

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Luísa Fernandes Lima

**A imagem do scanner intraoral como ferramenta complementar de
ensino para preparo dental**

Governador Valadares

2023

Luísa Fernandes Lima

A imagem do scanner intraoral como ferramenta complementar de ensino para preparo dental

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia, do Instituto de Ciências da Vida, da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Furtado de Carvalho

Governador Valadares

2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Lima, Luísa Fernandes.

A imagem do scanner intraoral como ferramenta complementar de ensino para preparo dental / Luísa Fernandes Lima. -- 2023.
35 p.

Orientador: Rodrigo Furtado de Carvalho
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Faculdade de Odontologia, 2023.

1. Escaneamento intraoral. 2. Prótese dentária . 3. Educação odontológica. 4. Ensino pré-clínico.. 5. Avaliação digital . I. Carvalho , Rodrigo Furtado de, orient. II. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Luísa Fernandes Lima

A imagem do scanner intraoral como ferramenta complementar de ensino para preparo dental

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Odontologia, do Instituto de Ciências da Vida, da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

Aprovado em 30 de novembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rodrigo Furtado de Carvalho – Orientador(a)
Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares

Prof. Dra. Carolina Oliveira de Lima
Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares

Prof. Dr. Cleidiel Aparecido Araújo Lemos
Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares



Documento assinado eletronicamente por **Carolina Oliveira de Lima, Professor(a)**, em 30/11/2023, às 15:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Furtado de Carvalho, Professor(a)**, em 30/11/2023, às 15:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cleidiel Aparecido Araujo Lemos, Professor(a)**, em 30/11/2023, às 15:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1588928** e o código CRC **2A208302**.

Referência: Processo nº 23071.949337/2023-83

SEI nº 1588928

Á duas pessoas muito especiais na minha vida, minha avó Maria de Lourdes e minha mãe Fátima. Elas não apenas me incentivaram a seguir o caminho de me tornar dentista, mas estiveram ao meu lado em cada desafio, infundindo em mim amor incondicional. Á minha avó Anna Catharina e ao meu pai Luís Carlos, por todo apoio constante e pelos abraços calorosos que me acolheram em casa depois de meses de dedicação a este trabalho. Ao meu namorado, dedico um agradecimento especial por viver comigo plenamente cada etapa da construção deste trabalho. Sua dedicação em se envolver neste projeto, oferecendo atenção e ouvindo-me nos momentos de dificuldade e ansiedade, fez dele minha âncora neste período.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a Deus, que, apesar de todas as dificuldades, permitiu que mais uma etapa da minha vida fosse concluída. Gostaria de expressar minha profunda gratidão ao Prof. Dr. Rodrigo Furtado de Carvalho por sua orientação excepcional ao longo deste processo. Sua paciência e sabedoria foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos sócios do laboratório de prótese dentária Protec Lab por terem possibilitado a realização deste trabalho, ao oferecerem livre acesso aos scanners e computadores. Ao TI, Victor Higor, pelo suporte técnico valioso e imprescindível no manuseio do software. A mestranda Camilla pela colaboração, assistência e apoio contínuo na área de estatística.

Meu agradecimento se estende à minha família, com destaque para minha mãe, Fátima, meu pai, Luís Carlos, e minhas avós, Anna Catharina e Maria de Lourdes, pelo apoio incansável e encorajamento durante toda a minha jornada acadêmica. O apoio emocional e as palavras de ânimo foram essenciais para superar os desafios que surgiram.

Ao meu namorado, Crésio Júnior, que esteve presente em todos os momentos da elaboração deste trabalho, me incentivando, ouvindo e me motivando a seguir em frente. Sua tranquilidade e amor desempenharam um papel fundamental neste percurso. Aos meus amigos, em particular à minha dupla, Beatriz Neves, que esteve sempre ao meu lado. Sua paciência e disposição para me ajudar foram cruciais para essa conquista.

Por fim, agradeço a Universidade Federal de Juiz de Fora campus Governador Valadares (UFJF-GV), na pessoa do Diretor do Instituto de Ciências da Vida, Prof. Dr. Leandro de Moraes Cardoso, por ter permitido o desenvolvimento desta pesquisa em suas instalações. Ao Departamento de Odontologia da UFJF-GV, na pessoa da Chefe de Departamento Prof.^a Dr.^a Carla de Souza Oliveira, e do Coordenador de Curso Prof. Dr. Cleverton Corrêa Rabelo, pelo suporte à realização desta pesquisa.

RESUMO

O scanner intraoral é uma ferramenta que traz benefícios substanciais ao proporcionar uma visão tridimensional e minuciosa das estruturas bucais, mas pouco se conhece sobre seus impactos como ferramenta complementar de ensino. O objetivo deste estudo consistiu em avaliar a utilização do scanner Intraoral como um recurso didático no treinamento em preparo dental quando comparado à abordagem convencional. Os participantes desta pesquisa consistiram em 34 alunos de graduação matriculados no curso de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, matriculados na disciplina de Prótese Parcial Fixa, sem qualquer experiência prévia na realização de preparos para coroa total e na utilização do scanner intraoral. Os alunos executaram dois preparos para coroas metalocerâmicas em incisivos centrais superiores direitos (elemento 11) no Manequim Top Dentística Pd100. Esses alunos foram divididos em dois grupos contendo 17 participantes cada um: o grupo controle, que realizou a análise do preparo diretamente no modelo de manequim, e o grupo experimental, que analisou o preparo utilizando o Software 3shape Viewer, com modelos obtidos pelo scanner intraoral Trios 3. Os critérios de análise incluíram a região cervical, a região axial, a região oclusal, a região palatina, a presença de ângulos vivos, danos nos dentes adjacentes, volume do preparo e o tempo necessário para a realização do preparo. Para o volume, os testes não demonstraram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$). No que diz respeito ao tempo necessário para confeccionar os preparos, o teste de ANOVA de medidas repetidas revelou diferenças estatisticamente significativas quando avaliado de forma isolada e também quando considerado o fator grupo*tempo. Quanto à linha cervical, desgaste axial, desgaste palatino e danos nos dentes adjacentes, tanto o teste de Kruskal-Wallis quanto o teste Post Hoc de comparações múltiplas demonstraram significância estatística. Porém, no que se refere à convergência do preparo e à presença de ângulos vivos, o teste de Kruskal-Wallis não revelou significância estatística. A utilização da imagem gerada por scanner intraoral como ferramenta complementar de ensino influenciou na compreensão de erros em preparos para coroa total, resultando em melhorias substanciais em comparação com o método de visualização direta no manequim.

Palavras-chave: Escaneamento intraoral. Prótese dentária. Educação odontológica. Avaliação digital. Instrução assistida por computador. Ensino pré-clínico.

