

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

FRANCINE MONTAGNA

**AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA DE DENTES ARTIFICIAIS
POLIRRADICULARES UTILIZADOS PARA TREINAMENTO ENDODÔNTICO**

Porto Alegre
2021

FRANCINE MONTAGNA

**AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA DE DENTES ARTIFICIAIS
POLIRRADICULARES UTILIZADOS PARA TREINAMENTO ENDODÔNTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Simone Bonato Luisi

Porto Alegre
2021

FRANCINE MONTAGNA

**AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA DE DENTES ARTIFICIAIS
POLIRRADICULARES UTILIZADOS PARA TREINAMENTO ENDODÔNTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Simone Bonato Luisi

Porto Alegre, 13 de maio de 2021.

Profa. Dra. Simone Bonato Luisi
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Ricardo Abreu da Rosa
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Régis Burmeister dos Santos
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

Gratidão, palavra que tem origem no termo latino *gratus* e significa o reconhecimento a alguém que nos trouxe algum benefício ou nos fez algum bem. É manifestada por meio do agradecimento e inúmeras pessoas merecem esse sentimento.

Aos meus pais, por terem me apoiado em cada uma das etapas desse árduo caminho, desde minhas tentativas no vestibular até o ápice da formatura. Muito obrigada por terem se sacrificado tanto para me manter em outra cidade, por terem se privado de algumas coisas para poder pagar as listas enormes de instrumental, mas, principalmente, obrigada pelo apoio moral e pelo incentivo, por terem me abraçado enquanto eu chorava, ano após ano, por não ter passado no vestibular e por terem feito o mesmo quando eu fui aprovada (em um momento tão difícil de nossas vidas). Sem isso, eu não teria chegado aqui.

Ao meu irmão, que por meio de conversas e brincadeiras online me fez rir, mesmo quando o momento pedia o contrário. Obrigada também por ter me salvo nas inúmeras vezes em que a tecnologia se mostrou mais inteligente que eu – quando o computador tinha algum problema, quando eu precisava transformar um arquivo em outro (como na planilha desse trabalho) –, se não fosse por ti, provavelmente eu teria perdido muito tempo com coisas fáceis de resolver.

Ao meu namorado, que, certamente, quis me matar ao longo desse período. Obrigada por escutar os áudios reclamando que as coisas não estavam dando certo, também por ouvir àqueles bem longos em que eu lia trechos enormes do TCC para ver se havia algum erro, sei que foi chato, mas fundamental. Agradeço, também, pela paciência, pelo apoio e, claro, pelas piadas sem graça, elas sempre me faziam esquecer os problemas (mesmo que por um curto período de tempo).

À prof.^a Simone, por toda a calma, paciência e dedicação a este trabalho. Como eu lhe disse, você tem um brilho que atinge a todos e faz com que os caminhos se iluminem. A leveza das nossas reuniões, a infinita troca de e-mails com alterações, o TOC com as palavras, absolutamente tudo culminou em um trabalho que me traz muito orgulho. Obrigada por ter me aceito como tua orientada, por ter me permitido explorar um pouco mais essa especialidade incrível e por ter me ajudado tanto.

Ao prof. Francisco, por ter desmembrado a difícil arte da análise estatística em pequenos fragmentos, a fim de que eu pudesse compreender. Se não fosse por ti, eu ainda estaria tentando entender aqueles dados, mas, com tua paciência, tranquilidade e didática impecável, o que era um bicho de sete cabeças se tornou algo menor e mais compreensível. Muito obrigada.

Por fim, a todos os colegas e professores que fizeram parte deste percurso, obrigada. Vocês foram, durante mais de cinco anos, uma família, preenchendo o lugar daqueles que estavam longe. Com vocês eu aprendi não só a arte da Odontologia, mas também empatia, amizade, como trabalhar em grupo, obtive apoio, conhecimento e crescimento pessoal. Isso é extremamente relevante na construção de vivências de qualquer um e levarei todos vocês para sempre dentro do meu coração.

Finalizo esses agradecimentos com uma frase que representa perfeitamente esse momento: “Parte da jornada é o fim” (Antony Edward Stark). Aqui, a etapa da graduação se encerra e isso significa que outra está por começar – a vida profissional.

Obrigada!

Explicar toda a natureza é uma tarefa difícil demais para qualquer homem ou para qualquer época. É muito melhor fazer um pouco e com certeza e deixar o resto para outros que vêm depois de você.

(Isaac Newton)

RESUMO

Dentro da prática odontológica, os profissionais podem receber diversos casos de urgência, principalmente relacionados a problemas endodônticos e, para atendê-los, há a necessidade de um extenso treinamento pré-clínico prévio. À vista disso, e sabendo que uma das principais dificuldades desse treinamento é a busca por modelos que simulem a morfologia dentária, o objetivo do presente estudo é comparar a morfometria de dentes artificiais polirradiculares à literatura. Foram utilizados cinco dentes, de cada grupo dentário, (Primeiro Pré-molar Superior, Primeiro Molar Superior e Primeiro Molar Inferior) de duas empresas: Fábrica de Sorrisos e IM do Brasil Ltda. Realizou-se a mensuração, com paquímetro digital, do comprimento total do dente e das raízes, e das dimensões vestibulo-lingual, méso-distal e altura da coroa dentária. Para o grupo controle, foram incluídos os achados de literatura de quatro autores. Os dados, foram inseridos em uma planilha e analisados através do teste de ANOVA ou de Kruskal-Wallis, seguido do teste de comparações múltiplas de Dunnett. A amostra de molares superiores da empresa FS apresentou todas as variáveis dentro dos padrões morfométricos descritos na literatura. Os demais grupos dentários apresentaram diferenças estatisticamente significantes, mantendo ou não certa proporcionalidade morfométrica. De todos os grupos dentários pesquisados o molar superior da empresa FS foi o único que apresentou todos os aspectos morfométricos externos de acordo com os dados da literatura.

Descritores: Dente artificial; Endodontia; Treinamento endodôntico pré-clínico.

ABSTRACT

Within the dental practice, professionals can encounter several emergency cases, mainly related to endodontic problems, and to attend to them, there is a need for extensive prior preclinical training. In view of this, and knowing that one of the main difficulties of this training is the search for models that simulate dental morphology, the aim of this study is to compare the external morphometry of multirouted artificial teeth to literature. Five teeth were used in each dental group (Upper First Premolar, Upper First Molar and Lower First Molar) of two companies: Fábrica de Sorrisos and IM do Brasil LTDA. With a digital pachymeter, the total length of the tooth and roots, the buccal-lingual and mesial-distal dimensions and height of the dental crown were measured. For the control group, literature findings of four authors were included. The data were placed into a spreadsheet and analyzed using the ANOVA (Analysis of Variance) or Kruskal-Wallis tests, followed by Dunnett's multiple comparison test. The Upper Molar samples of the company Fábrica de Sorrisos presented all variables within the morphometric patterns described in the literature. The other dental groups presented statistically significant differences, maintaining or not a certain morphometric proportionality. Of all the dental groups analyzed, the Upper Molar of the company Fábrica de Sorrisos was the only one that presented all the external morphometric aspects according to literature.

Descriptors: Artificial teeth; Endodontics; Preclinical endodontic training.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 ARTIGO CIENTÍFICO	12
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	29
ANEXO A: Carta de anuência do LAMAD	32
ANEXO B: Parecer consubstânciado da Comissão de Pesquisa	33

1 INTRODUÇÃO

Dentro da prática odontológica, os profissionais podem receber diversos casos de urgência, principalmente relacionados a problemas endodônticos, sendo importante o conhecimento acerca de aberturas coronárias, por exemplo, visando a resolução da dor em um contexto de Atenção Primária. Assim sendo, e considerando-se a complexidade de um tratamento endodôntico, é necessário educar e treinar os alunos de Odontologia nessa especialidade, garantindo que eles estejam preparados não apenas para o atendimento de urgência enquanto clínicos gerais, mas também para que estejam aptos a realizar um tratamento endodôntico adequado, prevendo as possíveis complicações e desfechos desse tratamento (FOCHUK, 2017; NARAYANARAOPETA; ALSHWAIMI, 2015).

Para tanto, há a necessidade de um treinamento pré-clínico prático, realista, extenso e repetitivo, prévio ao atendimento em pacientes (GANCEDO-CARAVIA *et al.*, 2020; REYMUS *et al.*, 2019; NARAYANARAOPETA; ALSHWAIMI, 2015; TCHORZ *et al.*, 2015). Esse treinamento é a primeira introdução dos alunos à Endodontia, permitindo que eles adquiram habilidades psicomotoras e estabelecendo uma relação com a teoria previamente aprendida, a fim de que possam desenvolver uma série de habilidades manuais exigidas por essa especialidade, como acesso à câmara pulpar, identificação das entradas dos canais radiculares, bem como seu preparo químico-mecânico e preenchimento adequado (DECURCIO *et al.*, 2019; REYMUS *et al.*, 2019; FOCHUK, 2017; AL SUDANI; BASUDAN, 2016). Além disso, um currículo pré-clínico competente permite que os alunos possam transitar confortavelmente entre os ambientes clínicos, enfrentando facilmente os diversos desafios diagnósticos e terapêuticos apresentados a eles (FOCHUK, 2017; NARAYANARAOPETA; ALSHWAIMI, 2015).

