

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA

NATÁLIA OLIVEIRA SANTANA

**EFEITO DA POSIÇÃO ERGONÔMICA NA QUALIDADE DAS
ABERTURAS CORONÁRIAS EM DENTES ARTIFICIAIS ACESSADOS
NA DISCIPLINA DE ENDODONTIA I DA UFMA**

SÃO LUÍS

2022

NATÁLIA OLIVEIRA SANTANA

**EFEITO DA POSIÇÃO ERGONÔMICA NA QUALIDADE DAS
ABERTURAS CORONÁRIAS EM DENTES ARTIFICIAIS ACESSADOS
NA DISCIPLINA DE ENDODONTIA I DA UFMA**

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado ao
Curso de Odontologia da Universidade Federal do
Maranhão, como pré-requisito para obtenção do grau
de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Erick Miranda Souza

SÃO LUÍS

2022

Santana, Natália Oliveira.

Efeito da posição ergonômica na qualidade das aberturas coronárias em dentes artificiais acessados na disciplina de endodontia I da UFMA / Natália Oliveira Santana. - 2022.

25 p.

Orientador(a): Erick Miranda Souza.

Curso de Odontologia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.

1. Endodontia laboratorial. 2. Ergonomia. 3. Manequim. I. Souza, Erick Miranda. II. Título.

Santana, NO. **Efeito da posição ergonômica na qualidade das aberturas coronárias em dentes artificiais acessados na disciplina de endodontia I da UFMA.** Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão, como pré-requisito para obtenção do grau de Cirurgião-Dentista.

Monografia apresentada em : ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Erick Miranda Souza

(Orientador)

Prof. Dr. João Inácio Lima de Souza

(Titular)

Prof. Dra. Soraia de Fátima Carvalho Souza

(Titular)

Prof. Dra. Elza Bernardes Monier

(Suplente)

*À minha mãe e minha avó,
as quais têm sido meu abrigo desde o primeiro dia.*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço ao SENHOR, Deus de Israel, que criou os céus e a terra. Ele escreveu meu nome na palma de Sua mão, de forma que não se esquece de mim. Eu jamais teria chegado até aqui se não tivesse sido carregada em Seus braços ao longo do caminho, diante de todas as dificuldades que se apresentaram. Com sinceridade posso afirmar que Ele vai adiante de mim vencer as batalhas. Quando volta, as chama de *minha* vitória. De maneira alguma posso me esquecer de seus benefícios.

Agradeço muito a minha família, que é meu suporte e fundamento no mundo. Em especial, a minha mãe querida, Eva Cristhina, que acredita e abraça meus sonhos como se pertencessem a ela, sem me permitir desistir deles. A minha avó materna, Nélia Celeste, que foi um cuidado em pessoa durante estes anos de graduação. Agradeço muito a minha madrinha Conceição por ter me ajudado todas as vezes que eu não tinha ninguém. Eu amo muito vocês, minhas meninas. Sou grata, também, ao meu padrinho Tony Andresson por estar ao meu lado em todos os momentos. Ao meu namorado André Díllan, por fazer parte desta rede de apoio e amor. Obrigada a todos os familiares que contribuíram para esta conquista.

Agradeço imensamente à turma que originalmente integrei, a turma 133, que se fez a menor e mais aconchegante classe que eu conheci. Obrigada por toda ajuda, apoio, gargalhada e amor. Eu amo vocês, sobreviventes.

Sou grata a todos os professores do curso de Odontologia da UFMA, os quais contribuíram academicamente para minha formação. Em especial, agradeço aos professores doutores Erick Miranda Souza e João Inácio Lima de Souza, que se tornaram mentores e amigos queridos meus. Agradeço, também, à professora Dra. Elza Bernardes Monier pelo acolhimento e pela orientação, gentileza e bondade que me expressou no período final desta trajetória.

Meu muito obrigada, também, aos meus amigos de turma que me acolheram em sua classe e facilitaram a finalização desta caminhada. Igualmente, sou grata à Shirley Maria de Nazaré Rocha Cardoso, minha dupla por metade desta graduação. Ela foi quem, de perto, me auxiliou, ensinou e serviu de exemplo de excelência e dedicação.

*“Se a criação canta louvores a Ti, Senhor, eu também irei.
E se a soma dos meus louvores ainda parecer insuficiente,
então eu cantarei de novo cem bilhões de vezes.”*

“So Will I (100 Billion X)”: Hillsong Worship

SUMÁRIO

1 REFERENCIAL TEÓRICO	8
2 ARTIGO CIENTÍFICO	10
RESUMO	10
ABSTRACT	11
2.1 INTRODUÇÃO	11
2.2 MATERIAIS E MÉTODOS	13
2.2.1 AMOSTRAGEM	13
2.2.2 COLETA DE DADOS	14
2.2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA	15
2.2.4 RESULTADOS	15
2.3 DISCUSSÃO	16
CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS	19
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	21
APÊNDICE B - TABELAS DE NOTAS E MÉDIAS	23

1 REFERENCIAL TEÓRICO

A ergonomia do trabalho é a ciência que estuda a relação entre os profissionais e seus utensílios de trabalho, máquinas e condições laborais rotineiras visando sua confortabilidade e segurança imediata e a longo prazo (Oliveira, 2018). Adicionalmente, a ergonomia procura adequar o ambiente de trabalho para erradicar ou minimizar, diante das possibilidades, lesões de esforço repetitivo ou doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho (LER/DORT) (Saliba, 2016; Oliveira, 2018).