ABSTRACT

*The intraoral scanner is a tool that brings substantial benefits by providing a three-dimensional and detailed view of oral structures, but little is known about its impacts as a complementary teaching tool. The aim of this study was to evaluate the use of the intraoral scanner as a didactic resource in dental preparation training when compared to the conventional approach. The participants of this research consisted of 34 undergraduate students enrolled in the Dentistry course at the Federal University of Juiz de Fora, Governador Valadares Campus, enrolled in the discipline of Fixed Partial Prosthesis, without any previous experience in performing preparations for the full crown and in the use of the intraoral scanner. The students performed two preparations for metal-ceramic crowns in upper right central incisors (element 11) on the Top Dentistry Pd100 Mannequin. These students were divided into two groups: the control group, which performed the preparation analysis directly on the mannequin model, and the experimental group, which analyzed using the 3shape Viewer Software, with models obtained by the Trios 3 intraoral scanner. The analysis criteria included the cervical region, the axial region, the occlusal region, the palatine region, the presence of sharp angles, damage to adjacent teeth, the volume of the preparation, and the time required to perform the preparation. For volume, the tests did not show statistically significant differences. With regard to the time needed to prepare the preparations, the repeated measures ANOVA test revealed statistically significant differences when evaluated in isolation and also when considering the group*time factor. Regarding the cervical line, axial wear, palatal wear, and damage to adjacent teeth, both the Kruskal-Wallis test and the Post Hoc test of multiple comparisons demonstrated statistical significance. However, with regard to the convergence of the preparation and the presence of sharp angles, the Kruskal-Wallis test did not reveal statistical significance. The use of the image generated by an intraoral scanner as a complementary teaching tool influenced the understanding of errors in preparations for the total crown, resulting in substantial improvements compared to the direct visualization method on the manikin.*

Keywords: *Intraoral scanning. Dental. Dental education. Digital assessment. Computer-aided instruction. Pre-clinical teaching.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
2.1 ASPECTOS ÉTICOS	10
2.2 CÁLCULO AMOSTRAL	10
2.3 SELEÇÃO DOS ALUNOS	10
2.4 RANDOMIZAÇÃO.....	10
2.5 CAPACITAÇÃO DOS ALUNOS.....	11
2.6 REALIZAÇÃO DOS PREPAROS.....	11
2.7 ESCANEAMENTO DO PREPARO	12
2.8 ANÁLISE DAS Falhas NOS PREPAROS	12
2.9 Análise do volume de desgaste	13
2.10 ANÁLISE DO TEMPO DE PREPARO	14
2.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	14
3 RESULTADOS	15
4 DISCUSSÃO	19
5 CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS	25
ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP	29
ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	33

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço das tecnologias na odontologia, a moldagem convencional está sendo pouco a pouco substituída pelo escaneamento intraoral (Amin *et al.*, 2016). As técnicas digitais permitem a realização do escaneamento, digitalizando objetos a partir de imagens geradas por luz ou por contato (Borges; Xisto Lima; Carvalho, 2020). Os modelos digitais apresentam grande versatilidade, podendo ser confeccionados de forma direta (intraoral) ou indireta (extraoral). Desde sua implementação na odontologia, a tecnologia CAD/CAM evoluiu de forma considerável, o que vem permitindo uma avaliação mais objetiva, tornando possível estudos com alunos em ambientes pré-clínicos (Jorquera *et al.*, 2021). O sistema CAD/CAM consiste fundamentalmente em três elementos: um scanner de digitalização, encarregado de realizar a leitura virtual de um preparo, impressão ou modelo, um software CAD, que possibilita o desenho da futura restauração no computador e uma unidade CAM, responsável pelo corte da cerâmica e fabricação da restauração ou infraestrutura. Cada uma dessas etapas, isoladamente ou em conjunto, pode impactar a precisão da adaptação das restaurações indiretas (Pedroche *et al.*, 2016).

Apesar dos estudos acerca da utilização de modelos virtuais (Park *et al.*, 2017; Takeuchi *et al.*, 2018; Zitzmann *et al.*, 2017) sua utilização como ferramenta de ensino na odontologia ainda está em avaliação. Trata-se de uma inovação implementada recentemente como método de aprendizagem e muitos dos efeitos são desconhecidos. Com os modelos digitais, os estudos dos preparos se tornam mais facilitados, gerando modelos que podem ser acessados a qualquer momento através de um arquivo digital (Yang; Zhang; Bridges, 2012). O scanner viabiliza uma autoavaliação sobre o resultado obtido, procedimentos padronizados e objetivos, o que muitas vezes difere quando se trata de um observador (Dut *et al.*, 2011). Apesar das vantagens, dificuldades relacionadas à curva de aprendizagem dos profissionais com uma nova tecnologia e o alto custo/investimento também são observados (Borges; Xisto Lima; Carvalho, 2020).

Ao comparar a aprendizagem assistida por computador (CAL) com outros métodos de instrução (autoinstrucional ou instrução assistida por tutor), verificou-se que um programa de CAL pode ser tão eficaz quanto outros métodos de aprendizado. A CAL pode prover um ensino interativo e inovador para os

graduandos, sendo utilizada como um complemento ao ensino convencional (Rosenberg; Grad; Matear, 2003).

Alguns currículos odontológicos já contam com a presença de métodos CAD/CAM em seus programas de treinamento (Zitzmann *et al.*, 2017). No campo dos scanners intraorais, permitem a identificação de erros previamente e de forma rápida, sendo possível realizar correções adicionais com mais eficiência e economia de tempo (Marti *et al.*, 2016). Além disso, permitem aos alunos aprimorarem os princípios de profundidade e perspectivas dos ângulos e paredes no preparo, permitindo igualmente a avaliação complementar das odontoplasias, auxiliando assim na visualização da anatomia do preparo como um todo (Ramagem, 2019). A possibilidade de visualização de falhas no próprio preparo realizado, permite um aprendizado visual, além de avaliações qualitativas e quantitativas, o que sugere que os alunos sejam introduzidos a essa tecnologia o mais cedo possível no currículo (Jorquera *et al.*, 2021).

O preparo dentário interfere de forma significativa no sucesso ou insucesso de restaurações. Uma boa adaptação marginal, seguindo uma linha de acabamento e grau de convergência adequados auxilia na longevidade clínica da intervenção restauradora (Kharat, 2015). O uso do scanner intraoral, traz melhorias na visualização dos preparos, ampliando o entendimento do conteúdo, além de permitir um feedback e autoavaliação tanto dos profissionais odontológicos quanto dos próprios alunos (RAMAGEM, 2019).

Apesar dos estudos (Callan *et al.*, 2014; Gratton *et al.*, 2016; Nagy *et al.*, 2018; Sadid-Zadeh; Sannito; Deluca, 2019) a respeito de ferramentas auxiliares no processo de aprendizado, são escassas as informações a respeito dos impactos da implementação destas no processo de aprendizagem. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a utilização da imagem gerada pelo scanner intraoral como ferramenta de ensino no preparo dental e seu impacto nas características do preparo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, sob o parecer nº 5.555.221 (ANEXO A e B).

2.2 CÁLCULO AMOSTRAL

A amostra foi calculada a partir do tamanho de efeito ($d=0,5$) previamente obtido no estudo de Carbogim *et al.* (2020). A variável dependente foi o nível de conhecimento sobre Preparo para coroa, o nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$ e o poder amostral de 80%. Para o cálculo foi utilizado o software G*Power versão 3.1.9.6. Foi gerada uma amostra de 28 participantes, sendo 14 indivíduos por grupo. Considerando uma perda amostral de 20%, foram incluídos mais 6 indivíduos, perfazendo um total de 34 participantes, 17 pessoas por grupo.

2.3 SELEÇÃO DOS ALUNOS

Foram selecionados 34 alunos de graduação da Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Governador Valadares, que cursavam Odontologia, matriculados na disciplina de Prótese Parcial Fixa, sem qualquer experiência prévia na realização de preparos para coroa total e utilização do scanner intraoral.

2.4 RANDOMIZAÇÃO

A alocação dos grupos – controle (Análise do manequim), e experimental (Análise da imagem do scanner), aconteceu por randomização (Randomizer.com). Essa etapa foi feita por um profissional não participante do estudo e que não teve contato com os estudantes.