Visto que o treinamento pré-clínico é de extrema importância tanto para o desenvolvimento e desempenho aceitável dos alunos de Odontologia na prática endodôntica quanto para cirurgiões-dentistas nos cursos de educação odontológica continuada, é necessário superar um dos maiores desafios encontrados nessa forma de ensino, a busca de modelos que simulem a morfologia dentária e o sistema de canais radiculares com precisão (ROBBERECHT *et al.*, 2017; NARAYANARAOPETA; ALSHWAIMI, 2015).

Tradicionalmente, o ensino pré-clínico, tanto na graduação quanto em cursos para desenvolvimento profissional contínuo, era realizado quase exclusivamente através da utilização de dentes naturais extraídos (DECURCIO *et al.*, 2019; FOCHUK, 2017; HOLDEN;

DRACOPOULOS, 2017; AL SUDANI; BASUDAN, 2016; BITTER *et al.*, 2016; LUZ *et al.*, 2015; NASSRI *et al.*, 2008). Isso se devia ao fato de ser um recurso gratuito e, durante muitos anos, abundante. Além disso havia a vantagem de ter uma semelhança quase perfeita com os dentes vitais, de possuir um complexo sistema de canais radiculares, bem como de apresentar a dureza natural da dentina, permitindo proximidade com a realidade clínica (FOCHUK, 2017; HOLDEN; DRACOPOULOS, 2017; BITTER *et al.*, 2016). Entretanto, o uso de dentes naturais extraídos apresenta uma série de desvantagens. Uma delas é a dificuldade de obtenção, principalmente devido a quesitos éticos instaurados a partir da Lei 9.434 de 1997 (BRASIL, 1997), que dispõe sobre a remoção de órgãos e tecidos para transplantes, tratamentos e outras providências, na qual é crime transportar, guardar ou distribuir tecidos humanos, exceto se houver o consentimento do paciente. Além disso, há uma mudança de paradigmas a partir do início da Política Nacional de Saúde Bucal, que prevê o surgimento de políticas de prevenção em saúde, ampliação e qualificação nos três níveis de atenção – primária, secundária e terciária –, afetando diretamente na manutenção dos dentes por mais tempo (BRASIL, 2004). Outras desvantagens são: possibilidade de infecção cruzada, sendo necessário realizar a adequação desses dentes, através da remoção de restaurações de amálgama e posterior esterilização, baseada em diretrizes de controle de infecção, o que significaria um tempo adicional para realizar a preparação dos dentes (REYMUS *et al.*, 2019; FOCHUK, 2017; ROBBERECHT *et al.*, 2017; AL SUDANI; BASUDAN, 2016; BITTER *et al.*, 2016; TCHORZ *et al.*, 2015; NASSRI *et al.*, 2008); variação anatômica, exemplificada por incompleta formação radicular, extensa perda de estrutura dentária, canais atrésicos, curvaturas dos canais, o que dificulta a uniformização do ensino e a preparação e avaliação do desempenho individual dos alunos (REYMUS *et al.*, 2019; FOCHUK, 2017; TCHORZ *et al.*, 2015; AL SUDANI; BASUDAN, 2016). Diante dessas desvantagens, houve o estímulo para o desenvolvimento de recursos alternativos para simulação do ensino endodôntico pré-clínico (ROBBERECHT *et al.*, 2017; LUZ *et al.*, 2015).

Inicialmente, modelos de canais radiculares simulados em blocos de resina transparente foram a solução encontrada. Esses blocos apresentavam vantagens, como terem comprimento, diâmetro e grau de curvatura padronizados, além de serem assépticos. Porém, não apresentavam dureza semelhante à da dentina e também não conseguiam reproduzir com precisão a anatomia interna do sistema de canais. Ademais, o calor gerado pela instrumentação e pelo uso de materiais aquecidos para obturação, podia amolecer a resina utilizada, deformando o canal e impossibilitando a conclusão adequada do tratamento. Também havia a desvantagem da impossibilidade de realizar tomadas radiográficas, restringindo o desenvolvimento de

habilidades de interpretação radiográfica, exigidas de um cirurgião-dentista (ROBBERECHT *et al.*, 2017).

Diante dessas dificuldades, dentes artificiais – produzidos com resina opaca ou, mais atualmente, com prototipagem rápida –, que reproduzem as características anatômicas de dentes naturais, têm sido desenvolvidos e utilizados para o ensino pré-clínico (GANCEDO-CARAVIA *et al.*, 2020; HOLDEN; DRACOPOULOS, 2017; AL SUDANI; BASUDAN, 2016; BITTER *et al.*, 2016; TCHORZ *et al.*, 2015; NASSRI *et al.*, 2008). Os dentes desenvolvidos a partir de prototipagem têm sua anatomia bastante semelhante ao dente natural, sendo possível produzi-los tomando por base uma imagem de microtomografia computadorizada, entretanto apresentam um alto custo e uma dureza incompatível com a da dentina, sendo assim, pouco utilizados no ensino pré-clínico (GANCEDO-CARAVIA *et al.*, 2020; REYMUS *et al.*, 2020; REYMUS *et al.*, 2019). Por outro lado, os dentes artificiais comerciais (resina opaca) trazem vantagens, como padronização, radiopacidade, disponibilidade, facilidade de obtenção e reposição, bem como a ausência de risco de infecção cruzada, sendo também mais baratos (ALJARBOU; RIYAH, 2019; REYMUS *et al.*, 2019; FOCHUK, 2017; HOLDEN; DRACOPOULOS, 2017; AL SUDANI; BASUDAN, 2016; TCHORZ *et al.*, 2015; NASSRI *et al.*, 2008). Dessa forma, os alunos poderiam treinar quantas vezes fossem necessárias para seu aprendizado, adquirindo as habilidades manuais e de interpretação radiográfica necessárias à sua formação, além de serem avaliados de maneira padronizada e validada, devido à uniformidade dos dentes artificiais, o que garante condições bastante similares durante o ensino da técnica (GANCEDO-CARAVIA *et al.*, 2020; FOCHUK, 2017; HOLDEN; DRACOPOULOS, 2017; LUZ *et al.*, 2015; TCHORZ *et al.*, 2015). As desvantagens desses dentes incluem uma discrepância das dimensões dos modelos disponíveis e, por diversas vezes, uma morfologia que não se faz fidedigna (MENDES *et al.*, 2020). Essas dificuldades suscitam o questionamento acerca da eficiência do aprendizado pré-clínico exclusivamente em modelos artificiais (BITTER *et al.*, 2016; NARAYANARAOPETA; ALSHWAIMI, 2015).

À vista disso, e sabendo que uma das principais dificuldades desse treinamento é a busca por modelos que simulem a morfologia dentária, o objetivo do presente estudo é comparar a morfometria externa de dentes artificiais polirradiculares de duas empresas disponíveis no mercado brasileiro com dados da literatura. A hipótese nula é de que não há diferenças entre os dentes artificiais comercialmente encontrados e os dados da literatura.

2 ARTIGO CIENTÍFICO

Será encaminhado à Revista de Odontologia da UNESP.

Título: Avaliação morfométrica de dentes artificiais polirradiculares utilizados para treinamento endodôntico

Title: Morphometric evaluation of multirrooted artificial teeth used for endodontic training

Nomes dos autores e atribuições:

Francine MONTAGNA ^(a)

Francisco MONTAGNER ^(b)

Tiago André Fontoura de MELO ^(c)

Simone Bonato LUISI ^(b)

^(a) Undergraduate Student, Dentistry College, Federal University of Rio Grande do Sul – Porto Alegre, RS, Brazil.

^(b) DDS, MSc, PhD, Associate Professor, Endodontic Division, Department of Conservative Dentistry, Federal University of Rio Grande do Sul – Porto Alegre, RS, Brazil.

^(c) DDS, MSc, PhD, Assistant Professor, Endodontic Division, Department of Conservative Dentistry, Federal University of Rio Grande do Sul – Porto Alegre, RS, Brazil.

Autor correspondente:

Simone Bonato Luisi

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Odontologia

Departamento de Odontologia Conservadora

Rua Ramiro Barcelos, 2492 – Bairro Santana

CEP 90035-003

Porto Alegre, RS - Brasil

E-mail: simone.luisi@ufrgs.br

Phone: +55 (51) 3308-5430

Resumo

Introdução: Dentro da prática odontológica, os profissionais podem receber diversos casos de urgência, principalmente relacionados a problemas endodônticos e, para atendê-los, há a necessidade de um extenso treinamento pré-clínico prévio, sendo uma das principais dificuldades a busca por modelos que simulem a morfologia dentária. **Objetivo:** Comparar a morfometria de dentes artificiais polirradiculares à literatura. **Material e métodos:** Os dentes artificiais (Primeiro Pré-molar Superior, Primeiro Molar Superior e Primeiro Molar Inferior) foram doados pelos fabricantes: Fábrica de Sorrisos (FS) e IM do Brasil Ltda. (IM), totalizando 30 dentes. Foi realizada mensuração do comprimento total do dente e o da raiz, da altura e das dimensões vestibulo-palatina e mesio-distal da coroa, com paquímetro digital. Os dados foram dispostos em uma planilha de cálculo e realizou-se a análise estatística [ANOVA ou Kruskal-Wallis e, após, teste de Dunnett ($\alpha=5\%$)]. **Resultado:** A amostra de molares superiores da empresa FS apresentou todas as variáveis dentro dos padrões morfométricos descritos na literatura. Os demais grupos dentários apresentaram diferenças estatisticamente significantes, mantendo ou não certa proporcionalidade. **Conclusão:** De todos os grupos dentários pesquisados o molar superior da empresa FS foi o único que apresentou todos os aspectos morfométricos externos de acordo com os dados da literatura.

