



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

MICHELLE DE SÁ DOS SANTOS GOMES

**ESTUDO COMPARATIVO DE FERRAMENTAS DE
APRENDIZAGEM PARA PREPAROS DENTÁRIOS EM
PRÓTESE FIXA**

2022

MICHELLE DE SÁ DOS SANTOS GOMES

**ESTUDO COMPARATIVO DE FERRAMENTAS DE APRENDIZAGEM PARA
PREPAROS DENTÁRIOS EM PRÓTESE FIXA**

Tese apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de DOUTOR, pelo Programa de Pós-Graduação em ODONTOLOGIA RESTAURADORA.

Área: Prótese dentária. Linha de Pesquisa: Desenvolvimento de Biomateriais e Novas Tecnologias em Odontologia.

Orientador: Prof. Assoc. Tarcisio José de Arruda Paes Junior

Coorientador: Prof. Dr. Alberto Noriyuki Kojima

São José dos Campos

2022

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2022]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao>

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Gomes, Michelle de Sá Dos

Estudo comparativo de ferramentas de aprendizagem para preparos dentários em prótese fixa / Michelle de Sá Dos Gomes. - São José dos Campos : [s.n.], 2022.

90 f. : il.

Tese (Doutorado em Odontologia Restauradora) - Pós-Graduação em Odontologia Restauradora - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2022.

Orientador: Tarcisio José de Arruda Paes Junior

Coorientador: Alberto Noriyuki Kojima

1. Aprendizagem. 2. Ensino. 3. Odontologia. 4. Prótese parcial fixa. 5. Tecnologias de ensino. I. Paes Junior, Tarcisio José de Arruda, orient. II. Kojima, Alberto Noriyuki, coorient. III. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. IV. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - Unesp. V. Universidade Estadual Paulista (Unesp). VI. Título.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Tarcisio José de Arruda Paes Junior (Orientador)

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Profa. Dra. Fernanda de Cássia Papaiz Goncalves

Instituição particular: Titaniumfix

Prof. Dr. Vinícius Anéas Rodrigues

Funvic - Fundação Universitária Vida Cristã

UniFUNVIC

Campus de Pindamonhangaba-SP

Prof. Dra. Maria Filomena Rocha Lima Huhtala

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos – SP

Prof. Dr. Osvaldo Daniel Andreatta Filho

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos - SP

São José dos Campos, 19 de Abril de 2022

DEDICATÓRIA

“Dedico esse estudo a todos os corações ansiosos e felizes por ensinar e passar o conhecimento à frente.”

AGRADECIMENTOS

“À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp e ao Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos, na pessoa da diretora Profa Assoc. Rebeca Di Nicoló e do vice-diretor Prof. Assoc. Cláudio Antonio Talge Carvalho. “

“Ao Programa de Pós-graduação em Odontologia Restauradora, na pessoa do coordenador Prof. Assoc. Alexandre Luiz Souto Borges.”

“Aos docentes do Programa de Pós-graduação em Odontologia Restauradora e da graduação em Odontologia.”

“À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da Bolsa de Doutorado. Processo n°: 88882.434272/2019-01 no período de 01/02/2019 a 31/03/2021.”

“Ao meu orientador, Prof° Dr. Tarcisio José de Arruda Paes Junior, por acreditar neste estudo desde o primeiro convite a participar, por entender os momentos difíceis e continuar me incentivando sempre a mais, e sempre a frente. ”

“Aos professores da disciplina de Prótese Parcial Fixa, Prof° Dr. Alberto Noriyuki Kojima” (Coorientador), Prof° Dr. Osvaldo Daniel Andreatta Filho e Prof° Dr. Renato Sussumu Nishioka, por compartilharem conhecimento e tempo e, por me acolherem na disciplina permitindo essa tese se desenvolver.

“A empresa MOM – Manequins Odontológicos Marília”, na sua pessoa representada pelo Sr. Celso Possamai, pela parceria em auxiliar o desenvolvimento da metodologia.

“A Deus, pelo dom da vida e a espiritualidade, que fazem de mim e do mundo melhor, sempre.”