2.5 CAPACITAÇÃO DOS ALUNOS

Antes de iniciar as aulas laboratoriais, todos os alunos participantes tiveram acesso a uma aula teórica e prática demonstrativa, ambas com duração de quatro horas cada uma. O conteúdo abordou conceitos e técnicas de preparos dentários em Prótese Parcial Fixa para coroa total metalocerâmica. Ao término da aula foi disponibilizado um guia teórico e fotográfico com passo a passo das etapas a serem executadas para um preparo de coroa metalocerâmica.

A técnica utilizada para a confecção do preparo foi a Técnica de Silhueta, com pontas diamantadas KG Sorensen (Serra, Espírito Santo, Brasil). Como primeiro passo, foi realizado a confecção do sulco de orientação gengival, utilizando a ponta diamantada esférica 1014, inserida em um ângulo de 45° graus em relação à superfície do dente e com profundidade de $\frac{1}{2}$ do diâmetro da ponta diamantada. O sulco foi realizado na face vestibular e na face palatina, estendendo-se até próximo ao contato proximal.

Posterior ao sulco marginal, teve-se a confecção dos sulcos de orientação vestibular e incisal com a ponta diamantada 3216. O sulco vestibular foi realizado seguindo a inclinação dos respectivos terços preparados (cervical, médio e incisal), com a profundidade de uma ponta diamantada. Depois de confeccionados os sulcos, foi realizado a união dos sulcos de orientação com a mesma ponta diamantada (3216).

Subsequente, para a realização do corte da face proximal, foi realizado a proteção do dente vizinho com uma matriz de aço 7mm (Indusbello, Londrina, Paraná, Brasil) e com a ponta 2200, a porção proximal foi removida e em seguida foi realizado o preparo na região proximal com a ponta diamantada 3216. O desgaste palatino foi confeccionado com a ponta diamantada 3118, seguindo a face do dente.

Por fim, foi realizada o término do preparo, que no estudo foi estabelecido ao nível gengival com o auxílio da ponta diamantada 3216. Para o acabamento, a ponta diamantada 4138F com o objetivo de eliminar possíveis irregularidades e arredondar arestas.

2.6 REALIZAÇÃO DOS PREPAROS

Todos os alunos realizaram o preparo para coroa total metalocerâmica. Para isso, foi utilizado o Manequim Top Dentística Pd100 (*Pronew*, São Gonçalo, Rio de Janeiro, Brasil) e o incisivo central superior direito (elemento 11). Para tal fim, foi necessário a aquisição de 80 dentes, sendo todos do mesmo lote de fabricação, os quais foram distribuídos 2 para cada alunos. Foram confeccionados dois preparos por cada aluno: o primeiro preparo foi realizado antes da análise, enquanto o segundo preparo foi realizado após a conclusão da análise.

2.7 ESCANEAMENTO DO PREPARO

O scanner digital intraoral (IOS) utilizado foi o Trios 3 (versão de software 1.4.5.3, 3 *Shape Dental Systems, Copenhagen, Dinamarca*). Todos os escaneamentos foram realizados pelo mesmo operador, previamente calibrado e treinado, em ambiente com luz controlada.

O escaneamento seguiu o Protocolo descrito por Medina Sotomayor *et al* 2018, de forma sequencial das 4 superfícies (distal, palatina, mesial e vestibular) de cada elemento dentário. O protocolo foi realizado de canino á canino, incluindo desde o elemento 23 até o elemento 13, iniciando pela face distal do elemento 23, seguindo pela face palatina, mesial e finalizando pela face vestibular. Para permitir uma padronização no posicionamento dos modelos, o equipamento foi posicionado em uma bancada associada ao scanner.

Todos os manequins de ambos os grupos foram submetidos a escaneamento em quatro fases distintas: antes da confecção do preparo 1, após a confecção do preparo 1, antes da confecção do preparo 2 e após a confecção do preparo 2. Contudo, é importante destacar que apenas o grupo experimental teve acesso às imagens geradas pelo scanner para realizar a avaliação.

2.8 ANÁLISE DAS FALHAS NOS PREPAROS

Sete dias após conclusão do preparo, realizou-se análise do mesmo antes da realização do segundo preparo.

As análises dos preparos tiveram duração de até 15 minutos para cada aluno, sob supervisão de um especialista em prótese, com mais de 10 anos de experiência e cegado. Foram identificados os defeitos presentes no preparo e sinalizados ao

aluno. Para o grupo controle, a análise foi realizada diretamente no manequim, com auxílio de uma sonda exploradora nº 5. Para o grupo experimental, a análise foi realizada no Software 3 *Shape viewer*, utilizando a ferramenta “Textura”, e tendo livre movimentação da imagem, em monitor LCD de 21,5”, com resolução de alta definição (1920 x 1080), Dell S2240L (Dell Computadores do Brasil Ltda., Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil). Os critérios selecionados para análise foram: Região cervical (irregularidades; alteração de espessura; localização supra gengival; localização sub gengival; ausência de formato em chanfro); Região axial (Desgaste axial excessivo; Desgaste axial insuficiente; Ausência da segunda inclinação; Paredes axiais com zonas retentivas; Paredes axiais com irregularidades; Longo eixo do preparo desviado); Região oclusal (Convergência oclusal excessiva; Convergência oclusal insuficiente; Divergência oclusal; Desgaste incisal excessivo; Desgaste incisal insuficiente); Região palatina (Desgaste da fossa palatina insuficiente; Desgaste da fossa palatina excessivo; Desgaste do sítulo insuficiente; Desgaste do sítulo excessivo); Presença de ângulos vivos; Dano em dentes adjacentes. Cada critério foi associado a uma pontuação máxima de 10 pontos para cada aspecto avaliado, sendo subtraído 2 pontos para cada erro cometido pelos alunos.

Em um segundo momento, 14 dias após o primeiro preparo e 7 dias após a análise do mesmo, um novo preparo do incisivo central superior direito (elemento 11) foi realizado por cada aluno.

2.9 ANÁLISE DO VOLUME DE DESGASTE

Os arquivos correspondentes aos preparos 1 e 2, elaborados pelos estudantes de ambos os grupos e previamente escaneados, foram importados no software de inspeção Geomagic Design X, juntamente com o arquivo contendo o elemento 11 íntegro. De acordo com a análise feita, a exportação foi realizada simultaneamente com dois modelos, sendo: dente hígido e preparo 1, dente hígido e preparo 2 e por fim, preparo 1 e preparo 2. Após a exportação, foi utilizada a ferramenta “Alinhamento” para “Alinhar entre os dados de digitalização”. Feito isso, foi selecionado o modelo “referência” e o modelo “móvel”, sendo o primeiro, considerado o modelo mestre para o alinhamento. Vale ressaltar que em todos os

casos analisados o modelo “referência” foi o “dente hígido” quando analisado “dente hígido e os “dentes preparados” e quando comparado ambos os preparos, o arquivo referência foi o “preparo 1”. Aplicado o alinhamento, foi realizada a limpeza do modelo, utilizando a ferramenta de “corte”, sendo essa executada através do botão direito do mouse. Para facilitar este processo, foi realizado a ocultação de uma das malhas para melhor visualizar as camadas. Posteriormente, no menu “polígono”, foi selecionado a opção “mesclar” para realizar a mesclagem das malhas, deixando a opção de “construção de malha HD” e “remover dados originais”, para melhor construção da imagem. Feita a aplicação da mesclagem, os dois modelos se transformam em um único arquivo no software. Assim, foi possível obter o valor do volume de cada amostra sobreposta ao modelo referência.