O cirurgião-dentista, assim como profissionais de diferentes áreas, está sujeito a problemas de saúde ocupacionais. Dentre os fatores de risco ao profissional estão a postura estática por longos períodos, movimentos repetitivos, rotação e inclinação da cabeça, pescoço e tronco, atuação limitada a um espaço pequeno que é a cavidade oral, exercício de força excessiva, entre outros (Presoto, 2016). FERNANDES *et al* (2021) evidenciaram que mais de 64% dos procedimentos realizados por estudantes de graduação de um instituto cearense apresentam riscos ergonômicos altos, e 25,7% dos procedimentos foram de risco de nível médio. Sobretudo, o cirurgião-dentista em formação, indispensavelmente, deve não somente se familiarizar com os princípios ergonômicos, como também aprender a praticá-los.

Os estudantes de graduação principiantes na disciplina laboratorial não possuem destreza manual e prática técnica suficientes para realizar os procedimentos clínicos, o que nos leva a esperar um alto índice de falhas durante ensaios laboratoriais (Kamaura, 2003). Desse modo, simuladores clínicos, como manequins odontológicos, são substancialmente significativos para estudantes de todas as especialidades da odontologia, permitindo-lhes um treinamento pré-clínico confortável e seguro e o mais próximo possível dos padrões ergonômicos ideais. Os manequins odontológicos permitem a correta postura do operador e eficaz manuseio das peças de mão e instrumental, além do posicionamento e apoio dos dedos na cavidade oral do paciente (Perry, 2015). Oswald Fergus, em 1894, elaborou o primeiro manequim que simulava a cabeça humana com o objetivo de lecionar sobre fisiologia e anatomia humana (Perry, 2015). A lógica central no uso de manequins odontológicos, em treinamentos laboratoriais, está na ideia de permitir um trâmite mais suave de mudança entre laboratório e clínica, de forma a conferir segurança aos alunos iniciantes (Reymus, 2021).

Considerando que SIMI JÚNIOR *et al.* (1998) investigaram as dificuldades nas etapas do tratamento endodôntico e concluíram que a maior dificuldade dos alunos foi na abertura coronária, contabilizando 27,02% deles, mostra-se evidente a necessidade de aplicar métodos didáticos apropriados em vista de reduzir os riscos à saúde do paciente e a insegurança dos alunos recém treinados ao adentrarem a prática clínica. Apesar de sua inegável relevância, a abertura coronária tem sido majoritariamente ensinado, em disciplinas pré-clínicas, de maneira não ergonômica, ou seja, com o dente apoiado diretamente na mão do operador. A justificativa usual para tal abordagem didática alicerça-se na ideia de facilitar a visualização direta das estruturas internas, permitindo ao aluno dominar com mais precisão e segurança o processo de formação da cavidade de acesso endodôntico.

No entanto, considerando que a prática endodôntica pré-clínica é um passo primordial na jornada acadêmica do aluno rumo ao atendimento clínico real de pacientes, é válido questionar se o emprego do manequim, como simulador de condições clínicas ergonômicas não seria capaz de enriquecer o aprendizado de forma a simular condições clínicas, impactando no desempenho de tratamentos futuros (Siddheswaran, 2022). Há variados modelos de treinamento laboratorial para endodontia disponíveis ao redor do mundo. Balto *et al.* e Vineeta *et al.* desenvolveram distintos modelos para treinamento pré-clínico que acabam por requerer tempo e técnicas laboriosas para sua fabricação. É possível encontrar modelos prontos para uso no mercado, a título de exemplo o *ModuPRO Endo* (fabricado por Acadental USA), porém tem como desvantagem custo elevado de aquisição. Em contraste, Siddheswaran *et al* (2022) propuseram um modelo novo simples, conveniente, de fácil reprodução e de excelente custo-benefício, que torna possível o posicionamento de 32 dentes humanos extraídos e aplicação de isolamento absoluto.

É inegável que o preparo pré-clínico deve ser eficiente e capaz de conferir segurança e confiança ao aprendiz visando o atendimento real em pacientes (Reymus, 2021). Permanece a dúvida se a simulação de condições clínicas de atendimento, de maneira mais realista possível, pode impactar na qualidade das aberturas coronárias, levando em consideração o nível de precisão e sensibilidade técnica que a técnica endodôntica exige de seus praticantes .

O presente trabalho teve como objetivo verificar a qualidade das aberturas coronárias realizadas em dentes artificiais posicionados em manequim em posição de atendimento clínico (método ergonômico) comparados às aberturas coronárias conduzidas com o dente posicionado na mão do estudante (método não-ergonômico), dispendo de principal finalidade contribuir para o entendimento do impacto da ergonomia no processo de ensino-aprendizagem das aberturas coronárias realizadas na disciplina de Endodontia laboratorial do curso de Odontologia da UFMA.

2 ARTIGO CIENTÍFICO

EFEITO DA POSIÇÃO ERGONÔMICA NA QUALIDADE DAS ABERTURAS CORONÁRIAS EM DENTES ARTIFICIAIS ACESSADOS NA DISCIPLINA DE ENDODONTIA I DA UFMA

EFFECT OF ERGONOMIC POSITION ON THE QUALITY OF ACCESS PREPARATION IN ARTIFICIAL TEETH ACCESSED IN THE PRECLINICAL ENDODONTICS AT UFMA

Natália Oliveira Santana¹
Erick Miranda Souza²

¹ Acadêmica do curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão. São Luís, MA, Brasil

² Professor Adjunto III, Departamento de Odontologia II, Universidade Federal do Maranhão. São Luís, MA, Brasil