EPÍGRAFE

"Eu sou uma, mas não sou só".
D. Isabel

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE GRÁFICOS	11
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	14
RESUMO	15
ABSTRACT	16
1 INTRODUÇÃO	17
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	20
3 PROPOSIÇÃO	27
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	28
4.1 Metodologia do aplicativo de celular	29
4.2 Metodologia do manequim com esquema de cores.....	41
5 RESULTADO	46
5.1 Experiência do aluno.....	47
5.2 Resultados da metodologia Aplicativo PPF – UNESP	51
5.2.1 Análise no Software GOM – Inspect: Metodologia do Aplicativo PPF – UNESP.....	54
5.2.2 Análise estatística da metodologia Aplicativo PPF – UNESP.....	58
5.3 Resultados da metodologia Manequim com esquema de cores - MEC.....	62
5.3.1 Análise no Software GOM – Inspect: Manequim com esquema de cores – MEC.....	65
5.3.2 Análise estatística da metodologia Manequim com esquema de cores - MEC.....	69
6 DISCUSSÃO.....	73
6.1 Principais pontos observados no perfil de aluno e dificuldade.....	73
6.2 Principais pontos observados na metodologia do Aplicativo de Celular PPF - UNESP.....	76
6.3 Principais pontos observados na metodologia do Manequim com Esquema de cores.....	77
6.4 Principais pontos observados no escaneamento dos preparos.....	79

7 CONCLUSÃO82
REFERÊNCIAS.....	.84
APÊNDICE86
ANEXO.....	.89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagens da tela do aplicativo PPF UNESP em função.....	30
Figura 2 - Imagens da tela do celular do aplicativo PPF-UNESP com algumas imagens do exercício de coroa para dente posterior, metalocerâmica no dente 25.....	31
Figura 3 - Exercício de coroa total para dente posterior, metalocerâmica no dente 25, primeira etapa.....	32
Figura 4 - Exercício de coroa total para dente posterior, metalocerâmica no dente 25, segunda etapa.....	33
Figura 5 - Exercício de coroa total para dente posterior, metalocerâmica no dente 25, terceira etapa.....	34
Figura 6 - Exercício de coroa total para dente posterior, metalocerâmica no dente 25, quarta etapa.....	35
Figura 7 - Exercício de coroa total para dente posterior, metalocerâmica no dente 25, quinta etapa.....	36
Figura 8 - Exercício de coroa total para dente posterior, metalocerâmica no dente 25, sexta etapa.....	37
Figura 9 - Kit de 3 dentes número 13 da metodologia do aplicativo.....	39
Figura 10 - Dentes das metodologias preparados e submetidos ao escaneamento.....	40
Figura 11 - Protótipo do manequim com esquema de cores, dente segundo molar superior direito, dente 17.....	42

Figura 12 - Kit de 3 dentes número 16 da metodologia do Manequim com esquema de cores íntegros, e dentes preparados pelos alunos na etapa de escaneamento.....	44
Figura 13 - Determinação dos pontos de análise de superfície em canino na metodologia no Aplicativo de Celular PPF – UNESP.....	54
Figura 14 - Determinação dos pontos de análise da face vestibular em canino na metodologia no Aplicativo de Celular PPF – UNESP.....	55
Figura 15 - Determinação dos pontos de análise da face lingual em canino na metodologia no Aplicativo de Celular PPF – UNESP.....	55
Figura 16 - Determinação dos pontos de análise da face distal em canino na metodologia no Aplicativo de Celular PPF – UNESP.....	56
Figura 17 - Determinação dos pontos de análise da face mesial em canino na metodologia no Aplicativo de Celular PPF – UNESP	56
Figura 18 - Determinação dos pontos de análise da face incisal em canino na metodologia no Aplicativo de Celular PPF – UNESP.....	57
Figura 19 - Comparação de superfície preparada com escala de cores a direita – Dente canino da metodologia do Aplicativo de Celular PPF – UNESP.....	57
Figura 20 – Determinação dos pontos de análise de superfície em molar na metodologia no Manequim com esquema de cores – MEC.....	65
Figura 21 - Determinação dos pontos de análise da face vestibular em molar na metodologia no Manequim com esquema de cores – MEC.....	66
Figura 22 – Determinação dos pontos de análise da face lingual em molar na metodologia no Manequim com esquema de cores – MEC.....	66
Figura 23 - Determinação dos pontos de análise da face distal em molar na metodologia no Manequim com esquema de cores – MEC.....	67