Descritores: Dente artificial; Educação; Endodontia

Abstract

Introduction: Within the dental practice, professionals can encounter several urgency cases, mainly related to endodontic problems, and to attend to them, there is a need for extensive prior preclinical training, being one of the main difficulties the search for models that simulate dental morphology. **Aim:** To compare the external morphometry of multirrooted artificial teeth to literature. **Material and methods:** The artificial teeth (Upper First Premolar, Upper First Molar and Lower First Molar) were donated by the manufacturers: Fábrica de Sorrisos (FS) and IM do Brasil LTDA (IM), totaling 30 teeth. With a digital pachymeter, the total length of the tooth and root, height and buccal-palatal and mesial-distal dimensions of the crown were measured. The data were placed in a spreadsheet and the statistical analysis was performed [ANOVA or Kruskal-Wallis and then, Dunnett's test ($\alpha=5\%$)]. **Results:** The Upper Molar samples of the company Fábrica de Sorrisos presented all variables within the morphometric patterns described in the literature. The other dental groups presented statistically significant

differences, maintaining or not a certain proportionality. **Conclusion:** Of all the dental groups analyzed, the Upper Molar of the company Fábrica de Sorrisos was the only one that presented all the external morphometric aspects according to literature.

Descriptors: Artificial teeth; Education; Endodontics.

Introdução

Dentro da prática odontológica, os profissionais podem receber diversos casos de urgência, principalmente relacionados a problemas endodônticos, sendo importante o conhecimento acerca de aberturas coronárias, por exemplo, visando a resolução da dor em um contexto de Atenção Primária. Assim sendo, e considerando-se a complexidade de um tratamento endodôntico, é necessário educar e treinar os alunos de Odontologia nessa especialidade, através de um extenso treinamento pré-clínico prévio ao atendimento de pacientes, garantindo que eles estejam preparados para o atendimento de urgência enquanto clínicos gerais, mas também para que estejam aptos a realizar um tratamento adequado, prevendo as possíveis complicações e resultados desse tratamento.^{1-4,*}

Visto que o treinamento pré-clínico é de extrema importância tanto para o desenvolvimento e desempenho aceitável dos alunos de Odontologia na prática endodôntica quanto para cirurgias-dentistas nos cursos de educação continuada, é necessário superar um dos maiores desafios encontrados nessa forma de ensino, a busca de modelos que simulem a morfologia dentária e o sistema de canais radiculares com precisão.^{3,5}

Tradicionalmente, esse ensino pré-clínico, tanto na graduação quanto nos cursos para desenvolvimento profissional contínuo, era realizado quase exclusivamente através da utilização de dentes naturais extraídos.^{*,6-11} Entretanto, esse modelo apresenta uma série de desvantagens. Uma delas é a dificuldade de obtenção, principalmente devido a quesitos éticos instaurados a partir da Lei 9.434 de 1997¹², que dispõe sobre a remoção de órgãos e tecidos para transplantes, tratamentos e outras providências, na qual é crime transportar, guardar ou distribuir tecidos humanos, exceto se houver o consentimento do paciente. Além disso, há uma mudança de paradigma a partir do surgimento da Política Nacional de Saúde Bucal, que prevê o surgimento de políticas de prevenção em saúde, ampliação e qualificação nos três níveis de atenção – primária, secundária e terciária – afetando diretamente na manutenção dos dentes por mais tempo¹³. Outras desvantagens são: possibilidade de infecção cruzada, sendo necessário realizar a adequação desses dentes, através da remoção de restaurações de amálgama e posterior

*. Fochuk L. Avaliação e comparação de diversas réplicas de dentes utilizados para tratamento endodôntico em pré-clínico [dissertação]. [Almada]: Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz;2017 jun. 68 p.

esterilização, baseada em diretrizes de controle de infecção, o que significaria um tempo adicional para realizar a preparação dos dentes;^{2,4,5,8,9,11.*} variação anatômica, exemplificada por incompleta formação radicular, extensa perda de estrutura dentária, canais atrésicos, curvaturas dos canais, o que dificulta a uniformização do ensino e a preparação e avaliação do desempenho individual dos alunos.^{2,4,8.*} Diante disso, houve o estímulo para o desenvolvimento de recursos alternativos para o ensino endodôntico pré-clínico.^{5,10}

Dessa forma, dentes artificiais – produzidos com resina opaca – que reproduzem as características anatômicas de dentes naturais, têm sido desenvolvidos e utilizados para o ensino pré-clínico.^{1,4,7-9,11} Esses dentes trazem algumas vantagens, como padronização, radiopacidade, disponibilidade, facilidade de obtenção e reposição, bem como a ausência de risco de infecção cruzada, sendo também mais baratos.^{2,4,7,8,11,14.*} Dessa forma, os alunos poderiam treinar diante de diferentes cenários quantas vezes fossem necessárias para seu aprendizado, adquirindo as habilidades manuais e de interpretação radiográfica necessárias à sua formação, além de serem avaliados de maneira padronizada e validada, devido à uniformidade dos dentes artificiais, o que garante condições bastante similares durante o ensino da técnica.^{1,4,7,10.*} As desvantagens desses dentes incluem uma discrepância das dimensões dos modelos disponíveis e, por diversas vezes, uma morfologia que não se faz fidedigna.¹⁵ Essas dificuldades suscitam o questionamento acerca da eficiência do aprendizado pré-clínico exclusivamente em modelos artificiais.^{3,9}

À vista disso, e sabendo que uma das principais dificuldades desse treinamento é a busca por modelos que simulem a morfologia dentária, o objetivo do presente estudo é comparar a morfometria externa de dentes artificiais polirradiculares com a literatura. A hipótese nula é de que não há diferenças entre os dentes artificiais comercialmente encontrados e os dados da literatura.

Material e método

O presente estudo do tipo observacional, descritivo, *in vitro*, foi aprovado pela Comissão de Pesquisa (COMPESQ) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FO-UFRGS) e realizado no Laboratório de Materiais Dentários da FO-UFRGS.

Trinta dentes endodônticos artificiais foram obtidos através de doação de duas empresas comerciais: Fábrica de Sorrisos (Arujá, São Paulo, Brasil), grupo FS, e IM do Brasil Ltda. (São Paulo, São Paulo, Brasil), grupo IM. Cada empresa doou cinco dentes de cada grupo

*. Fochuk L. Avaliação e comparação de diversas réplicas de dentes utilizados para tratamento endodôntico em pré-clínico [dissertação]. [Almada]: Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz;2017 jun. 68 p.

dentário – primeiro pré-molar superior, primeiro molar superior e primeiro molar inferior – totalizando quinze dentes por empresa.

Cálculo Amostral

Conforme estudo prévio da Literatura¹⁶ e a fim de detectar um desvio padrão de, pelo menos, 1,5 unidades entre as médias das medidas observadas nos grupos, atingindo assim um poder estatístico de 90% com um nível de significância de 5%, foi calculada a necessidade de cinco dentes por grupo.

Aquisição dos dados referentes à morfometria externa dos grupos teste

Foram registrados o comprimento total (CT) do dente e as dimensões vestibulo-palatina (VP) e méso-distal (MD) da coroa com ajuda de um paquímetro digital (Mitutoyo, Suzano, São Paulo, Brasil). O paquímetro foi calibrado em 0 mm e as aferições das dimensões foram realizadas no ponto mais proeminente destas faces. Foi identificado o colo dentário e, a partir deste ponto, aferido o comprimento da raiz (CR) e a altura da coroa (AC), também com o uso do paquímetro digital.

Para pré-molares superiores, os registros de comprimento total do dente e comprimento radicular foram realizados tanto pela face vestibular (CT_1PMS_V e CR_1PMS_V) quanto pela face palatina do dente (CT_1PMS_P e CR_1PMS_P). Para primeiro molar superior, esses mesmos valores foram obtidos medindo individualmente as regiões das raízes méso-vestibular (CT_1MS_MV e CR_1MS_MV), disto-vestibular (CT_1MS_DV e CR_1MS_DV) e palatina (CT_1MS_P e CR_1MS_P). Da mesma forma, em molares inferiores, as variáveis foram medidas tanto na raiz mesial (CT_1MI_M e CR_1MI_M) quanto na raiz distal (CT_1MI_D e CR_1MI_D).

Cada variável foi medida por três vezes, em momentos distintos, a fim de obter-se uma média. As três medições foram realizadas pelo mesmo avaliador, previamente treinado.

Aquisição dos dados referentes à morfologia externa do grupo controle

Com relação aos dados morfométricos do grupo controle, foram incluídos neste estudo os achados da literatura de quatro autores.¹⁷⁻²⁰ Foi utilizada a média dos dados obtidos para cada

uma das variáveis: comprimento total do dente, comprimento da raiz, altura da coroa e dimensões vestibulo-lingual e méso-distal da coroa dos dentes humanos naturais.