2.10 ANÁLISE DO TEMPO DE PREPARO

No momento da realização dos preparos, todos os alunos participantes da pesquisa receberam uma ficha para registrar os horários de início e término dos preparos 01 e 02.

2.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Efetou-se uma análise estatística inicial abrangendo dados numéricos (média, mediana, desvio padrão, máximo e mínimo) e categóricos (frequência relativa e absoluta). Em seguida, o teste de *Shapiro-Wilk* revelou que, com exceção do tempo, as variáveis do estudo exibiram uma distribuição não paramétrica ($p < 0,05$). Como resultado, empregou-se o teste Anova de medidas repetidas para realizar comparações entre os grupos e os diferentes preparos em relação à variável “tempo”. Para avaliar a diferença entre os grupos quanto à V1/V2, utilizou-se o teste U de *Mann-Whitney*. O teste de *Kruskall-Wallis* foi aplicado para comparar as variáveis relacionadas ao volume do preparo e à análise de falhas presentes no preparo.

Todas as análises foram realizadas pelo software JAMOV v.2.3.24 (*The jamovi project* (2022). *jamovi. (Version 2.3) [Computer Software]*. Retrieved from <https://www.jamovi.org>), adotando-se nível de significância $p < 0,05$.

3 RESULTADOS

Para a análise de volume, o teste *Kruskal-Wallis* não demonstrou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ($H(3)=1.23$; $p=0.745$). Da mesma forma, o teste de *Mann-Whitney*, não retornou diferenças significativas ($U=137$, $p=0.812$).

Tabela 1 - Análise Estatística Descritiva para análise do volume (mm^3)

GRUPOS		Volume dente hígido e preparo 1	Volume dente hígido e preparo 2	Volume preparo 1 e preparo 2
Mediana	Experimental	411	404	218
	Controle	422	420	224
Mínimo	Experimental	304	306	151
	Controle	314	303	113
Máximo	Experimental	563	500	371
	Controle	950	949	363

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para o tempo de confecção dos preparos, o teste ANOVA de medidas repetidas, constatou que não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos ($F=0.0376$, $p=0.884$). Entretanto, na análise do fator tempo ($F=23.51$, $p=0.001$) e na análise do fator grupo*tempo, ($F=9.34$, $p=0.004$) foi identificado diferenças estatisticamente significativas. O teste de *Post Hoc de Bonferroni* retornou diferenças significativas entre tempo 1 (T1) vs tempo 2 (T2) ($p=0.001$) e entre o grupo controle tempo 1 (T1) vs grupo controle tempo 2 (T2) ($p=0.001$). Esses resultados indicam uma redução no tempo de confecção do preparo 2 em relação ao preparo 1 no grupo controle.

Tabela 2 - Análise estatística descritiva para avaliação do tempo de confecção dos preparos

	GRUPOS	TEMPO (MINUTOS)	
		Preparo 1	Preparo 2
Média	Experimental	101	94.4
	Controle	113	84.8
Desvio-padrão	Experimental	20.5	31.2
	Controle	13.7	19.2

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

As análises dos preparos seguiram os critérios selecionados. Para linha cervical, o teste de *Kruskal-Wallis*, revelou uma significância estatística ($H(3)=32.4$, $p=0.001$). O Post Hoc teste de comparações múltiplas DSCF retornou diferenças significativas entre: grupo Experimental Preparo 1 (EP1) vs grupo Experimental Preparo 2 (EP2) ($p=0.001$), grupo Experimental Preparo 1 (EP1) vs grupo Controle Preparo 2 (CP2) ($p=0.016$), grupo Experimental Preparo 2 (EP2) vs grupo Controle Preparo 1 (CP1) ($p=0.001$), grupo Controle Preparo 1 (CP1) vs grupo Controle Preparo 2 (CP2) ($p=0.003$). (Figura 01)

Para o desgaste axial, o teste de *Kruskal Wallis* foi estatisticamente significativo ($H(3)=31.7$, $p=0.001$). Em seguida, ao realizar o *Post Hoc* teste de comparações múltiplas DSCF constatou-se diferenças significativas entre os seguintes grupos: grupo Experimental preparo 1 (EP1) vs grupo Experimental P2 (EP2) ($p=0.001$), grupo Experimental preparo 2 (EP2) vs grupo Controle Preparo 1 (CP1) ($p=0.001$), grupo Experimental Preparo 2 (EP2) vs grupo Controle Preparo 2 (CP2) ($p=0.010$). (Figura 01)

No que concerne a convergência do preparo, é importante observar que o teste de *Kruskal-Wallis* não demonstrou significância estatística $H(3)=7.46$, $p=0.059$, assim como para a presença de ângulos vivos. (Figura 01)

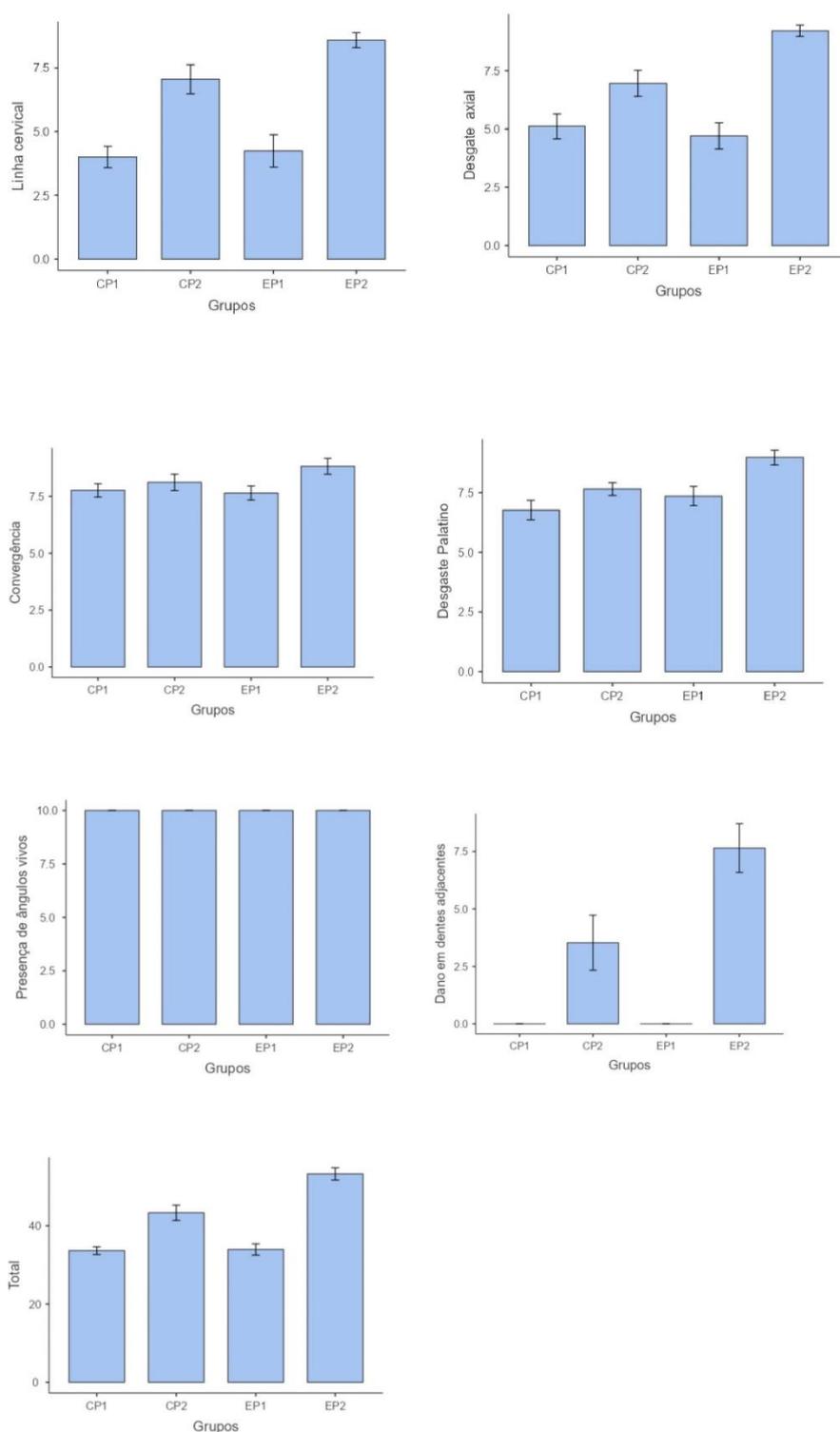
No aspecto desgaste palatino, o teste de *Kruskal Wallis* foi estatisticamente significativo ($H(3)=16.6$, $p=0.001$). Ao realizar o *Post Hoc* teste de comparações múltiplas DSCF, observou-se diferenças significativas entre os seguintes grupos: grupo Experimental Preparo 1 (EP1) vs grupo Experimental Preparo 2 (EP2) ($p=0.026$), grupo Experimental Preparo 2 (EP2) vs grupo Controle Preparo 1 (CP1)