Figura 24 - Determinação dos pontos de análise da face distal em molar na metodologia no Manequim com esquema de cores – MEC.....	67
Figura 25 - Determinação dos pontos de análise da face oclusal em molar na metodologia no Manequim com esquema de cores – MEC.....	68
Figura 26 - Comparação de superfície preparada com escala de cores a direita – Dente molar da metodologia do Manequim com esquema de cores – MEC.....	68
Figura 27– Principais pontos observados no escaneamento dos preparos.....	80

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Dados relacionados a facilidade de aprendizado dos alunos.....	48
Gráfico 2 - Dificuldades alunos nas etapas de um preparo.....	50
Gráfico 3- Aprovação do método do aplicativo como ferramenta auxiliar de ensino.....	53
Gráfico 4 - Gráficos de Kolmogorov Smirnov para validação da curva de normalidade das amostras no Aplicativo de Celular PPF - UNESP.....	59
Gráfico 5 - Aprovação do método do aplicativo como ferramenta auxiliar de ensino.....	64
Gráfico 6 - Gráficos de Kolmogorov Smirnov para validação da curva de normalidade das amostras do Manequim com esquema de cores - MEC.....	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados do perfil de alunos em sala de aula.....	47
Tabela 2 - Experiências prévias e dificuldades.....	49
Tabela 3 - Dados após utilização da metodologia aplicativo PPF - UNESP, no quesito compreensão do conteúdo teórico.....	51
Tabela 4 - Dados após utilização da metodologia aplicativo de Celular PPF - UNESP no quesito execução.....	52
Tabela 5 - Resultados em forma de média e desvio padrão da comparação das medidas dos alunos e os valores de referência utilizando a metodologia de aplicativo de celular PPF – UNESP.....	60
Tabela 6 - Resultados em forma de média, desvio padrão e valores mínimo e máximo utilizando a metodologia de aplicativo de celular PPF – UNESP.....	61
Tabela 7 - Dados após utilização da metodologia manequim no quesito compreensão.....	62
Tabela 8 - Dados após utilização da metodologia manequim no quesito execução.....	63
Tabela 9 - Resultados em forma de média e desvio padrão da comparação das medidas dos alunos e os valores de referência utilizando a metodologia do manequim com esquema de cores – MEC.....	71
Tabela 10 - Resultados em forma de média, desvio padrão valores mínimo e máximo utilizando a metodologia do manequim com esquema de cores – MEC.....	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PPF	Prótese Parcial Fixa
MEC	Manequim com Esquema de Cores
PIA	Preparo inicial aplicativo
PRA	Preparo com recurso do aplicativo
PFA	Preparo final aplicativo
PIM	Preparo inicial manequim
PRM	Preparo com recurso do manequim
PFM	Preparo final manequim
mm	Milímetros

Gomes MSS. Estudo comparativo de ferramentas de aprendizagem para preparos dentários em prótese fixa [tese]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2022.

RESUMO

No tocante ao ensino teórico-prático em prótese fixa docentes utilizam diversos recursos didáticos no intuito de implementar estratégias de como realizar tecnicamente preparos (desgastes) dentais coronários visando a reposição de estruturas dentais por próteses, a fim de formar um conceito e fixar a imagem de um preparo ideal; conteúdo esse que deve ser aplicado e refinado na prática odontológica tanto laboratorial quanto clinicamente. O presente estudo teve como objetivo validar duas ferramentas novas no ensino e aprendizagem do conteúdo da disciplina de Prótese Fixa, a partir das principais dificuldades dos alunos em realizar um preparo. Participaram da pesquisa 61 alunos da graduação em Odontologia. Duas metodologias foram avaliadas quanto a sua eficácia na melhora do preparo final realizado pelo aluno: 1) Aplicativo de celular contendo um banco de dados com os principais preparos coronários e, 2) Um manequim com esquema de cores que auxilia a visualizar e calibrar os alunos na quantidade de redução coronária nos preparos. Como metodologia os alunos realizaram o preparo de um dente íntegro antes e após o uso das ferramentas didáticas do aplicativo e manequim. Os preparos foram escaneados e um software de análise de deformidade de superfície avaliou a diferença entre o preparo inicial e o valor de referência, preparo realizado após a aplicação da metodologia x valor de referência, podendo assim ser inferida a possível melhora no resultado da aplicação da metodologia comparativamente ao conceito teórico de um preparo ideal. Os dados computados foram analisados estatisticamente pelo test t com nível de significância estabelecido foi de $p < 0,05$. A metodologia do aplicativo de celular mostrou poucas diferenças estatísticas quando comparado ao método do manequim com esquema de cores. O manequim esclareceu e mostrou resultados otimistas nas 3 das principais dificuldades dos alunos relatadas no questionário inicial, quantidade de desgaste, término cervical e inclinação e angulação dos preparos. Ambas as metodologias, respectivamente aplicativo e manequim, foram aprovadas 96,77% e 98,39% dos alunos e validadas como metodologias auxiliares ao ensino em PPF e odontologia pelo seu conteúdo teórico e prática associada.