Análise dos dados

Os dados foram inseridos em uma planilha de cálculo (Excel, Microsoft Windows, EUA) e a análise dos dados foi realizada no programa GraphPad Prism version 7.00 for Windows (GraphPad Software, La Jolla California USA, www.graphpad.com). O nível de significância adotado para todos os testes foi de 5%. A normalidade dos dados foi testada por meio do Teste de Shapiro-Wilk. A comparação dos dados se deu entre cada grupo e o controle, conforme estabelecido a partir de dados da literatura. Não foi realizada comparação entre os diferentes grupos teste. Em caso de distribuição paramétrica dos dados, foi aplicado o teste de ANOVA, seguido do teste de múltiplas comparações de Dunnett. Em caso de distribuição não-paramétrica dos dados, foi adotado o teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste de comparações múltiplas de Dunnett.

Resultados

Na Figura 1, encontram-se os resultados obtidos para as variáveis comprimento total do dente, comprimento radicular, altura da coroa, largura da coroa no sentido vestibulo-lingual e largura da coroa no sentido méso-distal, referentes aos primeiros pré-molares superiores quando comparados à literatura.

Para os pré-molares, houve diferença estatisticamente significativa entre as amostras do grupo FS e controle para as variáveis comprimento total vestibular do dente ($P=0,0001$; Teste de ANOVA post hoc Teste de Múltiplas Comparações de Dunnett), comprimento total palatino do dente ($P=0,0001$; Teste de ANOVA post hoc Teste de Múltiplas Comparações de Dunnett), comprimento da raiz vestibular ($P=0,0001$; Teste de ANOVA post hoc Teste de Múltiplas Comparações de Dunnett) e comprimento da raiz palatina ($P=0,0015$; Teste de ANOVA post hoc Teste de Múltiplas Comparações de Dunnett). O grupo IM, apresentou diferença estatisticamente significativa para as variáveis comprimento total vestibular do dente ($P=0,0001$; Teste de ANOVA post hoc Teste de Múltiplas Comparações de Dunnett), comprimento total palatino do dente ($P=0,001$; Teste de ANOVA post hoc Teste de Múltiplas Comparações de Dunnett) e altura da coroa ($P=0,0411$; Teste de Kruskal-Wallis post hoc Teste de Múltiplas Comparações de Dunnett).

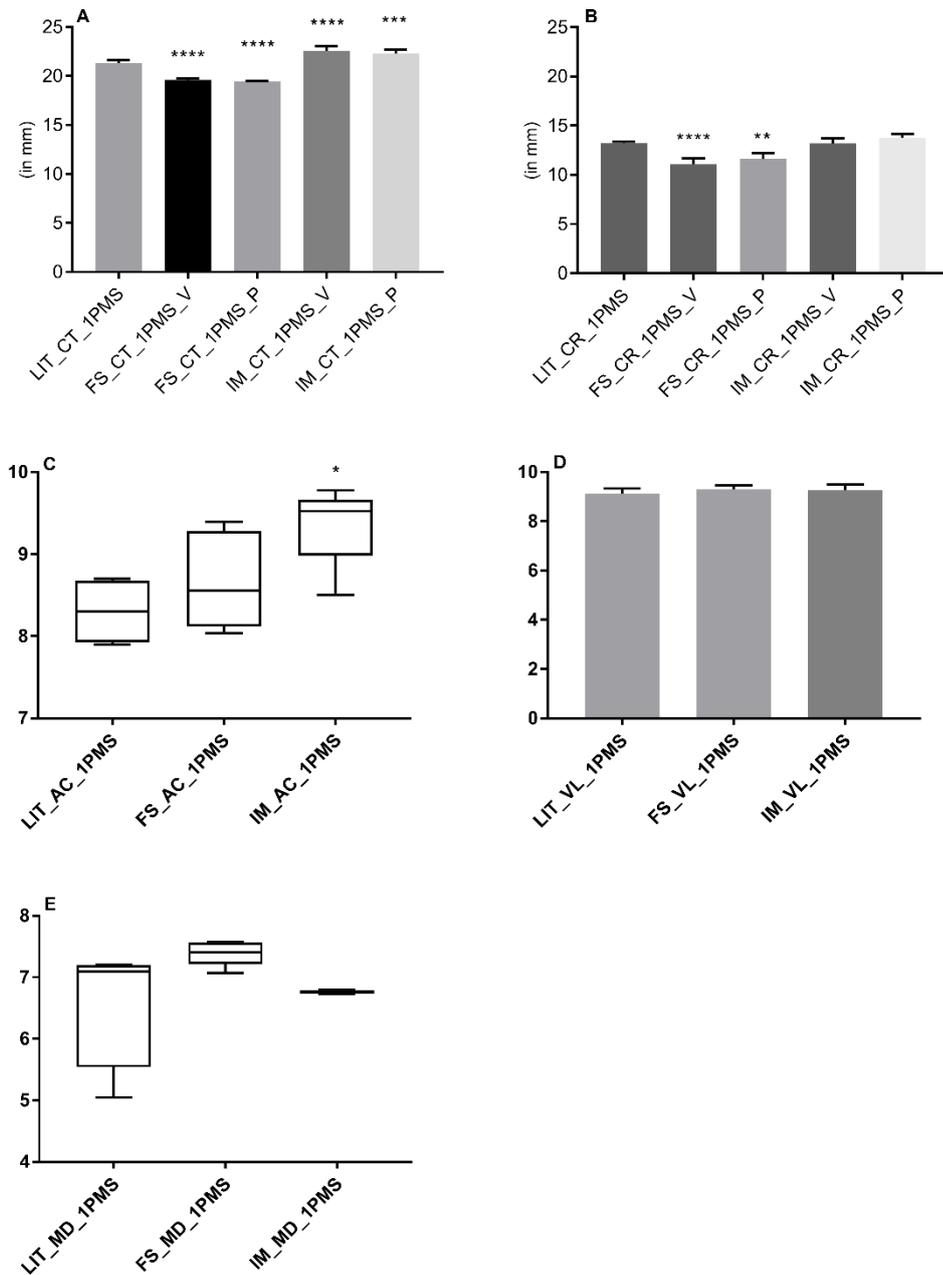
Os resultados para comprimento total do dente, comprimento radicular, altura da coroa e dimensões vestibulo-lingual e méso-distal obtidos através da comparação entre os primeiros molares superiores e os dados referentes à literatura, podem ser encontrados na Figura 2.

Para os molares superiores, houve diferença estatisticamente significativa entre as amostras do grupo IM e controle para as variáveis largura vestibulo-lingual ($P=0,0004$; Teste de ANOVA post hoc Teste de Múltiplas Comparações de Dunnett) e largura méso-distal da coroa ($P=0,001$; Teste de ANOVA post hoc Teste de Múltiplas Comparações de Dunnett).

Na Figura 3, encontram-se os resultados obtidos a partir da comparação entre os primeiros molares inferiores e o grupo controle, para as variáveis comprimento total do dente e comprimento radicular, assim como os dados de altura e larguras vestibulo-lingual e méso-distal da coroa.

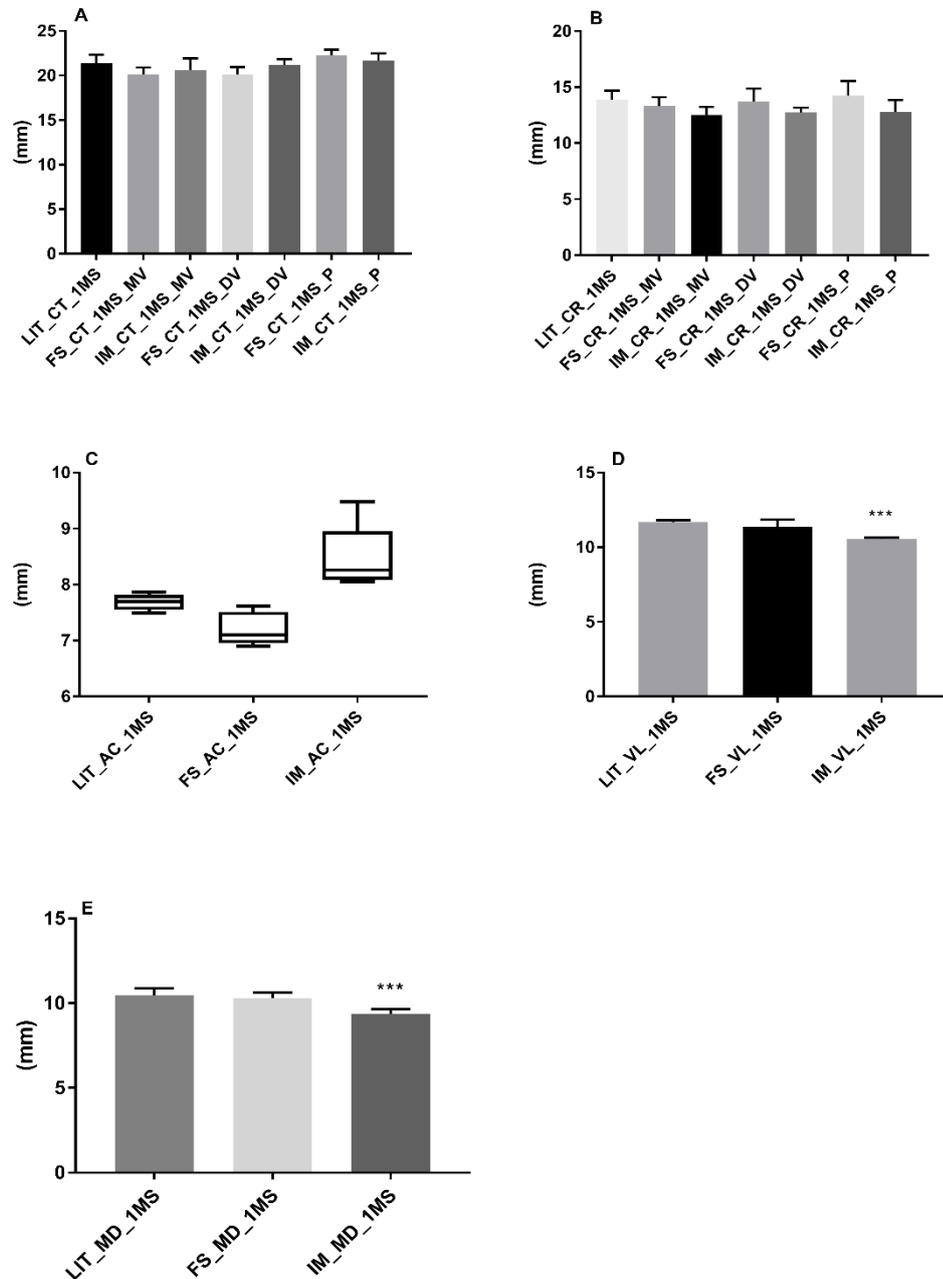
Para os molares inferiores, houve diferença estatisticamente significativa entre as amostras do grupo FS, quanto à variável comprimento total mesial do dente ($P=0,0032$; Teste de ANOVA post hoc Teste de Múltiplas Comparações de Dunnett), quando comparadas ao controle. Para o grupo IM, houve diferença estatisticamente significativa, quando comparado ao grupo controle, para a variável largura méso-distal ($P=0,0161$; Teste de ANOVA post hoc Teste de Múltiplas Comparações de Dunnett).