($p=0.003$) e grupo Experimental Preparo 2 (EP2) vs grupo Controle Preparo 2 (CP2) ($p=0.020$). (Figura 01)

Para danos em dentes adjacentes, o teste de *Kruskal-Wallis* revelou significância estatística ($H(3)=33$, $p=0.001$). Posteriormente, no *Post Hoc* teste de comparações múltiplas DSCF, identificou-se diferenças significativas entre os seguintes grupos: grupo Experimental Preparo 1 (EP1) vs grupo Experimental Preparo 2 (EP2) ($p=0.001$), grupo Experimental Preparo 1 (EP1) vs grupo Controle preparo 2 (CP2) ($p=0.039$), grupo Experimental preparo 2 (EP2) vs grupo Controle preparo 1 (CP1) ($p=0.001$) e grupo Controle preparo 1 (CP1) vs grupo Controle preparo 2 (CP2) ($p=0.039$). (Figura 01)

Por fim, após somarmos todos os elementos analisados, verificamos que o teste de *Kruskal-Wallis* demonstrou significância estatística ($H(3)=39.8$, $p=0,001$). No subsequente *Post Hoc* teste de comparações múltiplas DSCF, foi constatado diferenças significativas entre os seguintes grupos: grupo Experimental Preparo 1 (EP1) vs grupo Experimental Preparo 2 (EP2) ($p=0.001$), grupo Experimental preparo 1 (EP1) vs grupo Controle preparo 2 (CP2) ($p=0.008$), grupo Experimental Preparo 2 (EP2) vs grupo Controle Preparo 1 (CP1) ($p=0.001$), grupo Experimental preparo 2 (EP2) vs grupo Controle preparo 2 (CP2) ($p=0.007$) e grupo Controle preparo 1 (CP1) vs grupo Controle Preparo 2 (CP2) ($p=0.001$). (Figura 01)

Figura 1 - Pontuação dos grupos de acordo com os critérios selecionados (Linha cervical, Desgaste axial, Convergência, Desgaste palatino, Presença de ângulos vivos) e com panorama geral (Total).



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

4 DISCUSSÃO

O uso de scanners intraorais tornou-se uma realidade consolidada na prática odontológica, com aplicações em diversas áreas, como Implantodontia, Prótese, Ortodontia, Cirurgia Ortognática e Endodontia. A sua utilização como ferramenta de ensino tem sido cada vez mais estudada, e a literatura relata os benefícios que esses dispositivos oferecem para a formação de profissionais de odontologia (Fortunato, 2018). Assim, no presente estudo, a hipótese nula foi negada, evidenciando impactos positivos do uso das imagens geradas por um scanner intraoral como ferramenta complementar de ensino, quando comparado ao método convencional.

Um dos aspectos avaliados no presente estudo foi a interferência da metodologia de ensino nas características volumétricas do preparo. Pretendia-se verificar se um dos grupos estudados proporcionaria um preparo mais ou menos conservador, desgastando de forma distinta o volume de estrutura dentária removida. Porém, verificou-se ausência de diferença estatística significativa para o referencial volume de desgaste, independentemente do método ao qual o aluno foi submetido. É importante destacar que a avaliação do volume de desgaste, embora seja um referencial quantitativo relevante, por si só não é suficiente para classificar um preparo como mais conservador. Outros fatores e características, como a preservação da estrutura dental circundante e a adequação da restauração, também desempenham um papel fundamental na avaliação da conservação do preparo (Brasil, 2018).

No que se refere ao tempo gasto para realização dos preparos, rejeitou-se a hipótese nula de que não há diferença entre os grupos. Foi possível identificar uma redução significativa no tempo médio de preparo para o preparo 2 do grupo controle. Já para o grupo experimental, não foi identificadas diferenças entre os tempos no preparo 1 e preparo 2. Este fato pode ser sugerido pelo acesso à imagem gerada pelo scanner ter proporcionado maior detalhamento das características do preparo e evidenciar a necessidade de ajustes refinados, estimulando o aluno a um maior cuidado ao realizar o mesmo. Já o Aluno do grupo controle tempo 2, evidencia a tendência de melhora da agilidade à medida que o acadêmico realiza mais preparos, pois como evidenciado por Zitzmann *et al.* (2020), isso demonstra o aprimoramento de suas habilidades.

Deve-se ressaltar que a complexidade dos preparos dentários varia conforme o tipo de restauração a ser realizada. Os preparos para restaurações parciais indiretas, por exemplo, são notoriamente mais desafiadores devido à necessidade de lidar com a geometria pré-existente da cavidade, frequentemente moldada por cáries, fraturas ou restaurações anteriores insatisfatórias. Por outro lado, preparos para coroas totais possuem uma geometria padronizada, simplificando a abordagem (Magne, 2018), fato que justifica a escolha deste preparo para o presente estudo. Essa distinção é relevante ao considerar a utilização da imagem do scanner intraoral como ferramenta de ensino para a prótese dental, pois destaca a complexidade envolvida na realização de restaurações indiretas e a importância de capacitar os alunos com habilidades adequadas para enfrentar tais desafios na prática clínica (Magne, 2018).

Entre os parâmetros avaliados para as falhas dos preparos, as variáveis linha cervical, desgaste axial, desgaste palatino e danos em dentes adjacentes parecem ser mais críticas. Se a linha cervical não for corretamente identificada ou registrada ao ser escaneada, pode resultar em uma moldagem digital imprecisa, podendo levar a problemas na adaptação das restaurações dentárias causando desconforto para o paciente e a necessidade de retrabalho clínico (Moura, 2020).

Enquanto que, de acordo com os autores Moura (2020), Mithiborwala *et al.* (2015) e Lucchese e Storti (2011), se o desgaste axial não for uniforme ou se não houver espaço suficiente para a restauração, pode interferir no encaixe da restauração, resultando em lacunas ou interferências. Assim, o desgaste excessivo pode expor a dentina subjacente, levando à sensibilidade dentária e o preparo insuficiente pode interferir na retenção, resultando na falha prematura ou afetar a estética do sorriso (Moura, 2020; Mithiborwala *et al.*, 2015; Lucchese; Storti, 2011).