Palavras-chave: Aprendizagem. Ensino. Odontologia. Prótese Fixa. Tecnologia em Odontologia.

Gomes MSS. Comparative study of learning tools for dental preparations in fixed prosthesis [doctorate thesis]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2022.

ABSTRACT

With regard to theoretical-practical teaching in fixed prostheses, teachers use several teaching resources in order to implement strategies on how to technically perform coronal dental preparations (wear) in order to replace dental structures with prostheses, in order to form a concept and fix the image of an ideal preparation; content that must be applied and refined in dental practice both laboratory and clinically. The present study aimed to validate two new tools in the teaching and learning of the content of the Fixed Prosthesis subject, based on the main difficulties of the students in carrying out a preparation. Sixty-one undergraduate students in Dentistry participated in the research. Two methodologies were evaluated for their effectiveness in improving the final preparation performed by the student: 1) Mobile application containing a database with the main coronary preparations and, 2) A mannequin with a color scheme that helps to visualize and calibrate students on the amount of coronary reduction in the preparations. As a methodology, the students prepared an intact tooth before and after using the didactic tools of the application and dummy. The preparations were scanned and a surface deformity analysis software evaluated the difference between the initial preparation and the reference value, preparation carried out after the application of the methodology x reference value, thus being able to infer the possible improvement in the result of the application of the methodology compared to the theoretical concept of an ideal preparation. The computed data were statistically analyzed by the t test with a significance level of $p < 0.05$. The cell phone application methodology showed few statistical differences when compared to the color scheme dummy method. The dummy clarified and showed optimistic results in the 3 of the main difficulties of the students reported in the initial questionnaire, amount of wear, cervical end and inclination and angulation of the preparations. Both methodologies, respectively application and mannequin, were approved by 96.77% and 98.39% of students and validated as auxiliary methodologies for teaching in PPF and dentistry for their theoretical content and associated practice.

Keywords: Learning. Teaching. Dentistry. Fixed Prosthesis. Technology in Dentistry.

1 INTRODUÇÃO

Em se tratando de ensino, seja da Odontologia, ou de qualquer outra área de atuação prática profissional, os professores utilizam-se de diversos recursos didáticos, convencionais ou ativos com a finalidade de ensinar um determinado conteúdo de importância fundamental para a vida profissional do indivíduo. (Madeira, 2011; Madeira, 2010) Dentro da Prótese Parcial Fixa, que é uma disciplina clínica que tem uma alta carga horária prática, torna-se necessário que o processo inicial de aprendizagem do aluno seja composto de pré-requisitos básicos teóricos para a execução de preparos dentais e, de práticas laboratoriais de aperfeiçoamento da técnica e sedimentação do conhecimento. (Projeto Político Pedagógico, 2016; Pegoraro et al., 2013; Shillingburg, 1997, 1988; Pagani, 2014)

Dentre as principais dificuldades observadas na metodologia de ensino e avaliação destaca-se a dificuldade dos alunos em realizar os preparos coronários para prótese fixa, sobretudo inerentes à mensuração da quantidade de redução dental, adequações sobre inclinações e outras formas de conveniência, posicionamento correto entre operador e paciente; e o passo a passo dos preparos (Arruda et al., 2009; Gomes, 2018; Gomes, 2020). Frente a essas dificuldades têm-se um desafio diário da arte de ensinar, uma vez que os docentes utilizam diversas estratégias para elucidar um preparo, como aulas magistrais, vídeos aulas, esquemas, fotos passo a passo e demonstrações ou transmissão ao vivo do procedimento sendo realizado, que permitem uma maior proximidade do aluno com o que se pretende executar na prática. (Rayyan et al., 2017; Gomes, 2018; Gomes, 2020)