RESUMO

No presente estudo, buscou-se verificar a qualidade das aberturas coronárias realizadas em dentes artificiais posicionados em manequim e em posição ergonômica comparados às aberturas coronárias conduzidas com o dente posicionado na mão do operador (posição não-ergonômica). Foram selecionados, aleatoriamente, 4 alunos matriculados na disciplina de Endodontia I da UFMA no semestre 2022-1, convidados a participar voluntariamente da pesquisa. Cada sujeito de pesquisa foi orientado a realizar 6 aberturas coronárias, sendo 3 para cada método de abertura coronária (ergonômico e não-ergonômico). As aberturas foram realizadas em dentes artificiais num total de 24 amostras (6 dentes por sujeito da pesquisa). A qualidade de abertura coronária foi avaliada de acordo com sua forma de contorno, extensão, remoção completa de teto da câmara pulpar, presença ou ausência de iatrogenias como perfurações ou desvios, assim como visualização direta da entrada dos canais radiculares. Os achados do presente experimento mostraram que as médias das notas das aberturas coronárias realizadas

não-ergonomicamente foram superiores às do método de abertura coronária ergonômico e que há uma tendência de melhora na performance do aluno ao longo do processo das aberturas coronárias.

Palavras-chave: manequim, endodontia laboratorial, ergonomia

ABSTRACT

This study aimed to verify the quality of access preparation performed on artificial teeth positioned on a mannequin and in an ergonomic position compared to accesses performed with the tooth positioned in the operator's hand (non-ergonomic position). Four students enrolled in Endodontics I at UFMA in the 2022-1st semester were randomly selected, invited to voluntarily participate in the research. Each research subject was instructed to perform 6 access preparation, 3 for each cavity preparation method (ergonomic and non-ergonomic). The cavities preparation were performed in artificial teeth in a total of 24 samples (6 teeth per research subject). The quality of the cavity preparation was evaluated according to its contour shape, extension, complete removal of the pulp chamber roof, presence or absence of iatrogenic factors such as perforations or deviations, as well as direct visualization of the root canal entrance. The findings of the present experiment showed that the average scores of the non-ergonomic access preparation were higher than those of the ergonomic access preparation method and that there is a tendency of improvement in the student's performance throughout the process of the access preparation.

Keywords: mannequin, preclinical endodontics, ergonomics

2.1 INTRODUÇÃO

Na formação acadêmica do cirurgião-dentista, as grades curriculares das escolas de Odontologia usualmente oferecem disciplinas pré-clínicas de Endodontia para permitir o treinamento de tratamentos laboratorial dos passos operatórios, antes que de fato os estudantes atendam pacientes em clínica (Kappler, 2019; Li, 2021). A atividade pré-clínica, além de estimular o pensamento crítico dos estudantes, trabalha conceitos iniciais da disciplina e conferem habilidades técnicas necessárias para a prática clínica da

Endodontia (Jain, 2014). No entanto, os procedimentos odontológicos realizados em disciplina laboratorial pré-clínica são incapazes de simular com total precisão as condições clínicas nas quais estas técnicas serão empregadas nos pacientes no momento do atendimento clínico. Dessa maneira, é perene o desafio do processo ensino-aprendizado de implementar rotinas de trabalho que possam aproximar o aprendizado da técnica à situação clínica real (Dewald, 1997).

A disciplina pré-clínica de Endodontia I da Universidade Federal do Maranhão utiliza como método de ensino-aprendizagem a prática dos conhecimentos e técnicas de endodontia em dentes humanos extraídos apoiados diretamente na mão do operador (método não-ergonômico). Muito embora essa metodologia possa ser vista como facilitadora da visualização e compreensão tridimensional do passo-a-passo técnico da fase de abertura coronária, ela invariavelmente distancia o aluno da realidade clínica, uma vez que o dente acessado não se encontra em posição anatômica original. No entanto, as técnicas endodônticas de abertura coronária aprendidas em laboratório serão empregadas em situações clínicas reais nos pacientes, utilizando empunhadura e manuseio de peças de mão e instrumentos clínicos, tais como o espelho bucal para visão indireta (Dewald, 1997). Desse modo, se por um lado a abertura com dente na mão proporciona uma melhor visualização direta da ação dos instrumentos e reconhecimento das características anatômicas do elemento dental, por outro, gera-se uma forte lacuna no processo de aprendizado observado ao adentrar no atendimento clínico, pois, a necessidade de atendimento em posição ergonômica na cavidade oral usualmente resulta numa drástica queda de qualidade da técnica (Kamaura, 2003).

Tendo em vista essa notória lacuna no processo de ensino-aprendizado, a disciplina de Endodontia I da Universidade Federal do Maranhão propõe a introdução de um método de simulação do posicionamento ergonômico dos dentes para a abertura coronária, tendo em vista o aprendizado das manobras técnicas simultaneamente ao entendimento tridimensional do elemento dental em posição clínica ergonômica simulada. Assim, o nosso objetivo foi verificar a qualidade das aberturas coronárias realizadas em dentes artificiais posicionados em manequim (método ergonômico) comparados às aberturas conduzidas com o dente posicionado na mão do estudante (método não-ergonômico). Neste estudo, nos propusemos a testar duas hipóteses nulas: (1) que não há diferença entre os métodos ergonômico e não-ergonômico de abertura estudados; e (2) que a repetição das aberturas coronárias não gera aumento de qualidade dos procedimentos.

2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Uma investigação transversal foi realizada, tendo como universo quatro estudantes do 5º período do curso de graduação de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão, que voluntariamente concordaram em participar da pesquisa. A pesquisa incluiu estudantes recém matriculados na disciplina de Endodontia I, e ainda não treinados para a abertura coronária. Os estudantes foram expostos previamente a uma vídeo-aula sobre o tema “Abertura Anatomo-Guiada da Cavidade Pulpar” produzida e disponibilizada pelo docente EMS, responsável pela disciplina laboratorial de Endodontia I. Uma semana após a aula teórica, os alunos foram conduzidos à prática de abertura da cavidade pulpar e incluídos no presente estudo.