Figura 1: Gráficos referentes aos dados analisados para Primeiro Pré-Molar Superior



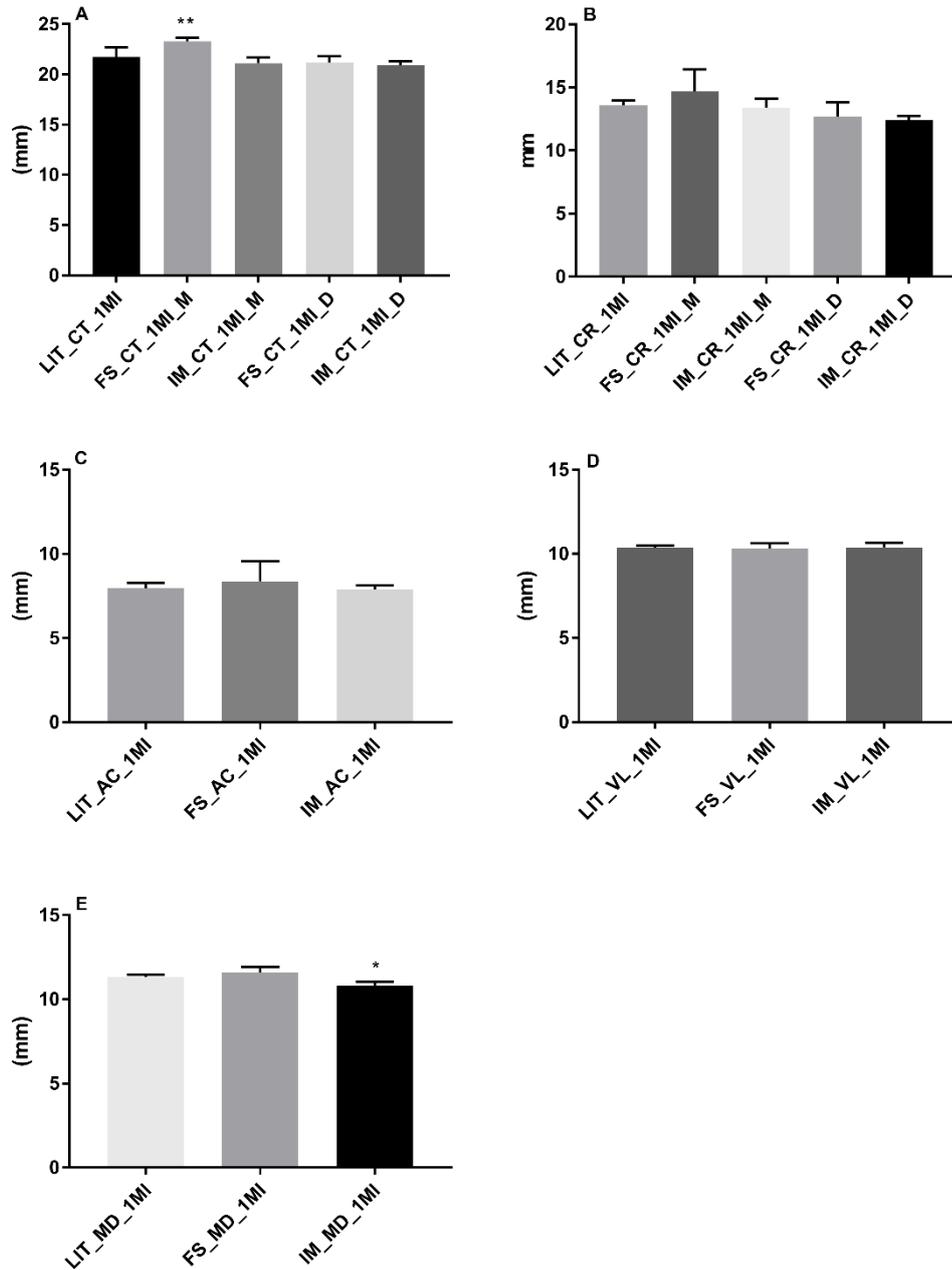
Legenda: A – gráfico da média do comprimento total (CT) do primeiro pré-molar superior (1PMS) medido pela face vestibular (V) e palatina (P); B – gráfico da média do comprimento radicular (CR) do primeiro pré-molar superior (1PMS) medido pela face vestibular (V) e palatina (P); C – gráfico da mediana da altura da coroa (AC) do primeiro pré-molar superior (1PMS); D – gráfico da média da dimensão vestibulo-lingual (VL) do primeiro pré-molar superior (1PMS); E – gráfico da mediana da dimensão méso-distal (MD) do primeiro pré-molar superior (1PMS). LIT é o grupo controle, FS é o grupo Fábrica de Sorrisos e IM é o grupo IM do Brasil. Observação: asteriscos representam a diferença significativamente estatística, quanto maior o número de asteriscos, maior é a diferença.

Figura 2: Gráficos referentes aos dados analisados para Primeiro Molar Superior



Legenda: A – gráfico da média do comprimento total (CT) do primeiro molar superior (1MS) medido pela face méso-vestibular (MV), disto-vestibular (DV) e palatina (P); B – gráfico da média do comprimento radicular (CR) do primeiro molar superior (1MS) medido pela face méso-vestibular (MV), disto-vestibular (DV) e palatina (P); C – gráfico da mediana da altura da coroa (AC) do primeiro molar superior (1MS); D – gráfico da média da dimensão vestibúlo-lingual (VL) do primeiro molar superior (1MS); E – gráfico da média da dimensão méso-distal (MD) do primeiro molar superior (1MS). LIT é o grupo controle, FS é o grupo Fábrica de Sorrisos e IM é o grupo IM do Brasil. Observação: asteriscos representam a diferença significativamente estatística, quanto maior o número de asteriscos, maior é a diferença.

Figura 3: Gráficos referentes aos dados analisados para Primeiro Molar Inferior



Legenda: A – gráfico da média do comprimento total (CT) do primeiro molar inferior (1MI) medido pela face mesial (M) e distal (D); B – gráfico da média do comprimento radicular (CR) do primeiro molar inferior (1MI) medido pela face mesial (M) e distal (D); C – gráfico da média da altura da coroa (AC) do primeiro molar inferior (1MI); D – gráfico da média da dimensão vestibulo-lingual (VL) do primeiro molar inferior (1MI); E – gráfico da média da dimensão méso-distal (MD) do primeiro molar inferior (1MI). LIT é o grupo controle, FS é o grupo Fábrica de Sorrisos e IM é o grupo IM do Brasil. Observação: asteriscos representam a diferença significativamente estatística, quanto maior o número de asteriscos, maior é a diferença.

Discussão

A hipótese nula do presente estudo, de que não existiriam diferenças morfométricas entre os dentes artificiais e os dados obtidos a partir da literatura nos primeiros pré-molares superiores e nos primeiros molares inferiores humanos, foi rejeitada, corroborando o estudo de Reymus *et al.*,²¹ que evidenciou haver diferença entre as réplicas comercialmente disponíveis e os dentes naturais extraídos. Por outro lado, no presente estudo, o grupo dos molares superiores da empresa FS apresentou todas as medidas morfométricas avaliadas similares aos dados da literatura dos dentes humanos.