Se o desgaste palatino for realizado de maneira incorreta ou excessiva, pode levar a desconforto e sensibilidade e o comprometimento da função, além dos problemas estéticos (Moura, 2020). A presença de danos nos dentes adjacentes podem resultar em um aumento do risco de cárie, afetar a sensibilidade, causar desconforto ao paciente e comprometer a função, como também prejudicar a mastigação (Moura, 2020).

Problemas nos parâmetros odontológicos mencionados podem ter várias consequências clínicas, estéticas e funcionais. Portanto, é crucial que os profissionais de odontologia realizem avaliações cuidadosas, preparações

adequadas e restaurações precisas. Assim, todos os recursos que proporcionem a melhoria destes aspectos devem ser empregados. A educação e o treinamento contínuos, como destacado por Rocha *et al.* (2016) são essenciais para garantir a qualidade do atendimento odontológico e a metodologia de utilização da imagem gerada pelo scanner como ferramenta de ensino se mostrou significativamente mais eficiente que a não utilização da mesma, destacando sua eficiência para obtenção de preparos com menor incidência de falhas na linha cervical, desgaste axial e desgaste palatino, como justificado neste estudo.

Pesquisas indicam que a integração de scanners intraorais em programas de ensino pode melhorar a compreensão dos alunos sobre anatomia oral, procedimentos clínicos e planejamento de casos, preparando-os para uma prática clínica mais precisa e eficiente (Zamprognio *et al.*, 2023; Anderson *et al.*, 2018; Davidowitz, 2011). Essa evolução tecnológica não apenas aprimora a qualidade dos cuidados de saúde bucal, mas também enriquece a educação na área odontológica. As vantagens e o potencial do escaneamento em comparação com métodos convencionais residem na sua capacidade de criar representações tridimensionais precisas no computador, permitindo a versatilidade na fabricação de modelos para diagnóstico (Albdour *et al.*, 2018).

A introdução de scanners intraorais, como destacado por Boer, Wesselink e Vervoorn (2016) é uma ferramenta educacional que oferece benefícios significativos ao proporcionar aos alunos uma perspectiva tridimensional mais precisa e detalhada das estruturas orais. Isso não apenas melhora sua compreensão dos procedimentos odontológicos, mas também lhes permite praticar e receber *feedback* em um ambiente virtual mais próximo da realidade clínica. Essa abordagem está alinhada ao desenvolvimento de uma avaliação de auto-feedback mais confiável, otimizando, assim, as habilidades de aprendizado dos estudantes (Liu *et al.*, 2018). Além disso, essa abordagem alinha-se com a preferência crescente dos estudantes por métodos de aprendizagem baseados em tecnologia, o que pode aumentar a motivação e o envolvimento nas atividades educacionais (Boer; Wesselink; Vervoorn, 2016).

Os sistemas de feedback digital estão disponíveis a qualquer momento, reduzindo a necessidade da presença constante de um tutor ou instrutor e contribuindo para o gerenciamento eficaz do tempo de treinamento dos alunos, proporcionar uma experiência de aprendizado personalizada (Liu *et al.*, 2018; Tiu *et al.*, 2016; Gratton *et al.*, 2016). É importante notar que, como em qualquer nova

técnica, há uma curva de aprendizado envolvida, durante a qual os profissionais precisam adquirir uma compreensão sólida da sequência do protocolo, do funcionamento do equipamento e do software (Mangano *et al.*, 2018; Arakida *et al.*, 2018; Burzynski *et al.*, 2018). Por essa razão, a orientação de um operador experiente desempenha um papel significativo neste processo.

Uma crescente aplicação das ferramentas digitais como recursos de *feedback* está se tornando cada vez mais evidente no contexto educativo. Isso ocorre, conforme Sousa, Miota e Carvalho (2011), devido ao fato de que alguns desses *softwares* permitem que professores e alunos analisem de forma precisa o processo de preparo, incluindo detalhes baseados no antagonista e na restauração final, bem como áreas que podem apresentar rugosidades, que podem afetar o assentamento e ajuste adequado das restaurações. A utilização de métodos objetivos de avaliação que permitem uma análise mais consistente e abrangente dos preparos, além de oferecer um feedback mais claro e compreensível (Kozarovska; Larsson, 2018; Mays Crisp; Vôs, 2016) podem justificar os achados do presente estudo. Moura (2020) enfatiza a importância dessas ferramentas digitais e tecnologias 3D como recursos educacionais cruciais, mas é relevante destacar que, no presente estudo, utilizou-se apenas imagem gerada e ferramentas complementares não foram empregadas, ressaltando o potencial no contexto educativo.

Dentro desse contexto da busca contínua por aprimoramento na educação odontológica e da necessidade premente de desenvolver ferramentas de feedback mais confiáveis e precisas, a utilização de scanners intraorais emerge como uma contribuição valiosa para uma compreensão mais abrangente por parte dos alunos. Esta afirmação encontra respaldo em estudos anteriores que enfatizaram a preferência dos alunos e o melhor desempenho daqueles expostos ao uso da tecnologia 3D (Boer; Wesselink; Vervoorn, 2016). O Colégio Americano de Prótese Dentária (ACP) emitiu uma diretriz abordando o impacto das tecnologias 3D, incluindo scanners intraorais, na área de prótese dentária. Esta diretriz explora aspectos como diagnóstico, benefícios e desafios no tratamento. Além disso, enfatiza a importância da integração das tecnologias digitais no currículo das faculdades de odontologia, garantindo que os alunos se formem com pelo menos conhecimentos básicos em odontologia digital. Essa integração é considerada crucial, especialmente considerando a probabilidade de que futuras práticas

odontológicas ou empregadores exijam alguma experiência em odontologia digital (Cooper, 2017).

Sugere-se que futuras pesquisas se aprofundem nas potenciais vantagens das ferramentas digitais associadas às imagens obtidas por *scanners* intraorais, explorando aspectos não abordados neste estudo, como os feedback dos estudantes. A análise do impacto da integração dessas tecnologias ao currículo de faculdades de odontologia e o desenvolvimento de diretrizes educacionais específicas são essenciais para preparar os futuros profissionais de odontologia para um ambiente clínico em constante evolução.

5 CONCLUSÃO

A utilização da imagem gerada por scanner intraoral como ferramenta complementar de ensino influenciou na compreensão de erros em preparos para coroa total, resultando em melhorias substanciais em comparação com o método de visualização direta no manequim.