2.2.1 AMOSTRAGEM

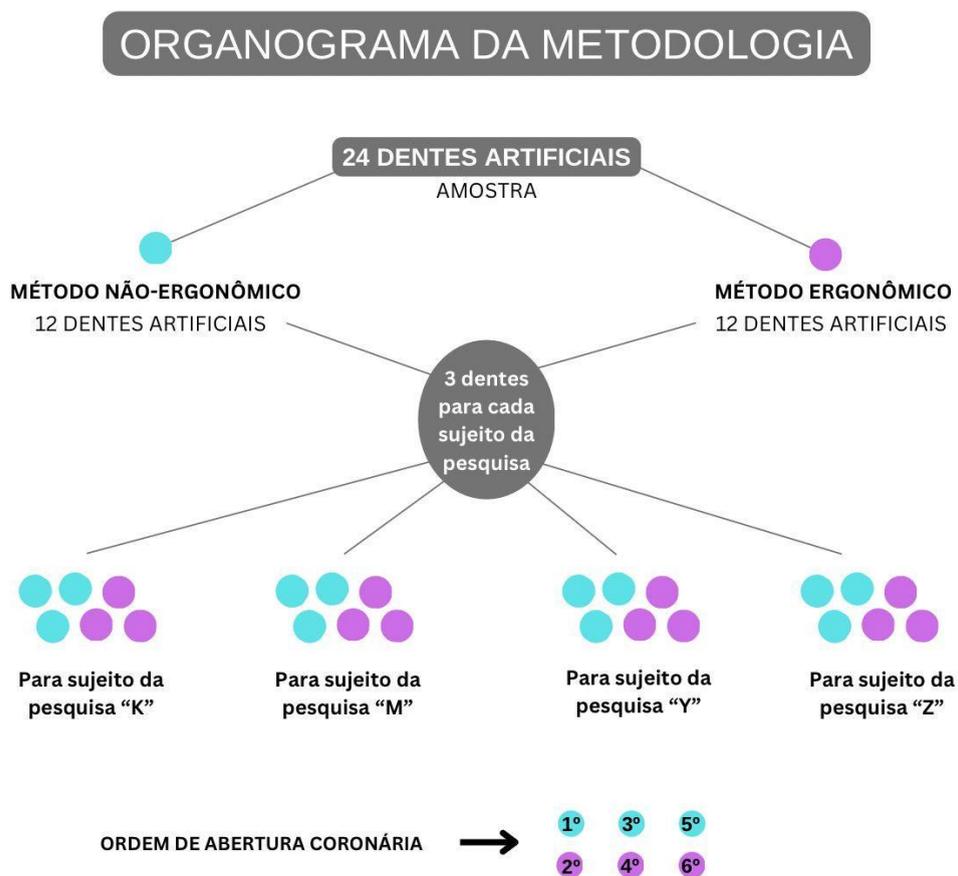
Cada voluntário da pesquisa realizou aberturas coronárias em 6 dentes pré-molares superiores artificiais (IM do Brasil Ltda, São Paulo). Todos os dentes artificiais de acrílico utilizados foram pré-molares superiores permanentes idênticos, possuindo câmara pulpar, duas raízes, dois condutos e material em cera que simulou a polpa. Cada estudante recebeu o total de 6 dentes, totalizando 24 dentes artificiais incluídos na pesquisa. Em seguida foram formados 2 grupos, de acordo com os métodos de abertura coronária ergonômico (1º grupo) e não-ergonômico (2º grupo). Cada estudante realizou 3 aberturas em cada método. Foi elaborado um sistema de codificação objetivando identificar cada elemento dental por sua respectiva ordem de abertura coronária, método de abertura coronária e operador, de maneira que tais classificações fossem desconhecidas dos avaliadores, tornando o estudo cego.

O primeiro dente artificial aberto por cada um dos estudantes foi apoiado na mão do operador. Em seguida, o segundo exemplar teve sua abertura no método ergonômico, avançando assim sucessivamente, alternando os métodos até o sexto dente (figura 1). Os estudantes foram instruídos a empregar visão indireta com espelho clínico sempre que utilizassem o método em manequim, simulando posição ergonômica clínica.

2.2.2 COLETA DE DADOS

Posteriormente à prática das aberturas da cavidade pulpar, as aberturas coronárias foram avaliados pelos docentes EMS e JILS, responsáveis pela disciplina laboratorial de Endodontia I, de modo cego para as variáveis: método de abertura coronária, ordem de abertura coronária e operador. Um sistema de notas de 0 (zero) a 10 (dez), similar ao empregado regularmente na disciplina de Endodontia I, foi aplicado para qualificar cada abertura, sendo zero a nota mínima e dez, a máxima. A qualidade de abertura foi avaliada de acordo com sua forma de contorno, extensão, remoção completa de teto da câmara pulpar, presença ou ausência de iatrogenias como perfurações ou desvios, assim como visualização da entrada dos canais radiculares. Uma média entre as duas avaliações foi obtida e considerada na análise estatística (apêndice B).

FIGURA 1: ORGANOGRAMA DA METODOLOGIA DO TRABALHO



Fonte: elaborada pela autora.

