v. 40, n. 11, p. 1874–8, 2014a.
 18. SANTOS-FILHO, P. C. F. et al. Influence of ferrule, post system, and length on biomechanical behavior of endodontically treated anterior teeth. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 1, p. 119–123, 2014b.
 19. SCHIAVETTI, R.; SANNINO, G. In Vitro Evaluation of Ferrule Effect and Depth of Post Insertion on Fracture Resistance of Fiber Posts. **Computational and Mathematical Methods in Medicine**, v. 2012, p. 1–6, 2012.
 20. SCHMITTER, M. et al. Teeth restored using fiber-reinforced posts: In vitro fracture tests

- and finite element analysis. **Acta Biomaterialia**, v. 6, n. March, p. 3747–3754, 2010.
21. SCHWARTZ, R. S.; ROBBINS, J. W. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. **Journal of endodontia**, v. 30, n. 5, p. 289–301, 2004.
 22. SHINYA, Akikazu et al, Three-dimensional finite element analysis of metal and FRC adhesive fixed dental prostheses., **The journal of adhesive dentistry**, v. 10, n. 5, p. 365–71, 2008.
 23. SINGH, S.; Thareja, P. Fracture Resistance of Endodontically Treated Maxillary Central Incisors with Varying Ferrule Heights and Configurations: In Vitro Study. **Journal of Conservative Dentistry** : JCD 17.2 (2014): 115–118.
 24. TAN, P. L. B. et al. In vitro fracture resistance of endodontically treated central incisors with varying ferrule heights and configurations. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 93, n. 4, p. 331–336, 2005.
 25. WEINSTEIN, a M; KLAWITTER, J J; COOK, S D, Implant-bone interface characteristics of bioglass dental implants., **Journal of Biomedical Materials Research**, v. 14, n. 1, p. 23–29, 1980.
 26. ZHANG, Y. Y. et al. The effects of ferrule configuration on the anti-fracture ability of fiber post-restored teeth. **Journal of Dentistry**, v. 43, n. 1, p. 117–125, 2015.

8. ANEXOS

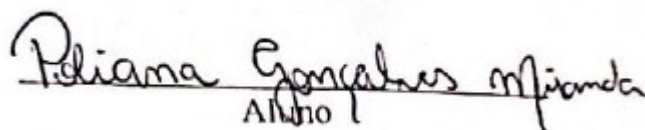
8.1 Assinaturas do Bolsista e Orientador.

Conforme solicitação da Diretoria de Pesquisa, encaminhamos em anexo o Relatório Final, correspondente ao projeto **CNPQ2015-SAU029**, intitulado **“Influência da configuração do remanescente dentário em incisivos centrais tratados endodonticamente - Análise por elementos finitos.”**, que foi desenvolvido pela bolsista do CNPq Poliana Gonçalves Miranda graduanda da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia (FOUFU), sob orientação do Professor Dr. Bruno Rodrigues Reis da Escola Técnica de Saúde (ESTES).



Orientador (a)

Prof. Dr. Bruno Rodrigues Reis



Aluno (a)

Ac. Poliana Gonçalves Miranda

8.2 Certificado de conclusão do projeto de pesquisa

02/12/2016

Certificado SEG/PROPP



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PESQUISA

C E R T I F I C A D O

Certificamos que o(a) discente **POLIANA GONÇALVES MIRANDA**, do curso de Graduação em Odontologia desta Universidade, participou como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/CNPq/UFU, no projeto de pesquisa intitulado "Análise da distribuição de tensões em incisivos centrais com retentores intra-radiculares em função de diferentes aspectos em relação ao remanescente e técnica de reconstrução coronária.". A orientação foi efetuada pelo(a) Prof(a). BRUNO RODRIGUES REIS, do(a) Escola Técnica de Saúde - ESTES, sendo o período de vigência da bolsa de Agosto/2015 a Julho/2016. O projeto está cadastrado nesta Diretoria sob o nº CNPQ2015-SAU029.

Certificado emitido às 15:18:00 de sábado, 3 de setembro de 2016.

ESTE CERTIFICADO FOI GERADO ELETRONICAMENTE PELO SEG/PROPP. SUA AUTENTICIDADE PODERÁ SER CONFIRMADO NO SEG/PROPP (<http://www.propp.ufu.br>, link SEG/PROPP), POR MEIO DO CÓDIGO **F72F83EE-264C-4E4C-916F-B12805F30D9B**

8.3 Normas da Revista Horizonte Científico

DIRETRIZES PARA AUTORES

A revista Horizonte Científica é uma publicação eletrônica, semestral, da Diretoria de Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia, que publica em português os artigos científicos resultantes de pesquisas iniciação científica como dos apoiados pelo CNPq, FAPEMIG e UFU - e do Programa Institucional de Apoio à Iniciação Científica - PIAIC.