É frequente a presença de alunos em sala de aula com um perfil que mostra maior facilidade e acesso aos acelerados recursos digitais do que gerações pgressas. A agilidade com que a informação circula com o uso da internet amplificou e diversificou as formas de transmissão de um conteúdo (Madeira et al., 2010, 2011). O uso de novas ferramentas no ensino como vídeos aulas de demonstrações (Rayyan et al., 2017), aplicativos de celular com macromodelos de consulta dos preparos realizados na disciplina de prótese removível (Lin et al., 2018), softwares de autoavaliação nas atividades laboratoriais (Reissmann et al.,

2015; Sadid-Zadeh et al., 2018; Sadid-Zadeh et al., 2018b; Liu et al., 2018), têm permitido uma inovação no ensino e a diversificação dos recursos auxiliares disponíveis ao professor para ensinar e abranger o maior número de alunos no que diz respeito a entendimento do conteúdo.

É de senso comum que conhecimentos teóricos são o embasamento para uma prática adequada. (Projeto Político Pedagógico, 2016; Pegoraro et al., 2013; Shillingburg, 1997, 1988) Os sentidos que predominam em sala de aula são três: visão, audição e tato ou sinestésico. A maneira como a informação é transmitida ao aluno e a quantidade de conhecimento absorvido pelo mesmo determinará o resultado no trabalho executado. Uma teoria bem fundamentada e treinos em laboratórios pré-clínicos permitirão ao futuro cirurgião dentista a previsibilidade em realizar preparos em prótese fixa ou qualquer procedimento da Odontologia de forma adequada na vida clínica (Libâneo, 1994; Madeira et al., 2010, 2011).

No período acadêmico os alunos possuem a supervisão dos mestres nos procedimentos práticos, principalmente nas avaliações de suas atividades. O método de avaliação no ensino superior faz parte de uma etapa importante no aprendizado do aluno, visando mensurar a quantidade e qualidade do conteúdo aprendido e estipular valores numéricos. Criticado por uma parcela dos acadêmicos, os métodos de avaliação são considerados empírico, subjetivo e não padronizados. O desenvolvimento de métodos auxiliares de ensino e o incentivo ao processo de autoavaliação dos alunos prevê a busca pelo senso crítico nos alunos, onde torna se possível uma autoavaliação prévia, pelo método comparativo, para posterior avaliação com critérios pelo docente. (Libâneo, 1994; Zadeh, Feigenbaum 2018a, 2018b; Madeira et al., 2010, 2011)

Muito embora os recursos tecnológicos sejam ferramentas por vezes rotineiras na atualidade, entende-se a possibilidade viável de implementar novos dispositivos complementares que venham a contribuir para novas práticas pedagógicas. Enfatiza-se que estas novas ferramentas devem ser avaliadas e comparação com métodos tradicionais de ensino teóricos e práticos. A quantidade de informação disponível a cerca dessa troca de conhecimentos que é o ato de ensinar e aprender ainda é pouco explorada na literatura, porém com potencial de crescimento exponencial. Tratando-se de atividades relacionadas a próteses dentárias, mais especificamente as próteses fixas o presente estudo visa propor