REFERÊNCIAS

- ALBDUOR, E. A. et al. A novel in vivo method to evaluate trueness of digital impressions. **BMC Oral Health**, v. 18, n. 117, p. 3- 7, 2018.
- AMIN, Sarah et al. Digital vs. conventional full-arch implant impressions: A comparative study. **Clinical oral implants research**, v. 28, n. 11, p. 1360-1367, 2017.
- ANDERSON, J.; WEALLEANS, J.; RAY, J. Endodontic applications of 3D printing. **International endodontic journal**, v. 51, n. 9, p. 1005-1018, 2018.
- ANDRIESSEN, Frank S. et al. Applicability and accuracy of an intraoral scanner for scanning multiple implants in edentulous mandibles: a pilot study. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 111, n. 3, p. 186-194, 2014.
- ARAKIDA, Toshio et al. Evaluating the influence of ambient light on scanning trueness, precision, and time of intra oral scanner. **Journal of prosthodontic research**, v. 62, n. 3, p. 324-329, 2018.
- AYAD, Mohamed F.; MAGHRABI, Abdulhamid A.; ROSENSTIEL, Stephen F. Assessment of convergence angles of tooth preparations for complete crowns among dental students. **Journal of Dentistry**, v. 33, n. 8, p. 633-638, 2005.
- BORGES, Luciana; LIMA, Emilena Maria Castor Xisto; CARVALHO, Adriana. O uso do sistema CAD/CAM para confecção de próteses fixas: aplicações e limitações. **Journal of Dentistry & Public Health (inactive/archive only)**, v. 11, n. 2, p. 159-166, 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **A saúde bucal no Sistema Único de Saúde**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. 350 p.
- BURZYNSKI, Jennifer A. et al. Comparison of digital intraoral scanners and alginate impressions: Time and patient satisfaction. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 153, n. 4, p. 534-541, 2018.
- CALLAN, Richard S. et al. Effectiveness and feasibility of utilizing E4D technology as a teaching tool in a preclinical dental education environment. **Journal of dental education**, v. 78, n. 10, p. 1416-1423, 2014.
- CARBOGIM, Fábio da Costa et al. Efetividade de modelo de ensino em um curso de primeiros socorros: ensaio clínico randomizado. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 29, 2019.
- COOPER, L. F. L. M. et al. The current impact of digital technology in prosthodontics. **American College of Prosthodontists: Chicago, IL, USA**, 2019.

DAVIDOWITZ, G.; KOTICK, P. G. The Use of CAD/CAM in Dentistry. **Dental Clinics of North America**, v. 55, n. 3, p. 559–570, jul. 2011.

DE BOER, I. R.; WESSELINK, P. R.; VERVOORN, J. M. Student performance and appreciation using 3D vs. 2D vision in a virtual learning environment. **European Journal of Dental Education**, v. 20, n. 3, p. 142-147, 2016.

DUTĂ, Mihaela et al. An overview of virtual and augmented reality in dental education. **Oral Health Dent Manag**, v. 10, n. 1, p. 42-9, 2011.

FORTUNATO, M. S. **Uso de scanners intraorais na odontologia**. Monografia (Especialização em Radiologia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRS, Porto Alegre, 2018. 22 p.

GIMÉNEZ, Beatriz et al. Accuracy of two digital implant impression systems based on confocal microscopy with variations in customized software and clinical parameters. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 30, n. 1, 2015.

GRATTON, D. G. et al. Performance of two different digital evaluation systems used for assessing pre-clinical dental students' prosthodontic technical skills. **European journal of dental education**, v. 21, n. 4, p. 252-260, 2017.

HAMIL, Lindsey M. et al. Dental students' opinions of preparation assessment with E4D compare software versus traditional methods. **Journal of dental education**, v. 78, n. 10, p. 1424-1431, 2014.

JORQUERA, Gilbert et al. Improvement preclinical and clinical skills for dental preparations using assisted training software. **European Journal of Dental Education**, v. 25, n. 4, p. 856-863, 2021.

KHARAT, Swati S. et al. In vitro evaluation of the accuracy of seating cast metal fixed partial denture on the abutment teeth with varying degree of convergence angle. **Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR**, v. 9, n. 7, p. ZC56, 2015.

LIU, L. et al. Evaluating the effectiveness of a preclinical practice of tooth preparation using digital training system: A randomised controlled trial. **European Journal of Dental Education**, v. 22, n. 4, p. e679-e686, 2018.

LUCCHESI, Alessandra; STORTI, E. Morphological characteristics of primary enamel surfaces versus permanent enamel surfaces: SEM digital analysis. **European Journal of Paediatric Dentistry**, v. 12, n. 3, p. 179-183, 2011.

MAGNE, P. It should not be about aesthetics but tooth-conserving dentistry. Interview by Ruth Doherty. **Br Dent J**. v. 213, n. 4, p. 189–91, 2012.

MANGANO, Alessandro et al. Suppl-1, M8: conventional vs digital impressions: acceptability, treatment comfort and stress among young orthodontic patients. **The open dentistry journal**, v. 12, p. 118, 2018.

MARTI, A. M. et al. Comparison of digital scanning and polyvinyl siloxane impression techniques by dental students: instructional efficiency and attitudes towards technology. **European Journal of Dental Education**, v. 21, n. 3, p. 200-205, 2017.

MEDINA-SOTOMAYOR, Priscilla; PASCUAL M, Agustín; CAMPS A, Isabel. Accuracy of four digital scanners according to scanning strategy in complete-arch impressions. **PloS one**, v. 13, n. 9, p. e0202916, 2018.

MITHIBORWALA, Sajjad Hasim et al. A comparative evaluation of the efficacy of etching by the total etch and self-etch dentin bonding systems in the primary teeth: An in vitro study. **International Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 8, n. 1, p. 30, 2015.

MOURA, Guilherme Faria et al. Odontologia digital aplicada ao processo ensino-aprendizagem e acurácia do escaneamento intraoral em diferentes substratos dentários. 2020.

NAGY, Z. A. et al. Evaluating the efficiency of the Dental Teacher system as a digital preclinical teaching tool. **European Journal of Dental Education**, v. 22, n. 3, p. e619-e623, 2018.

PARK, C. et al. Dental Students' Perceptions of Digital Assessment Software for Preclinical Tooth Preparation Exercises. **Journal of Dental Education**, v. 81, n. 5, p. 597–603, 1 maio 2017.

PEDROCHE, Lorena Oliveira et al. Marginal and internal fit of zirconia copings obtained using different digital scanning methods. **Brazilian oral research**, v. 30, 2016.

RAMAGEM, Vítor Oliveira. Utilização de novas tecnologias no ensino de preparos dentários: da fotografia e filmagem ao escaneamento 3D. 2019.

ROCHA, J. S. et al. O uso da aprendizagem baseada em problemas na Odontologia: uma revisão crítica da literatura. *Rev ABENO*. 2016; 16 (1): 25-38.

ROSENBERG, Harold; GRAD, Helen A.; MATEAR, David W. The effectiveness of computer-aided, self-instructional programs in dental education: a systematic review of the literature. **Journal of dental education**, v. 67, n. 5, p. 524-532, 2003.

SADID-ZADEH, Ramtin; SANNITO, Nicole M.; DELUCA, Joseph T. Comparison of effectiveness of two teaching methods on acquisition of skills in preclinical fixed prosthodontics. **Journal of dental education**, v. 83, n. 3, p. 314-321, 2019.

DA SILVA, Tallita Foglietto et al. Subjective qualitative assessment of the finish line of prosthetic preparations submitted to different finishing instruments. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 116, n. 3, p. 375-381, 2016.

SOUSA, R.; MOITA, F.; CARVALHO, A. Tecnologias digitais na educação.[online] Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p. encurtador.com.br/fDS27>. **Acesso em**, v. 30, 2018.

TAKEUCHI, Y. et al. Use of digital impression systems with intraoral scanners for fabricating restorations and fixed dental prostheses. **Journal of Oral Science**, v. 60, n. 1, p. 1–7, 2018.

TIU, Janine et al. Effectiveness of crown preparation assessment software as an educational tool in simulation clinic: a pilot study. **Journal of dental education**, v. 80, n. 8, p. 1004-1011, 2016.