2.2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram considerados normais após análise em teste de Shapiro-Wilk ($P > 0,05$). Desse modo, um teste T de Student para amostras repetidas foi realizado para verificar a hipótese de diferença na média das notas entre os grupos: métodos ergonômico (dente no manequim) e não-ergonômico (dente na mão). Em seguida, um teste de análise de variância (ANOVA one-way para amostras repetidas) foi utilizado para verificar a hipótese de diferença em relação à ordem de abertura coronária nos métodos ergonômico e não-ergonômico. Diferenças estatisticamente significantes foram consideradas quando α menor que 5%. SPSS v.21 for Windows foi utilizado para as análises estatísticas.

2.2.4 RESULTADOS

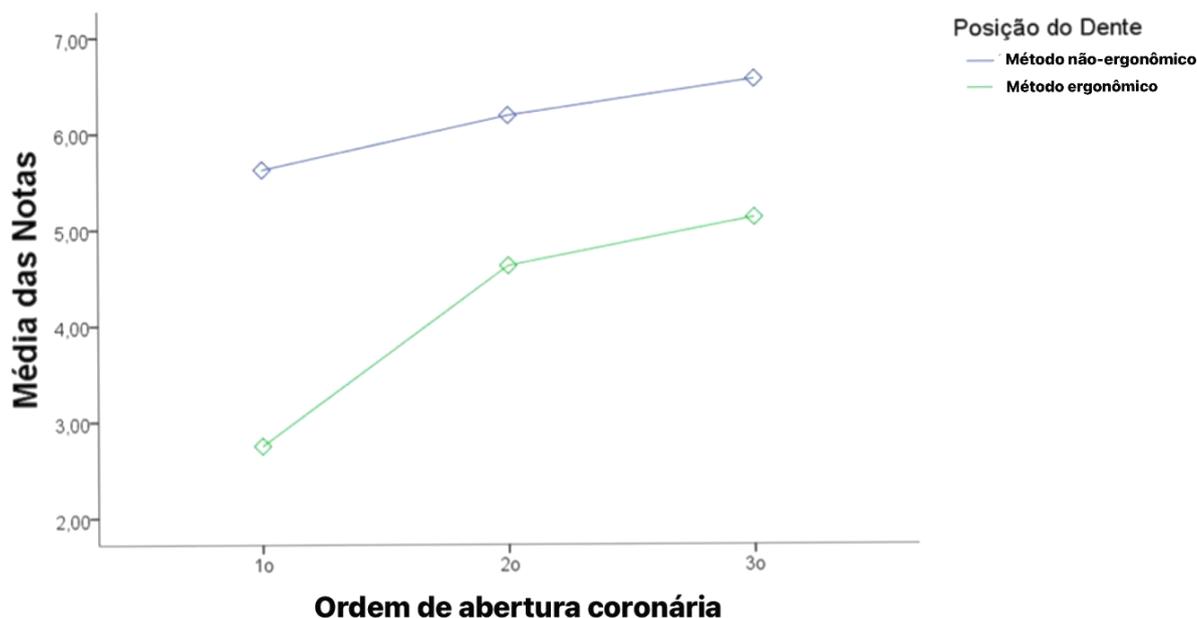
O teste T indicou uma diferença significativa ($P = 0,007$) entre as médias das notas obtidas nos métodos de abertura coronária (não-ergonômico = 6,12; ergonômico = 4,17). ANOVA one-way demonstrou não haver diferença significativa nas notas obtidas entre a ordem de abertura coronária no grupo não-ergonômico ($P = 0,528$) e no grupo ergonômico ($P = 0,187$). Embora sem significância estatística, a figura 1 apresenta a tendência de melhoria na qualidade a cada nova abertura coronária realizada.

TABELA 1: MÉDIAS E DESVIO PADRÃO (\pm DP) E INTERVALO DE CONFIANÇA (IC) DAS NOTAS OBTIDAS POR MÉTODO ERGONÔMICO E NÃO-ERGONÔMICO E ORDEM DE ABERTURA CORONÁRIA.

Ordem de abertura coronária	Método de abertura coronária			
	Não-ergonômico		Ergonômico	
	Média (\pm DP)	IC	Média (\pm DP)	IC
1º	5,62 (\pm 0,92)	4,15 – 7,1	2,75 (\pm 2,26)	0,85 – 6,35
2º	6,19 (\pm 0,85)	4,83 – 7,54	4,62 (\pm 1,27)	2,61 – 6,64
3º	6,56 (\pm 1,62)	3,98 – 9,15	5,12 (\pm 1,55)	2,66 – 7,59

Fonte: elaborada pela autora.

FIGURA 2: GRÁFICO REPRESENTANDO TENDÊNCIA DE AUMENTO NA NOTA A CADA NOVA ABERTURA CORONÁRIA REALIZADA.



Fonte: elaborada pela autora.

2.3 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar a qualidade das aberturas coronárias realizadas em dentes artificiais posicionados em manequim em posição de atendimento clínico (ergonômico) comparados às aberturas conduzidas com o dente posicionado na mão do estudante (não-ergonômico). Os achados do presente experimento mostraram que as médias das notas das aberturas coronárias realizadas de maneira não-ergonômica na mão do operador foram superiores às médias das notas do método de aberturas coronárias efetuado em posição ergonômica utilizando manequim (tabela 1).

Não obstante, nenhuma das notas apresentaram-se excelentes, posto que a maioria das médias atribuídas foi abaixo de 7,0 (sete), média mínima requerida para aprovação na disciplina de Endodontia I da Universidade Federal do Maranhão. Duas razões podem explicar o porquê dessa tendência: (1) o fato de ter sido o primeiro contato dos estudantes com o procedimento de abertura coronária e (2) o uso de dentes artificiais

em resina que apresenta uma consistência demasiadamente diferente do substrato dentário humano, dificultando a experiência inicial do aluno.