ferramentas de ensino teóricas e práticas em prótese fixa, de forma a comparar o resultado das atividades propostas em metodologia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Reissmann et al. (2015) chamaram uma ferramenta de ensino inovadora de método de E-learning. O estudo comparou métodos tradicionais de ensino com algumas ferramentas on-line e foi realizado com alunos de um curso pré-clínico em Odontologia na Faculdade de Odontologia na Alemanha. Os métodos de ensino teórico utilizados anteriormente como palestras, seminários e esboços de curso, foram complementados por módulos de e-learning, que constitui de demonstrações práticas de preparos e procedimentos técnicos. Os Módulos de Aprendizagem (e-learning) é composto por três vertentes: princípios fundamentais, informações adicionais, e testes de foco de aprendizagem. São realizadas gravações em vídeo das demonstrações práticas de preparos radiculares e coronários, cortadas em sequências passo a passo e complementados por instruções orais gravadas. Os vídeos foram apresentados antes das aulas laboratoriais e disponibilizadas online para consulta. Além disso, testes de foco e conteúdos adicionais são associados com o intuito de melhorar o desempenho e motivar os alunos. Módulos de aprendizagem foram preparados em duas demonstrações práticas: 1) pino e núcleo: preparação do dente, colocação de um pino intrarradicular e confecção de uma coroa provisória; e 2) Prótese fixa: preparo do dente para uma prótese fixa de três elementos, enceramento da peça, etapas laboratoriais e inserção da prótese final. Para avaliação do método e-learning 71 de 89 alunos estavam disponíveis (taxa de resposta: 80%). Na satisfação com os conteúdos (de 30% e 34% a 86%, $p < 0,001$) e a efetividade do método de aprendizagem (e-learning) (de 65% e 63% a 83%, $p < 0,05$). O método continuou a ser aplicado e avaliado; e os índices de satisfação ficaram em nível elevado em três anos seguintes. A equipe do estudo concluiu que a metodologia e-learning provou ser um meio adicional de ensino nos métodos educacionais já existentes e foi apreciado pelos alunos. O autor ainda sugere que estudos futuros devem incluir medidas de desempenho dos estudantes.

O resultado do estudo realizado por Barrero et al. (2015), disse que aproximadamente 60% alunos da universidade se sentiam preparados para realizar uma PPF desde o diagnóstico até cimentação e controles, baseados nos ensinamentos teóricos e práticos/laboratoriais que receberam. O estudo avaliou as percepções dos

estudantes de Odontologia de terceiro e quarto ano da Universidade da Carolina do Norte em Chapel Hill sobre sua capacidade para diagnosticar e tratar pacientes na disciplina de próteses fixas. Através de questionário online enviado aos alunos, 79 de 161 estudantes (taxa de resposta de 49%) responderam ao estudo e classificaram de 1 a 5 cada item do questionário em uma escala de cinco pontos de Likert. 1 = concorda totalmente, 2 = concorda, 3 = neutro, 4 = discordo e 5 = discordam totalmente, para questões relacionadas a planejamento do tratamento, habilidades técnicas na execução, procedimentos laboratoriais e técnicas de resolução de problemas. Dentro dos resultados os alunos de terceiro ano perceberam que os itens: domínio do diagnóstico e do planejamento do tratamento eram de menor conhecimento devido à falta de experiência clínica, quando comparados as questões de habilidades técnicas e laboratoriais. Os resultados deste estudo indicam que, apesar dos alunos se sentirem preparados, é necessário um investimento na melhoria no ensino a fim de preparar por completo os alunos para o tratamento clínico de pacientes com necessidades de próteses fixas.

Rayyan et al. (2017), investigaram a aceitabilidade de demonstrações em vídeos instrucionais. Tais métodos são amplamente incorporados como ferramentas de ensino em sala de aula. Um grupo de estudantes de Odontologia participou do estudo e experimentou três diferentes métodos: demonstração prática ao vivo, transmissão ao vivo e vídeos de instrução pré-gravados. Por meio de questionários com perguntas abertas e fechadas, os alunos responderam acerca de suas preferências referentes a estes três métodos. Um total de 163 questionários foram distribuídos, e 145 respostas foram retornadas (uma taxa de resposta de 89%). Noventa e dois alunos (63%) consideraram as demonstrações de vídeo gravadas como a mais conveniente. 97 estudantes (67%) relataram que as demonstrações ao vivo menos interessantes quando comparada as gravações, onde o aluno poderia rever o vídeo e lembrar a técnica nos casos de dúvidas. A maioria dos alunos concordou (67 alunos) ou fortemente concordaram (60 alunos) que assistindo ao vídeo antes da sessão tornou mais fácil a execução do procedimento no laboratório. Portanto, estes autores concluíram que os vídeos instrutivos gravados foram o método preferido para a realização de demonstrações práticas nas aulas de pré-clínica de PPF.