Cabe ressaltar que a avaliação morfométrica é um dos aspectos a serem considerados na escolha de dentes artificiais entre outros, tais como aspectos morfológicos,¹⁵ microdureza Knoop²² e radiopacidade,²³ os quais não foram objetos desse estudo, tendo sido avaliados em outros experimentos.^{15,22,23}

O presente trabalho não teve como objetivo a avaliação da anatomia interna. Segundo Vertucci, Seelig, Gillis,²⁴ a anatomia interna dos dentes é complexa e pode possuir até oito diferentes configurações do espaço pulpar radicular, sendo primordial, para obtenção de sucesso no tratamento endodôntico, o conhecimento da morfologia do canal e de suas frequentes variações. Esse número expressivo de configurações faz com que grande parte dos estudantes de Odontologia considere o ensino de Endodontia estressante e complexo.²⁵

O estudo de Gancedo-Caravia e colaboradores¹ traz como alternativa o uso de modelos anatômicos menos complexos, para o treinamento endodôntico inicial dos estudantes. Entretanto, a partir do desenvolvimento de habilidades, modelos mais precisos anatomicamente, com variações no grau de dificuldade estariam indicados.^{1,11}

Segundo Della Serra, Ferreira,²⁶ a câmara pulpar segue o mesmo formato visualizado na anatomia da coroa dentária, porém em dimensões proporcionalmente menores. À vista disso, uma vez que o modelo artificial conseguisse estar adequado em seu tamanho e forma externa, a morfologia interna o acompanharia e seria um equivalente anatômico menor quando comparado à forma externa. Contudo, Mendes *et al.*¹⁵ não observaram similitude entre as anatomias interna e externa dos dentes artificiais monorradiculares, relatando a dificuldade de se reproduzir a anatomia externa na interna, visto que a forma da coroa muitas vezes não é semelhante à da literatura, com exceção do incisivo lateral superior da empresa Fábrica dos Sorrisos.

É importante ressaltar que os dentes naturais também apresentam variações em suas dimensões, influenciadas por inúmeras condições, como sexo, idade, etnia e tipo cefálico do

indivíduo.²⁶ Sabe-se que os dentes de indivíduos melanodermas do sexo masculino são proporcionalmente maiores quando comparados a indivíduos do sexo feminino e de outras etnias,²⁷ sendo pequenas variações morfométricas aceitáveis nos dentes artificiais, desde que mantido certo grau de proporcionalidade.¹⁵

Diante disso, observa-se que todas as variáveis que apresentaram diferença estatisticamente significativa nos primeiros pré-molares superiores, quando comparadas ao grupo controle, respeitaram certa proporcionalidade. A empresa FS apresentou valores menores que os observados no grupo controle para comprimento total – vestibular e palatino – e para comprimento da raiz – vestibular e palatina. Por sua vez, a empresa IM apresentou valores maiores para as variáveis comprimento total do dente, quando medido por vestibular e por palatina, e para a altura da coroa, quando comparado à literatura.

Para o grupo dos primeiros molares superiores da empresa IM, a proporcionalidade das dimensões da coroa foi respeitada, pois mesmo havendo diferença estatisticamente significativa para as variáveis largura vestibulo-lingual e méso-distal da coroa, ambas se apresentaram menores que as obtidas na literatura.

Por outro lado, o grupo dos primeiros molares inferiores da empresa IM apresentou diferença estatisticamente significativa apenas para uma das variáveis da coroa, largura méso-distal, que se mostrou menor que a literatura. A diferença em apenas uma das dimensões da coroa sugere uma alteração na proporcionalidade da morfometria externa e, conseqüentemente, uma alteração da forma da coroa.

No grupo dos primeiros molares inferiores da empresa FS houve diferença estatisticamente significativa no comprimento total mesial do dente, o qual foi maior que o observado no grupo controle. Apesar da altura da coroa e do comprimento radicular mesial não terem apresentado valores estatisticamente significantes quando comparados com a literatura, ambos apresentaram valores também superiores, o que indica certo grau de proporcionalidade.

Cabe evidenciar que há uma limitação no estudo, relacionada à medida do comprimento total do dente em sua face palatina e do comprimento radicular palatino nos pré-molares superiores, visto que a literatura apresenta apenas uma medida para essas variáveis, exclusivamente por vestibular.¹⁷⁻²⁰ Dessa forma, os dados obtidos, no presente estudo, tanto na face palatina quanto na face vestibular do primeiro pré-molar superior, em ambos os grupos testados, foram comparados apenas à medida vestibular do grupo controle. Equitativamente, a literatura apresenta apenas valores, para comprimentos total do dente e radicular, referentes às raízes méso-vestibulares, nos molares superiores, e às mesiais, nos molares inferiores.¹⁷⁻²⁰ Dessa forma, os dados obtidos nas raízes distais dos molares inferiores, e nas raízes palatinas e

disto-vestibulares dos molares superiores foram comparados apenas à medida apresentada na literatura.

Al-Sudani, Basudan⁸ e Luz *et al.*¹⁰ apontam que os dentes artificiais são vistos como insatisfatórios, tanto por estudantes quanto por especialistas, no que diz respeito à anatomia e características físicas. Entretanto, estudos indicam que alunos treinados em dentes artificiais não são prejudicados durante o treinamento pré-clínico de Endodontia, quando comparados a alunos treinados em dentes naturais extraídos, obtendo os mesmos resultados.^{4,6,9,14} Com a crescente adesão ao mercado de dentes artificiais, a busca por modelos que oportunizem vivências mais realistas e até mesmo que causem maior satisfação aos estudantes de Odontologia, se faz necessária. O presente estudo, assim como o de Mendes *et al.*,¹⁵ apresenta subsídios que podem auxiliar as empresas na melhoria da morfologia de seus modelos artificiais.

Conclusão

Apenas o grupo dos molares superiores da empresa FS apresentou todos os valores semelhantes aos do grupo controle, sendo o mais adequado, entre aqueles avaliados, para o treinamento pré-clínico em endodontia, sob o ponto de vista morfométrico. Apesar dos demais grupos apresentarem diferenças estatisticamente significantes quando comparados com à literatura, os primeiros pré-molares superiores de ambas as empresas, respeitaram certo grau de proporcionalidade nas variações morfométricas. Por outro lado, o primeiro molar inferior do grupo IM não manteve proporcionalidade morfométrica da coroa, pois apresentou diferença estatisticamente significativa em apenas uma das duas variáveis.

Referências

1. Gancedo-Caravia L, Bascones J, García-Barbero E, Arias A. Suitability of diferente tooth replicas for endodontic training: perceptions and detection of common erros in the performance of postgraduate students. *Int Endod J.* 2020;53:562-572. <https://doi.org/10.1111/iej.13251>
2. Reymus M, Fotiadou C, Kessler A, Heck K, Hickel R, Diegritz C. 3D printed replicas for endodontic education. *Int Endod J.* 2019 Jan;52(1):123-130. <https://doi.org/10.1111/iej.12964>
3. Narayanaraopeta U, AlShwaimi E. Preclinical endodontic teaching. A survey of Saudi dental schools. *Saudi Med J.* 2015;36(1):94-100. <https://doi.org/10.15537/smj.2015.1.9336>
4. Tchorz JP, Brandl M, Ganter PA, Karygianni L, Polydorou O, Vach K *et al.* Pre-clinical endodontic training with artificial instead of extracted human teeth: does the type of exercise

have na influence on clinical endodontic outcomes? *Int Endod J.* 2015 Sep;48(1):888-893. <https://doi.org/10.1111/iej.12385>

5. Robberecht L, Chai F, Dehurtevent M, Marchandise P, Bécavin T, Hornez JC *et al.* A novel anatomical ceramic root canal simulator for endodontic training. *Eur J Dent Educ.* 2017 Nov;21:e1-e6. <https://doi.org/10.1111/eje.12207>

6. Decurcio DA, Lim E, Chaves GS, Nagendrababu V, Estrela C, Rossi-Fedele G. Pre-clinical endodontic education outcomes between artificial versus extracted natural teeth: a systematic review. *Int Endod J.* 2019 Mar;52:1153-1161. <https://doi.org/10.1111/iej.13116>

7. Holden ACL, Dracopoulos SA. Owing the tooth: exploring the ethical and legal issues relating to use of extracted human teeth in dental education in Australia. *Aust Dent J.* 2017 Jun;62:146-151. <https://doi.org/10.1111/adj.12493>

8. Al-Sudani DI, Basudan SO. Students' perceptions of pre-clinical endodontic training with artificial teeth compared to extracted human teeth. *Eur J Dent Educ.* 2016 Aug; 21:e72-e75. <https://doi.org/10.1111/eje.12223>

9. Bitter K, Gruner D, Wolf O, Schwendike F. Artificial versus natural teeth for preclinical endodontic training: a randomized controlled trial. *J Endod.* 2016 Aug;42(8):1212-1217. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.05.020>

10. Luz DS, Ourique FS, Scarparo RK, Vier-Pelisser FV, Morgental RD, Waltrick SBG *et al.* Preparation Time and Perceptions of Brazilian Specialists and Dental Students Regarding Simulated Root Canals for Endodontic Teaching: A Preliminary Study. *J Dent Educ.* 2015 Jan;79(1):56-63. <https://doi.org/10.1002/j.0022-0337.2015.79.1.tb05857.x>

11. Nassri MRG, Carlik J, Silva CRN, Okagawa RE, Lin S. Critical analysis of artificial teeth for endodontic teaching. *J Appl Oral Sci.* 2008;16(1):43-49. <https://doi.org/10.1590/S1678-77572008000100009>