O método não-ergonômico (na mão do operador) demonstrou facilitar a visualização do aprendiz, tendo em vista que este pode observar seu objeto de trabalho diretamente. Além disso, o operador pode manusear e enxergar o objeto a qualquer distância que preferisse, sem que necessariamente estivesse em posição ergonômica. Este método de abertura coronária aparenta distanciar o aluno da realidade clínica dado que os procedimentos odontológicos demandam moderada aproximação do campo operatório, atuação próxima ao seu próprio corpo, postura neutra, cadeira odontológica em posição de supina, utilizando-se de iluminação adequada e livre de sombras (Gupta, 2014). Ademais, em ambiente clínico real faz-se uso obrigatório do isolamento absoluto, o que não é uma realidade no laboratório pré-clínico de Endodontia I.

Ao empregar o método ergonômico, a insuficiente destreza manual ao segurar instrumentos e peças de mão, tal como espelho clínico para operar com visão indireta, e a falta de familiaridade com o procedimento recém-introduzido, podem ajudar a explicar a diferença nas médias das notas. Os estudantes de graduação, principiantes na disciplina laboratorial, não possuem destreza manual e prática técnica suficientes para realizar os procedimentos clínicos, o que nos leva a esperar um alto índice de falhas durante ensaios laboratoriais (Kamaura, 2003). Desse modo, simuladores clínicos, como manequins odontológicos, são substancialmente significativos para estudantes de todas as especialidades da odontologia, permitindo-lhes um treinamento pré-clínico confortável e seguro e o mais próximo possível dos padrões ergonômicos ideais.

Embora o método ergonômico tenha provado ser de maior dificuldade aos principiantes, os resultados mostraram uma tendência (não significativa estatisticamente) de melhora da performance do aluno ao longo do processo das aberturas coronárias (figura 1). Concordamos com AL-ZAIN *et al* (2021, pág 2) quando afirmam que a destreza manual pode ser aperfeiçoada com treino intensivo. Isto aponta para possibilidade de gradual desenvolvimento no exercício da técnica, apesar de sua complexidade ao aluno iniciante.

Reymus *et al* (2020) compararam diferentes dentes artificiais de resina com dentes humanos, estudando três fatores: radiopacidade, aparência realística e dureza. Concluíram que nenhum material foi capaz de simular a dentina humana independentemente da variável analisada. O esmalte e a dentina presentes no dente humano apresentam maior dureza e rigidez quando comparados ao material dos dentes artificiais em acrílico, o que aponta para uma real necessidade de maior delicadeza, destreza manual e menos força empregada durante abertura coronária. Todavia, os dentes escolhidos no presente estudo foram de natureza artificial visando promover uma padronização da anatomia do universo amostral.

É válido salientar que o estudo foi conduzido de forma cega aos avaliadores, que não assistiram às aberturas coronárias e desconheciam as variáveis: (1) métodos de abertura coronária ergonômico e não-ergonômico, (2) ordem de abertura coronária e (3) operador no momento de análise e avaliação das aberturas coronárias. Os estudantes obedeceram às orientações a respeito de cada método de abertura e as análises seguiram os mesmos critérios adotados nas provas práticas da disciplina de Endodontia I.

A maioria dos alunos demonstrou mais interesse pelo método não-ergonômico e isso deve-se ao fato de sua maior facilidade quando comparado ao método ergonômico em manequim. Muito embora os alunos se mostrassem desconfortáveis diante da dificuldade proposta no método ergonômico, relataram compreender a importância da metodologia, porquanto o próximo passo em disciplinas vindouras seria tratar pacientes reais. A prática endodôntica pré-clínica é um passo primordial na jornada acadêmica do aluno rumo ao atendimento clínico real de pacientes. O uso do manequim, como simulador de condições clínicas parece enriquecer o aprendizado de forma a simular condições clínicas, impactando no desempenho de tratamentos futuros (Siddheswaran, 2022).

Há variados modelos de treinamento laboratorial para endodontia disponíveis ao redor do mundo. Balto *et al.* e Vineeta *et al.* desenvolveram distintos modelos para treinamento pré-clínico que acabam por requerer tempo e técnicas laboriosas para sua fabricação. É possível encontrar modelos prontos para uso no mercado, a título de exemplo o *ModuPRO Endo* (fabricado por Acadental USA), porém tem como desvantagem custo elevado de aquisição. Em contraste, Siddheswaran *et al* (2022)

propuseram um modelo novo simples, conveniente, de fácil reprodução e de excelente custo-benefício, que torna possível o posicionamento de 32 dentes humanos extraídos e aplicação de isolamento absoluto. No nosso estudo, foi utilizado o manequim multidisciplinar (Manequins Odontológicos Marília, São Paulo). Apesar da adaptação, os dentes ficaram bem fixados e estáveis durante todo o experimento.

Considerando que SIMI JÚNIOR *et al.* (1998) investigaram as dificuldades nas etapas do tratamento endodôntico e concluíram que a maior dificuldade dos alunos foi na abertura coronária para acesso à câmara pulpar e entrada dos canais, contabilizando 27,02% deles, mostra-se evidente a necessidade de aplicar métodos didáticos apropriados em vista de reduzir os riscos à saúde do paciente e a insegurança dos alunos recém treinados ao adentrarem a prática clínica.

CONCLUSÃO

Os resultados apontam menor qualidade geral das aberturas coronárias realizadas pelo método ergonômico (em manequim), indicando uma maior complexidade na curva de aprendizado. Os testes demonstraram progressivo aumento na nota a cada nova abertura coronária realizada, muito embora não significativa, mostrando que a destreza manual pode ser aperfeiçoada com treinamento intensivo.