YANG, Yanqi; ZHANG, Linkun; BRIDGES, S. M. Blended learning in dentistry: 3-D resources for inquiry-based learning. **Knowledge Management & E-Learning: An International Journal (KM&EL)**, 2012.

ZAMPROGNO, Luísa Simonassi et al. Fluxo digital na rotina dos cirurgiões dentistas. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 23, n. 10, p. e13859-e13859, 2023.

ZITZMANN, Nicola U. et al. Dental students' perceptions of digital and conventional impression techniques: A randomized controlled trial. **Journal of dental education**, v. 81, n. 10, p. 1227-1232, 2017.

ZITZMANN, Nicola U. et al. Digital undergraduate education in dentistry: a systematic review. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 9, p. 3269, 2020.

ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O conhecimento dos discentes das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais a respeito dos scanners intraorais

Pesquisador: Rodrigo Furtado de Carvalho

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 59407522.9.0000.5147

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA UFJF

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.555.221

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa.

"Por meio da aplicação de um questionário, o nível de conhecimento dos discentes das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais a respeito do uso e aplicação dos scanners intraorais será avaliado. Trata-se de uma pesquisa descritiva transversal baseada em um questionário sobre a avaliação do nível de conhecimento dos discentes do curso de odontologia das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais - Brasil, a

respeito do uso e aplicação do escaneamento intraoral na odontologia atual, como também a verificação da existência ou ausência de experiências prévias dos discentes com essa tecnologia. Foi elaborado e validado um questionário que será aplicado de forma remota, via Google Forms, para todos os discentes que estejam matriculados no curso de odontologia, estando entre o primeiro e o décimo período, em uma das Universidades

Federais do Estado de Minas Gerais que disponibilizem o curso de graduação. Para a confecção do questionário utilizado como o instrumento de pesquisa, foram empregadas 8 questões que seguem a escala de Likert e 2 questões referentes a Universidade Federal e período de graduação do respondente. Os dados coletados serão exportados como planilhas do Microsoft Excel a partir do link do Google drive, visto que o próprio mecanismo de coleta gera dados tabelados, objetivando propor uma explicação do conjunto de dados reunidos a partir de uma

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **E-mail:** cep.propp@ufjf.br



ufjf

UFJF - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE JUIZ DE FORA -
MG



Continuação do Parecer: 5.555.221

conceitualização da realidade percebida, sendo empregada análise estatística."

Objetivo da Pesquisa:

"Objetivo Primário: Avaliar e mesurar, por meio da aplicação de um questionário, o nível de conhecimento dos discentes das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais a respeito do uso e aplicação dos scanners intraorais."

"Objetivo Secundário: • Mapear as Universidades Federais do Estado de Minas Gerais. • Aplicar um questionário para os discentes das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais. • Compreender o nível de conhecimento dos discentes em relação aos scanners intraorais. • Avaliar o nível de conhecimento dos discentes em relação à aplicabilidade dos scanners intraorais na odontologia atual. • Verificar a existência ou ausência de experiências prévias dos discentes com esta tecnologia. • Comparar o nível de conhecimento dos discentes em relação aos scanners digitais e sua aplicabilidade dentro das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais. • Quantificar os resultados obtidos a partir da aplicação do questionário."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

"O estudo em questão apresenta riscos mínimos, característicos do ambiente virtual e meios eletrônicos, em função das limitações das tecnologias utilizadas. Há limitações dos pesquisadores para assegurar total confidencialidade e potencial risco de sua violação.

Benefícios: Diretamente na graduação dos discentes os estimulando a buscar mais informações sobre uma área que tende a estar cada vez mais presente no seu futuro meio de trabalho, sendo também benéfica para posteriores pesquisas e mapear a atualização dos estudos nas Universidades Federais do Estado de Minas Gerais, fomentando a ampliação do assunto nas mesmas."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufjf.br



Continuação do Parecer: 5.555.221

linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a, b, d, e, f, g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CEPs. Não apresenta as declarações de concordância e infraestrutura das instituições coparticipantes com a seguinte justificativa: " Para ter acesso ao e-mail dos estudantes, será divulgado um e-mail junto aos diretórios acadêmicos e coordenações das universidades sobre a realização da pesquisa. Aqueles que se interessarem em participar irão disponibilizar seus e-mails.". Salientamos que, caso demande de acesso a banco de dados das instituições deverá realizar uma emenda incluindo-as como coparticipante do estudo, para que ocorra a apreciação ética conforme Norma Operacional 001/13 CNS itm 3.4.2."c" ii. Atentando-se a importância de da garantia da proteção das informações pessoais (13853 (8/7/19); 13709 (14/8/18); 12527 (18/11/11).

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: julho de 2023.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional N°001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **E-mail:** cep.propp@ufjf.br



Continuação do Parecer: 5.555.221

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1940325.pdf	31/07/2022 21:42:34		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	31/07/2022 21:41:47	Rodrigo Furtado de Carvalho	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	31/07/2022 21:41:07	Rodrigo Furtado de Carvalho	Aceito
Outros	Questionario.pdf	04/07/2022 14:58:29	Rodrigo Furtado de Carvalho	Aceito
Outros	Curriculo.pdf	06/06/2022 20:31:28	Rodrigo Furtado de Carvalho	Aceito
Folha de Rosto	Folha.pdf	05/06/2022 08:57:47	Rodrigo Furtado de Carvalho	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao.pdf	05/06/2022 08:57:10	Rodrigo Furtado de Carvalho	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 01 de Agosto de 2022

Assinado por:
Jubel Barreto
(Coordenador(a))

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
 Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA
 Telefone: (32)2102-3788 E-mail: cep.propp@ufjf.br

ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1 de 1



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa **"O conhecimento dos discentes das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais a respeito dos scanners intraorais"**. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é **"Avaliar e mesurar, por meio da aplicação de um questionário, o nível de conhecimento dos discentes das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais a respeito do uso e aplicação dos scanners intraorais"**. Nesta pesquisa pretendemos **"Identificar o nível e conhecimento dos discentes do curso de odontologia das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais – Brasil, a respeito do uso e aplicação dos scanners intraorais, como também verificar a existência de experiências prévias dos discentes com esta tecnologia"**.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você **"Aplicar questionário para avaliar e mesurar o nível de conhecimento dos discentes das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais a respeito do uso e aplicação dos scanners intraorais"**. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são: **"Mínimos, característicos do ambiente virtual e meios eletrônicos, em função das limitações das tecnologias utilizadas. Há limitações dos pesquisadores para assegurar total confidencialidade e potencial risco de sua violação"**. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, **"os participantes não serão expostos quanto a sua identidade, em razão às informações coletadas. Serão realizados downloads dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado"**. A pesquisa pode ajudar **"diretamente na graduação dos discentes os estimulando a buscar mais informações sobre uma área que tende a estar cada vez mais presente no seu futuro meio de trabalho, sendo também benéfica para posteriores pesquisas e mapear a atualização dos estudos nas Universidades Federais do Estado de Minas Gerais, fomentando a ampliação do assunto nas mesmas"**.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causa das atividades que fizemos com você nesta pesquisa, você tem direito a indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido(a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Governador Valadares, _____ de _____ de 20 _____

Assinatura do Participante

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Nome do Pesquisador Responsável: Rodrigo Furtado de Carvalho
Campus Universitário da UFJF
Faculdade/Departamento/Instituto: Departamento de Odontologia/ Instituto de Ciências da Vida
CEP: 36036-900
Fone: (33) 3340-0430
E-mail: rodrigo.carvalho@ufjf.br

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propp@ufjf.edu.br