12. Brasil. Casa Civil. Lei nº 9.434, de 4 de fevereiro de 1997. Dispõe sobre a remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento e dá outras providências. *Diário Oficial da União, Brasília, 4 de fevereiro de 1997.*

13. Brasil. Ministério da Saúde. Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal, 2004.

14. Aljarbou FA, Riyahi AM. Natural *versus* artificial teeth in preclinical endodontic training. *Int J Med Dent.* 2019;23(3):419-424. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.05.020>

15. Mendes JS, Montagner F, Melo TAF, Luisi SB. Avaliação de dentes monorradiculares artificiais utilizados para treinamento endodôntico. *Rev Odontol UNESP* 2020;49:e20200018. <https://doi.org/10.1590/1807-2577.01820>

16. Medeiros JMF, Ferreira GS, Habitante SM, Dollinger CFAV, Forghieri AA, Filho MSH. Análise da dureza vickers da superfície de dentes artificiais em resina poliéster. *Rev Odontol Univ Cid São Paulo.* 2014;26(1):23-37. https://doi.org/10.26843/ro_unicid.v26i1.283

17. Figún ME, Garino RR. Anatomia Odontológica Funcional e Aplicada. Rio Grande do Sul: Porto Alegre; 2003.
18. Picosse M. Anatomia dentária. São Paulo: São Paulo; 1987.
19. Woelfel J. Anatomia dental. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro; 1984.
20. Sicher H, Tandler J. Anatomia para dentistas. São Paulo: São Paulo; 1981.
21. Reymus M, Stawarczyk B, Winkler A, Ludwig J, Kess S, Krastl G *et al.* A critical evaluation of the material properties and clinical suitability of in-house printed and commercial tooth replicas for endodontic training. *Int Endod J.* 2020;53:1446-1454. <https://doi.org/10.1111/iej.13361>
22. Bairy PT, Luisi SB, Montagner F, Melo TAF. Efeito de diferentes soluções irrigadoras na microdureza superficial *Knoop* de dentes artificiais. *Rev Odontol UNESP.* 2019;48:e20190052. <https://doi.org/10.1590/1807-2577.05219>
23. Weschenfelder VM, Bairy PT, Vizzotto MB, Luisi SB, Montagner F, Melo TAF. Radiopacidade de dentes artificiais para treinamento pré-clínico de endodontia. *Rev Odontol UNESP.* 2019;48:e20190053. <https://doi.org/10.1590/1807-2577.05319>
24. Vertucci F, Seelig A, Gillis R. Root canal morphology of the human maxillary second premolar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1974 Sep;38(3):456-64. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(74\)90374-0](https://doi.org/10.1016/0030-4220(74)90374-0)
25. Kaplan T, Sezgin GP, Sönmez-Kaplan S. Dental students' perception of difficulties concerning root canal therapy: a survey study. *Saudi End J.* 2020 Mar;10(1):33-38. https://doi.org/10.4103/sej.sej_35_19
26. Della Serra F, Ferreira FV. Anatomia dental. São Paulo: São Paulo; 1981.
27. Fernandes TMF, Sathler R, Natalício GL, Henriques JFC, Pinzan A. Comparison of mesiodistal tooth widths in Caucasian, African and Japanese individuals with Brazilian ancestry and normal occlusion. *Dental Press J Orthod.* 2013;18(3):130-135. <http://dx.doi.org/10.1590/S2176-94512013000300021>

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da opinião de docentes, Silva *et al.* (2020) concluíram que os dentes naturais teriam um maior potencial pedagógico, principalmente no que diz respeito à aquisição de habilidades motoras, quando comparado com dentes artificiais. Entretanto, segundo Vertucci, Seelig, Gillis (1974), a anatomia interna dos dentes naturais é complexa e pode possuir até oito diferentes configurações do espaço pulpar radicular, o que dificulta a uniformização do ensino e a avaliação do desempenho individual dos alunos (REYMUS *et al.*, 2019; AL SUDANI; BASUDAN, 2016; TCHORZ *et al.*, 2015).

Diante das dificuldades relacionadas ao tratamento endodôntico, é necessário o conhecimento acerca da morfologia do canal e de suas frequentes variações (VERTUCCI; SEELIG; GILLIS, 1974), bem como, um intenso treinamento pré-clínico (GANCEDO-CARAVIA *et al.*, 2020; REYMUS *et al.*, 2019; NARAYANARAOPETA; ALSHWAIMI, 2015; TCHORZ *et al.*, 2015).

Gancedo-Caravia e colaboradores (2020) sugerem que, para o treinamento endodôntico inicial dos estudantes, o uso de modelos anatômicos menos complexos pode ser uma alternativa aceitável. Entretanto, a partir do desenvolvimento de habilidades, modelos mais precisos anatomicamente, incluindo variações no grau de dificuldade, estariam indicados (GANCEDO-CARAVIA *et al.*, 2020; NASSRI *et al.*, 2008), podendo haver a adoção de, por exemplo, modelos tridimensionais modificáveis (YEKTA-MICHAEL; FÄRBER; HEINZEL, 2021).

Atualmente, devido a suas diversas vantagens, o uso de dentes artificiais, em substituição aos dentes humanos extraídos, é uma realidade (GANCEDO-CARAVIA *et al.*, 2020; HOLDEN; DRACOPOULOS, 2017; AL SUDANI; BASUDAN, 2016; BITTER *et al.*, 2016; TCHORZ *et al.*, 2015; NASSRI *et al.*, 2008) e a colaboração entre os centros acadêmicos de pesquisas e as empresas que fabricam esses modelos se faz necessária.

Entretanto, os modelos comerciais artificiais ainda apresentam limitações, o que leva ao questionamento acerca da eficiência do aprendizado pré-clínico exclusivamente nesses dentes (BITTER *et al.*, 2016; NARAYANARAOPETA; ALSHWAIMI, 2015) e à busca por alternativas mais próximas aos dentes naturais humanos. Uma dessas limitações está relacionada à anatomia e às características físicas, fazendo com que esses dentes sejam vistos como insatisfatórios, tanto por estudantes quanto por especialistas (AL SUDANI; BASUDAN, 2016; LUZ *et al.*, 2015).

Contudo, mesmo apresentando limitações, estudos têm indicado que alunos treinados em dentes artificiais não são prejudicados durante o treinamento pré-clínico de Endodontia, quando comparados a alunos treinados em dentes naturais extraídos, obtendo os mesmos resultados (ALJARBOU; RIYABI, 2019; DECURCIO *et al.*, 2019; BITTER *et al.*, 2016; TCHORZ *et al.*, 2015).

Cabe frisar que a morfometria é um dos aspectos a serem considerados na escolha de dentes artificiais entre outros, tais como microdureza Knoop (BAINY *et al.*, 2019), radiopacidade (WESCHENFELDER *et al.*, 2019) e aspectos morfológicos (MENDES *et al.*, 2020). Uma das desvantagens dos dentes artificiais fabricados em resina é a discrepância das dimensões dos modelos disponíveis que, muitas vezes, não se faz fidedigna (MENDES *et al.*, 2020).

Dos dentes artificiais polirradiculares analisados no presente estudo, apenas o molar superior do grupo FS apresentou todos os valores semelhantes aos do grupo controle, sendo assim, o mais adequado, entre todos os grupos dentários polirradiculares avaliados, para utilização em treinamento pré-clínico endodôntico, sob o ponto de vista morfométrico externo. Apesar dos demais grupos apresentarem diferenças estatisticamente significantes quando comparados com a literatura, os primeiros pré-molares superiores de ambas as empresas, respeitaram certo grau de proporcionalidade nas variações morfométricas. Por outro lado, o primeiro molar inferior do grupo IM não manteve proporcionalidade morfométrica da coroa, pois apresentou diferença estatisticamente significativa em apenas uma das duas variáveis da coroa.

O presente estudo, apresenta subsídios que podem auxiliar as empresas no aprimoramento de seus modelos artificiais, oportunizando experiências mais realistas e maior satisfação aos estudantes de Odontologia.

REFERÊNCIAS

- ALJARBOU, F. A.; RIYAH, A. M. Natural *versus* artificial teeth in preclinical endodontic training. **International Journal of Medical Dentistry**, Iasi, v. 23, n. 3, Jul./Sep. 2019. Disponível em: <https://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=1b3c5331-491e-49b1-a29d-924256f90a23%40pdc-v-sessmgr02&bdata=Jmxhbm9cHQYnImc210ZT11ZHMtbG12ZSZzY29wZT1zaXR1#AN=139463389&db=ddh>. Acesso em: 28 set. 2020.
- AL-SUDANI, D. I.; BASUDAN, S. O. Students' perceptions of pre-clinical endodontic training with artificial teeth compared to extracted human teeth. **Eur. J. Dent. Educ.**, Copenhagen, v. 21, n. 4, p. e72-e75, Aug. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/eje.12223>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eje.12223>. Acesso em: 28 fev. 2018.
- BAINY, P. T. *et al.* Efeito de diferentes soluções irrigadoras na microdureza superficial Knoop de dentes artificiais. **Rev. Odontol. UNESP**. São Paulo, v. 48, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-2577.05219>. Disponível em: <https://revodontolunesp.com.br/article/doi/10.1590/1807-2577.05219>. Acesso em: 14 abr. 2021.
- BITTER, K. *et al.* Artificial versus natural teeth for preclinical endodontic training: a randomized controlled trial. **J. Endod.**, Berlin, v. 42, n. 8, p. 1212-1217, Aug. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.05.020>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S009923991630293X>. Acesso em: 25 jan. 2018.
- BRASIL. Casa Civil. Lei nº 9.434, de 4 de fevereiro de 1997. Dispõe sobre a remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 4 de fevereiro de 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19434.htm. Acesso em: 22 abr. 2021.
- BRASIL. **Ministério da Saúde**. Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal, 2004. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/diretrizes_da_politica_nacional_de_saude_bucal.pdf. Acesso em: 22 abr. 2021.
- DECURCIO, D. A. *et al.* Pre-clinical endodontic education outcomes between artificial versus extracted natural teeth: a systematic review. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 52, p. 1152-1161, Mar. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/iej.13116>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/iej.13116>. Acesso em: 28 set. 2020.
- FOCHUK, L. **Avaliação e comparação de diversas réplicas de dentes utilizados para tratamento endodôntico em pré-clínico**. 2017. 68 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Dentária) – Instituto Superior de Ciências da Saúde Egaz Moniz, Instituto Universitário Egaz Moniz, Almada. Disponível em: <http://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/18916>. Acesso em: 25 jan. 2018.
- GANCEDO-CARAVIA, L. *et al.* Suitability of different tooth replicas for endodontic training: perceptions and detection of common errors in the performance of postgraduate students.