1. FORMATAÇÃO DO TEXTO:

1.1. Margens de 2,5 cm, espaçamento 1,5 cm, fonte Times New Roman 12. espaçamento 1,5 Cada página deverá ser numerada consecutivamente com algarismos arábicos no canto superior direito;

1.2. O artigo deverá conter no máximo 30 páginas e deve estar em formato DOC. (versão 97-2003 do WORD) OBS: A formatação deve ser em uma coluna.

1.3. **Os nomes dos autores devem constar somente na Submissão de Metadados, devendo ser excluídos do corpo do texto.** OBS: os nomes dos autores serão incluídos no processo de Editoração de Texto, logo após a avaliação dos pareceristas.

1.4. As ilustrações (mapas, fotos (colorido ou preto e branco), etc.) devem fazer parte do corpo do texto em formato digital GIF ou JPEG. Os gráficos também devem fazer parte do corpo do texto;

1.5. Notas de rodapé: serão aceitas quando forem absolutamente necessárias para explanações que não possam ser incluídas no texto ou nas tabelas, tais como: a) nome da instituição onde foi realizado o trabalho; b) consignação de bolsas e outros auxílios financeiros; c) comunicação pessoal. As notas de rodapé deverão ser anunciadas no texto mediante número sobrescrito e devem figurar na página em que o número aparece;

1.6. Os nomes científicos devem ser escritos, no texto, na íntegra (Ex.: Vellozia caruncularis e não V. caruncularis;

1.7. Quando o texto contiver fórmulas editadas no módulo de Equações do Word, o tamanho deve ser o seguinte: Interno – 12 pts; Subscrito/Subrescrito – 10pts; Sub-Subscrito/Sobrescrito – 8 pts; Símbolo – 12 pts e Sub-Símbolo – 10 pts;

1.8. O texto é de inteira responsabilidade dos autores. A redação deve ser clara, concisa e objetiva e a linguagem correta, precisa, coerente e simples. Adjetivos supérfluos devem ser evitados, assim como, a forma excessivamente compacta, que pode prejudicar a compreensão do texto. O texto deve passar por uma criteriosa correção de português antes de ser enviado para a publicação; A REvista Horizonte Científico se resguarda o direito a pequenas adequações textuais para melhor compreensão do texto.

1.9. Os autores concedem os direitos autorais para futuras publicações desde que a fonte seja referenciada.

2. FORMATO DO ARTIGO:

2.1. **TÍTULO:** em letra maiúscula e negrito. Deve ser conciso e informativo.

2.2. **NOME DOS AUTORES:** os nomes completos dos autores (em letra maiúscula) deverão estar posicionados entre o título em português e o Resumo, alinhados à esquerda, colocados em sequência horizontal, identificados com número sobrescrito e caracterizado no rodapé da primeira página, conforme a seguinte sequência: unidade acadêmica, instituição, endereço, cidade, CEP e endereço eletrônico do autor para correspondência.

OBS: Lembrando que os nomes serão inseridos no corpo do texto somente após a avaliação dos pareceristas, no processo de Editoração de Texto.

O Resumo devem conter, no máximo, 250 palavras.

1.1. **ABSTRACT, RÉSUMÉ ou RESUMEN:** O artigo deverá ser encaminhado com o resumo em português e em uma segunda língua, que poderá ser o inglês, francês ou Espanhol. **OBS:** O resumo e o abstract devem constar em página exclusiva do texto. Exceção: nos casos em que o resumo e o abstract couberem na mesma página.

1.2. **PALAVRAS CHAVE:** até 5, em espanhol, inglês, francês e português. O abstract, résumé, resumen e o Resumo devem conter, no máximo, 250 palavras.