REFERÊNCIAS

AGHAHI, R.H.; DARABI, R. HASHEMIPOUR, M A. **Neck, back, and shoulder pains and ergonomic factors among dental students.** J Educ Health Promot. 2018; 7: 40.

AL-ZAIN, A. O. *et al.* **Dental Students' Didactic and Psychomotor Skills Performance in Dental Anatomy and Preclinical Operative Dentistry Courses in a Saudi Governmental School.** International Journal of Dentistry, 2021

BALTO, H. **A new model for pre-clinical teaching of endodontic procedure.** Saudi Dent J. 2002;14:146–9.

DEWALD, JP. **The use of extracted teeth for in vitro bonding studies: A review of infection control considerations.** Dent Mater. 1997 Mar(13):74-81.

FERNANDES, P. R. R. *et al.* **Alterações posturais e capacidade para o trabalho em acadêmicos do curso de odontologia de uma instituição de ensino superior privada no sertão central cearense.** *Fisioterapia Brasil*, 2021;20(2):142-153

GUPTA, Anshul, *et al.* **Ergonomics in Dentistry.** *Int J Clin Pediatr Dent* 2014;7(1):30-34.

JAIN S, KHAISER, I.M., THAKUR, S. **Restoflex—A Revolutionary Change in Preclinical Practice for Restorative Dentistry and Endodontics.** *J ContempDentPract* 2014;15(3):359-362.

KAMAURA, Daniel; CARVALHO, Gustavo Lopes; LAGE-MARQUES, José Luiz; ANTONIAZZI, João Humberto. **Avaliação do desempenho dos alunos de graduação durante a prática da técnica endodôntica.** 2003, *Revista da ABENO* 3(1):33-4033.

KAPPLER, R.B. *et al.* **O ensino de Endodontia pré-clínica nos cursos de Odontologia brasileiros.** 2019, *Revista da ABENO*, 19(2):82-90.

LI, Yaning, *et al.* **The Current Situation and Future Prospects of Simulators in Dental Education.** *J Med Internet Res*. 2021 Apr; 23(4): e23635.

OLIVEIRA, I. V. P. *et al.* **Conhecimento de alunos e professores sobre medidas ergonômicas.** *Arq Odontol*, Belo Horizonte, 54: e 09, 2018.

SALIBA, T. A. *et al.* **Análise ergonômica do atendimento clínico odontológico.** *Revista da ABENO*,16(3): 96-105, 2016.

SHAIKH, Safia Shoeb, *et al.* **Current perspectives of 3d printing in dental applications.** *Braz Dent Sci Jul/Sep*;24(3), São Paulo, 2021.

SIDDHESWARAN, V., PARATE, A., SHIVANNA V. **Design and working of "Vasundhara's model for elementary endodontic training": A novel preclinical endodontic model.** *J Conserv Dent*. 2022 May-Jun;25(3):324-326. doi: 10.4103/jcd.jcd_90_21. Epub 2022 Jun 13. PMID: 35836553; PMCID: PMC9274695.

SIMI JÚNIOR, J. *et al.* **Avaliação das dificuldades clínicas identificadas por acadêmicos do curso de graduação em relação às diversas etapas do tratamento endodôntico.** *Rev Odontol Univ. São Paulo*, v. 16, n. 1, p. 11-18, 1998.

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.** *International Endodontic Journal*,53, 1446–1454, 2020

REYMUS, M., *et al.* **Development and evaluation of an interdisciplinary teaching model via 3D printing.** *Clin Exp Dent Res*. 2021;7(1):3-10. doi:10.1002/cre2.334

VINEETA, N. **A new pre-clinical endodontic model: Boon to learners.** *Endodontology*. 2009;21:58–61.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa estudou a qualidade das aberturas coronárias realizadas em dentes artificiais posicionados em manequim (utilizando método ergonômico) e aberturas coronárias conduzidas com o dente posicionado na mão do operador (método não-ergonômico) para propor a introdução de um método de simulação do posicionamento ergonômico dos dentes para a abertura coronária na disciplina pré-clínica de Endodontia da Universidade Federal do Maranhão.

Verificou-se que o método de abertura em manequim demanda dos alunos mais empenho e habilidade técnica, e que há uma não-significante tendência de aperfeiçoamento da técnica de abertura coronária à medida que os procedimentos são realizados.

Sendo assim, apesar de parecer recomendável o emprego do método de abertura coronária em manequim em ambiente laboratorial, com finalidade de implementar rotinas de trabalho que possam aproximar o aprendizado da técnica endodôntica à situação clínica real, deve-se observar o potencial impacto negativo na curva de aprendizado e equacionar esse impacto ao tempo disponível na disciplina para atender os objetivos da disciplina. Minimizar a lacuna entre pré-clínica e atendimento ao paciente real é relevante, porém o aumento de complexidade na curva de aprendizado do aluno deve ser observado com cautela.

Em pesquisas futuras, pode-se repetir o experimento com o emprego de dentes humanos extraídos em simulação ergonômica, com a finalidade de proporcionar contato, ainda em laboratório, com a dureza e rigidez do esmalte e dentina humanos e observar o seu impacto sobre a curva de aprendizado da técnica ergonômica. Ademais, pode-se lançar mão de amostragem superior em número. Sugere-se, também, futuros estudos comparativos que envolvam métodos de simulação mais próximos da clínica diária, nos quais seja possível aplicação de isolamento absoluto.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), em uma pesquisa científica. Caso você não queira participar, não há problema algum. Você não precisa me explicar porque, e não haverá nenhum tipo de punição por isso. Você tem

todo o direito de não querer participar do estudo, basta selecionar a opção correspondente no final desta página.