International Endodontic Journal., Oxford, v. 53, p. 562-572, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/iej.13251>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/iej.13251>. Acesso em: 28 set. 2020.

HOLDEN, A. C. L.; DRACOPOULOS, S. A. Owing the tooth: exploring the ethical and legal issues relating to use of extracted human teeth in dental education in Australia. **Aust. Dent. J.**, Sydney, v. 62, n. 2, p. 146-151, Jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/adj.12493>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/adj.12493>. Acesso em: 27 set. 2020.

LUZ, D. dos S. *et al.* Preparation Time and Perceptions of Brazilian Specialists and Dental Students Regarding Simulated Root Canals for Endodontic Teaching: A Preliminary Study. **Journal of Dental Education**, Washington, v. 79, n. 1, p. 56-63, Jan. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.0022-0337.2015.79.1.tb05857.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/j.0022-0337.2015.79.1.tb05857.x>. Acesso em: 25 jan. 2018.

MENDES, J. S. *et al.* Avaliação de dentes monorradiculares artificiais utilizados para treinamento endodôntico. **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, v. 49, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-2577.01820>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-25772020000100405&script=sci_arttext. Acesso em: 09 abr. 2021.

NARAYANARAOPETA, U.; ALSHWAIMI, E. Preclinical endodontic teaching. A survey of Saudi dental schools. **Saudi Med J**, v. 36, n. 1, p. 94-100, 2015. DOI: 10.15537/smj.2015.1.9336. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4362196/>. Acesso em: 02 out. 2020.

NASSRI, M. R. G. *et al.* Critical analysis of artificial teeth for endodontic teaching. **J. Appl. Oral Sci.**, Bauru, v. 16, n. 1, p. 43-49, jan./fev. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-77572008000100009>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-77572008000100009&script=sci_arttext. Acesso em: 28 fev. 2018.

REYMUS, M. *et al.* 3D printed replicas for endodontic education. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 52, n. 1, p. 123/130, Jan. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/iej.12964>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/iej.12964>. Acesso em: 28 set. 2020.

REYMUS, M. *et al.* A critical evaluation of the material properties and clinical suitability of in-house printed and commercial tooth replicas for endodontic training. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 53, p. 1446-1454, Jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/iej.13361>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/iej.13361>. Acesso em: 17 mar. 2021.

ROBBERECHT, L. *et al.* A novel anatomical ceramic root canal simulator for endodontic training. **Eur. J. Dent. Educ.**, Copenhagen, v. 21, n. 1, p. e1-e6, Nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/eje.12207>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eje.12207>. Acesso em: 28 fev. 2018.

SILVA, I. B. *et al.* Percepção de docentes de Odontologia sobre o uso de dentes humanos como recurso educativo em atividades pré-clínicas. **Rev. ABENO**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 57-

63, jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.30979/rev.abeno.v20i2.966>. Disponível em: <https://revabeno.emnuvens.com.br/revabeno/article/view/966>. Acesso em: 09 abr. 2021.

TCHORZ, J. P. *et al.* Pre-clinical endodontic training with artificial instead of extracted human teeth: does the type of exercise have an influence on clinical endodontic outcomes? **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 48, n. 1, p. 888-893, Sep. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1111/iej.12385>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/iej.12385>. Acesso em: 27 set. 2020.

VERTUCCI, F.; SEELIG, A.; GILLIS, R. Root canal morphology of the human maxillary second premolar. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, Washington, v. 38, n. 3, p. 456-464, Sep. 1974. DOI: [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(74\)90374-0](https://doi.org/10.1016/0030-4220(74)90374-0). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0030422074903740>. Acesso em: 13 abr. 2021.

WESCHENFELDER, V. M. *et al.* Radiopacidade de dentes artificiais para treinamento pré-clínico de endodontia. **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, v. 48, n. 1, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-2577.05319>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-25772019000100435&tlng=pt. Acesso em: 14 abr. 2021.

YEKTA-MICHAEL, S.; FÄRBER, C. M.; HEINZEL, A. Using a new endodontic tooth model as an alternative in clinical education course during the Covid-19 pandemic. **BMC Med. Educ.**, London, 2021. DOI: [10.21203/rs.3.rs-134995/v1](https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-134995/v1). Disponível em: <https://www.researchsquare.com/article/rs-134995/v1>. Acesso em: 17/03/2021.

ANEXO A: Carta de anuência do LAMAD

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

Porto Alegre, 14 de maio de 2018.

Carta de anuência do LAMAD

As dependências do Laboratório de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia da UFRGS estão à disposição para realização e condução das atividades experimentais da pesquisa intitulada "Dentes artificiais utilizados para treinamento da terapia endodôntica" que tem como pesquisador responsável a Profa. Simone Bonato Luisi e conta com a participação dos professores Francisco Montagner e Tiago André Fontoura de Melo.



Prof. Dr. Vicente Castelo Branco Leitune
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Faculdade de Odontologia

ANEXO B: Parecer consubstânciado da Comissão de Pesquisa



Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Odontologia

PARECER CONSUBSTÂNCIADO DA COMISSÃO DE PESQUISA

Parecer aprovado em reunião do dia 06 de julho de 2018

ATA nº 07/2018.

A Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul após análise aprovou o projeto abaixo citado com o seguinte parecer:

Prezada Pesquisadora Simone Bonato Luisi,

Informamos que o projeto de pesquisa 35366 - Dentes artificiais utilizados para treinamento da terapia endodôntica foi aprovado quanto ao mérito pela Comissão de Pesquisa de Odontologia com o seguinte parecer:

O presente estudo se propõe a comparar a morfologia interna e externa dos dentes artificiais de diferentes fabricantes com dados da literatura. Os dentes endodônticos artificiais serão obtidos de quatro empresas comerciais: Fábrica de Sorrisos (Arujá, São Paulo, Brasil), IM do Brasil Ltda. (São Paulo, São Paulo, Brasil), FANTO (São Paulo, São Paulo, Brasil) e MOM (Marília, São Paulo, Brasil). Serão adquiridos cinco dentes de cada grupo dentário (ICS, ILS, CS, CI, 1º PMS, 1º MS e 1º MI). Serão mensurados, com o uso de um paquímetro digital, o comprimento total do dente e as dimensões vestibulo-palatina (VP) e méso-distal (MD) da coroa. Será realizada a descrição do número e formato das raízes bem como anatomia da coroa dentária e face oclusal. Com relação à morfologia interna os dentes serão acessados com pontas diamantadas em alta rotação sob refrigeração. A exploração dos canais será realizada com instrumento endodônticos tipo K #15 e após o acesso e localização dos canais será realizada a descrição do formato da câmara pulpar com o auxílio de uma lupa com 3,5 vezes de aumento, associada a um fotóforo de led. A localização do forame principal será feita através da exploração dos canais com um com instrumento endodôntico tipo K #15 até atingir visualmente o ápice da raiz. Neste momento será feita a medição com paquímetro digital da distância do forame principal até o vértice dentário, bem como o registro da direção de sua possível lateralidade (mesial, distal, vestibular ou lingual) também com o auxílio de uma lupa com 3,5 vezes de aumento. Cada dente será incorporado em resina acrílica auto polimerizável transparente. A partir do ápice da raiz, cada dente será ressecado perpendicular ao longo eixo a 3, 6 e 9 mm usando uma máquina de corte sob refrigeração à água. Cada seção será polida com lixa sob água corrente e seca. As fotografias digitais das raízes em 3, 6, 9 mm serão realizadas com a ampliação de um microscópio cirúrgico (OPMI PROdent; Zeiss, Alemanha) usando a câmera digital acoplada (Coolpix 990, Nikon, Japão). As seções transversais serão examinadas em uma tela de computador e serão comparadas com dados da literatura.

O projeto apresenta mérito científico e todos os requisitos para a sua aprovação. O parecer dessa Comissão é favorável à aprovação.

Atenciosamente, Comissão de Pesquisa de Odontologia

Prof. Dr. Vicente Castelo Branco Leitune

Coordenador da Comissão de Pesquisa ODONTOLOGIA UFRGS