1.3. **TEXTO:** O texto deverá iniciar logo a seguir, colocando sequencialmente: **INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS; RESULTADOS; DISCUSSÃO; CONCLUSÃO; AGRADECIMENTOS (se necessário) e REFERÊNCIAS.**

OBS.: A critério dos autores os itens Resultados, Discussão e Conclusão, poderão aparecer em separado ou Resultados e Discussão juntos e ainda as Conclusões poderão aparecer junto com a Discussão. Citar cada figura e tabela no texto em ordem numérica crescente. Todas as citações, no decorrer do texto, devem ser incluídas na lista de Referências Bibliográficas, em ordem alfabética, de acordo com as normas ABNT (NBR-6023/89), conforme alguns exemplos abaixo: Livros completos: LACAZ, C. da S.; BARUZZI, R.G.; SIQUEIRA JÚNIOR, W. Introdução a geografia médica no Brasil. São Paulo: Blucher, 1972. 568 p.(se houver número do volume, indicar também) Parte de Livro com autoria específica: FLEURY, J. A. Análise a nível de empresa dos impactos da automação sobre a organização da produção de trabalho. In: SOARES, R.M.S.M. Gestão da empresa. Brasília: IPEA/IPLAN, 1980. p. 149-159. Parte de Livros sem autoria específica: MARTIN, L.C.T. Confinamento de bovino de corte. São Paulo: Nobel, 1986. 124p. Cap.3: Nutrição de corte em confinamento, p.29-89. Folheto: PRATES, H.S.; PELEGRINETTI, J.R. Controle sanitário e cultural: legislação e relação de defensivos para citros. Campinas: Fundação Cargill, 1985. 40p. Artigos de revistas e outros periódicos: MATOS, A. P. de. Epidemiologia da fusariose do abacaxi. Informe Agropecuário, Campinas, v. 11, n. 130, p 46-49, 1985. BAILEY, I.W. - The use and abuse of anatomical data in the study of phylogeny and classification.

Phytomorphology v. 1, p. 67-69, 1951. Artigos apresentados em congresso – Impresso: SILVA, J.N.M. Possibilidades de produção sustentada de madeira em floresta densa de terra firme da Amazônia brasileira. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão: SBS/SbEF, 1990. P..39-45. CD-ROOM: MUNIZ, C. A. de; QUEIRÓZ, S. A. de - Avaliação do desempenho até a desmama de bezerros cruzados, no Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. Anais... Geratec, 1997. 1 CD-ROOM.

Internet: SILVA, N.M. - The chemotaxonomy of plants. Disponível: (colocar o endereço completo da página de onde foi retirada a informação): Acesso em: (data da captura). SILVA, M.M.L. Crimes na era digital. Net, Rio de Janeiro, nov. 1998. Disponível: (colocar o endereço completo da página de onde foi retirada a informação): Acesso em: (data da captura). Dissertações e Teses: QUEIRÓZ FILHO, E.S.F.de. Análise da indústria de beneficiamento primário de madeira do Estado do Pará. Curitiba. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, 1983. 103 p. Apostila: SILVA, C.E. Elaboração de trabalhos acadêmicos. Lavras: ESAL, 1990. 3p. Apostila. Publicações Institucionais (sem autores): FAO El eucalipto en la repoblación forestal. Roma, 1981. 303p. Como fazer as citações no texto: Ex: Steel (1960) ou (Steel, 1960); Resende & Andrade (1992) ou (Resende & Andrade, 1992); Silva, Cardoso, Pereira (1990) ou (Silva, Cardoso, Pereira, 1960); Obras com mais de três autores poderá ser indicado apenas o primeiro autor, seguido da expressão "et al."; os dois primeiros autores seguido da expressão "et al." ou ainda os três primeiros autores seguidos da expressão "et al.", na ordem em que aparecem na publicação. Ex.: SOUZA, PR. et al.; SILVA, J.P.; MELO, P.N. et al. ou FERREIRA, L.C.; SOUSA, T.R.; ANDRADE, M. et al. Citações Longas (mais de três linhas) Devem constituir um parágrafo independente, recuado 4 cm da margem esquerda, com linhas separadas por espaço simples, letra menor que a do texto utilizado e sem aspas.

CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. O artigo deve estar no formato DOC ou DOCX. (word 2003, 2007);
 2. A submissão deve ser feita na seção mais correspondente ao tema do artigo;
 3. Os dados da Submissão devem ser preenchidos corretamente, inserindo-se o máximo de informações possíveis;
 4. É obrigatório a colocação inserção de todos os nomes dos autores, dando preferência ao autor bolsista, e ao orientador, necessariamente nesta ordem;
 5. O título e o resumo do artigo são obrigatórios;
 6. Não devem constar no próprio artigo, os nomes dos autores ou do orientador;
 7. Verificar o número de páginas, artigos que não estiverem de acordo com o intervalo serão devolvidos aos autores
 8. Verificar se o artigo está de acordo com as diretrizes
-

DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTORAL

Direitos Autorais para artigos publicados nesta revista são do autor, com direitos de primeira publicação para a revista. Os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.