Para confirmar sua participação você precisará ler todo este documento e depois selecionar a opção correspondente no final dele. Este documento se chama TCLE (Termo de Consentimento livre e esclarecido). Nele estão contidas as principais informações sobre o estudo, objetivos, metodologias, riscos e benefícios, dentre outras informações.

Este TCLE se refere ao projeto de pesquisa “AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ABERTURAS CORONÁRIAS EM DENTES ARTIFICIAIS ACESSADOS EM POSIÇÃO ERGONÔMICA UTILIZANDO MANEQUIM ODONTOLÓGICO NA DISCIPLINA DE ENDODONTIA I DA UFMA”, cujo objetivo é analisar a performance técnica dos alunos na disciplina de Endodontia I quando do emprego do manequim, mensurando os impactos positivos e/ou negativos sobre o ensino-aprendizagem da Endodontia. Para ter uma cópia deste TCLE você deverá imprimi-lo, ou deverá gerar uma cópia em PDF para guardá-lo em seu computador. Você também poderá solicitar aos pesquisadores do estudo uma versão deste documento a qualquer momento por um dos e-mails registrados no final deste termo.

A pesquisa será realizada por meio de um ensaio laboratorial, que lançará mão de uso de dentes artificiais para realização de uma das etapas de um tratamento endodôntico: a abertura coronária. Estima-se que você precisará de algumas horas para a performance. A precisão de seu empenho é determinante para o sucesso da pesquisa.

Você não será remunerado, visto que sua participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Caso decida desistir da pesquisa você poderá interromper a atividade e sair do estudo a qualquer momento, sem nenhuma restrição ou punição.

A pesquisa não confere riscos químico ou biológico aos envolvidos.

A pesquisa beneficiará os envolvidos e a comunidade acadêmica através de sua conclusão, podendo demonstrar se o método de ensino-aprendizagem analisado (uso do manequim odontológico em posição ergonômica na prática laboratorial) é útil e eficaz para ser empregado no ambiente da clínica escola.

Os pesquisadores garantem e se comprometem com o sigilo e a confidencialidade de todas as informações fornecidas por você para este estudo. Da mesma forma, o tratamento dos dados coletados seguirá as determinações da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD – Lei 13.709/18).

É garantido a você o direito a ressarcimento em caso de despesas comprovadamente relacionadas à sua participação no estudo, bem como, ao direito a indenização em caso de danos nos termos da lei.

Para contatar um dos pesquisadores da pesquisa, você poderá encaminhar um e-mail, ligar ou mandar mensagem pelo WhatsApp para eles a qualquer momento:

Pesquisador Responsável: Erick Miranda Souza; tel: (98)3199-1736; erickmsouza@uol.com.br

Pesquisador(es) Assistente(s): Natália Oliveira Santana; tel: (98) 987558234; natalia.os@discente.ufma.br

CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Eu, concordo em participar voluntariamente do presente estudo como participante. O pesquisador me informou sobre tudo o que vai acontecer na pesquisa, o que terei que fazer, inclusive sobre os possíveis riscos e benefícios envolvidos na minha participação. O pesquisador me garantiu que eu poderei sair da pesquisa a qualquer momento, sem dar nenhuma explicação, e que esta decisão não me trará nenhum tipo de penalidade.

Fui informado também que devo imprimir ou gerar um *pdf* do TCLE para ter a minha cópia do TCLE e que posso solicitar uma versão dele via e-mail para os pesquisadores.

Eu _____, sob o número de matrícula _____, estudante do 5º período do curso de Odontologia da UFMA

ACEITO PARTICIPAR DA PESQUISA

NÃO ACEITO PARTICIPAR DA PESQUISA

APÊNDICE B - TABELAS DE NOTAS E MÉDIAS

Análise na mão				Análise no manequim			
Código	SEM	JILS	média	Código	SEM	JILS	média
M8	6.5	6	6.25	M12	0	0	0
M7	7	7	7	M14	4	4.5	4.25
M9	7	6.5	6.75	M10	5.5	5	5.25
K8	5	4	4.5	K12	1	3	2
K7	6.5	6	6.25	K14	4.5	3	3.75
K9	8	6.5	7.25	K10	7,5	7	7.25
Y8	6	7	6.5	Y12	4.5	6	5.25
Y7	7	6	6.5	Y14	4	4	4
Y9	2	6.5	4.25	Y10	4.5	4	4.25
Z8	5.5	5	5.25	Z12	4.5	3	3.75
Z7	4	6	5	Z14	7	6	6.5
Z9	8	8	8	Z10	4	3.5	3.75

MÉDIAS	MÃO	MANEQUIM	MÃO	MANEQUIM	MÃO	MANEQUIM
Código	1º acesso	2º acesso	3º acesso	4º acesso	5º acesso	6º acesso
M	6.25	0	7	4.25	6.75	5.25
K	4.5	2	6.25	3.75	7.25	7.25
Y	6.5	5.25	6.5	4	4.25	4.25
Z	5.25	3.75	5	6.5	8	3.75

Legenda:

SEM e JILS: Docentes responsáveis pela disciplina de Endodontia I

M, K, Y e Z: sujeitos da pesquisa

8, 12, 7, 14, 9, 10: Ordem de abertura dos dentes artificiais, respectivamente, sendo 8,7,9 os dentes artificiais performados com método não-ergonômico, e 12, 14,10 os dentes performados com método ergonômico.



Prof. Dr. Erick Miranda Souza

Orientador



Natália Oliveira Santana

Discente