Sadid-Zadeh, Feigenbaum (2018a, 2018b), tiveram por objetivo desenvolver um software de avaliação virtual para os preparos de prótese fixa realizados na pré-clínica da Universidade de Medicina Dentária de Buffalo (UB SDM). Um total de 80 dentes preparados para coroa total foram selecionados e separados nos seguintes grupos, metalocerâmica (dentes nº 24 e 46) e cerâmica pura (dente nº 21). Os dentes preparados pelos alunos foram escaneados e sobrepostos com sua respectiva imagem padrão de um preparo ideal no sistema. A diferença entre o dente dos alunos e o dente padrão preparado foram calculados através da área total do preparo, o software Comparison% utilizado gerou porcentagens de comparação através dos seguintes critérios quantidade de redução oclusal / incisal (O / IR), localização do término (FLL) e largura do término (FLW), altura axial do preparo (AWH) e convergência oclusal total (TOC)s. O autor concluiu que dentro das limitações do estudo descritivo, e as ressalvas de alguns critérios de medições, o software Comparison% pode ser usado para avaliar a área de preparo como medição objetiva.

No mesmo ano, Sadid-Zadeh et al. (2018b), continuaram o estudo anterior e avaliaram a comparativamente as notas atribuídas entre examinadores e o software Comparison% de avaliações virtuais. Quinhentos e cinco espécimes foram coletados dos exames práticos realizados pelos alunos de Odontologia da Universidade de Odontologia de Buffalo (UB SDM) no ano de 2017 e digitalizados com um scanner intraoral. Em seguida as imagens foram sobrepostas sobre um preparo padrão utilizando o software Comparison%. O software quantificou as larguras médias dos termos cervicais e as alturas médias das paredes axiais. Dois membros do corpo docente calibrados avaliaram os preparos para quantidade de redução oclusal/incisal, localização e largura do término cervical e altura da parede axial, baseados nos formulários de avaliação tradicionais. O coeficiente Kappa de Cohen foi usado para a média interavaliador e comparar as avaliações entre docente e software. As avaliações virtuais são semelhantes às avaliações do corpo docente para redução oclusal/incisal, localização do término cervical, altura da parede axial e largura do término cervical e podem ser usadas como avaliações quantitativas equivalentes do desempenho do aluno para esses critérios.

No estudo de Liu et al. (2018), sessenta e seis alunos de graduação de Odontologia da Universidade de Medicina de Nanjing, na China, prepararam um

mesmo tipo de dente 21 para uma coroa de cerâmica de 2 formas didáticas diferentes. Aleatoriamente metade dos alunos do grupo experimental foi treinada com um método de treinamento digital, OPRS (Online Peer-Review System) e RDTES (Real-time Dental Training and Evaluation System) e a outra metade dos alunos usou o método tradicional com a explicação, treinos em manequim e correções de um instrutor (especialista em prótese). O grupo teste assistiu aos vídeos pré-gravados com imagens intra e extraoral de um preparo padrão sendo realizado (OPRS Online Peer-Review System) e realizaram o preparo com o mesmo dispositivo de filmagem RDTES que gravou as imagens dos alunos realizando o preparo. Os alunos tiveram acesso aos seus próprios vídeos para visualização do conteúdo e realizaram a avaliação em pares, através de um questionário, aleatoriamente, dos exercícios gravados de seus colegas. Os alunos puderam também ter acesso as avaliações realizadas por outros alunos de seus próprios exercícios. A conclusão do estudo sugere que o sistema de treinamento digital com o OPRS e o RDTES demonstraram algumas características promissoras para o treinamento dos alunos nos preparos coronários e é uma alternativa de ferramenta didática ao método de treinamento tradicional.

Como alternativa didática, no estudo de Lin et al. (2018), a disciplina de Prótese Parcial Removível introduziu o uso de smartphones na disciplina e avaliou o uso e a percepção dos estudantes frente ao recurso didático que visa o ensino e aprendizagem nos preparos dentários para PPR. Com o auxílio dos modelos instrucionais virtuais 3D os alunos puderam usar para estudo e consulta durante a realização dos preparos. Cento e vinte alunos participaram da pesquisa, porém apenas 75% (90 alunos) completaram a pesquisa. O método dos modelos em 3D consiste em modelos de preparos padrões de preparos coronários para prótese parcial removível, como apoios em cingulo e oclusal; e planos guias, scaneados e disponibilizado as imagens tridimensionais aos alunos por meio dos smartphones como forma de consulta. Mais de 73% dos participantes responderam que concordam ou concordam fortemente com o uso de smartphones na educação pré-clínica odontológica e aprovaram os modelos 3D no celular. O baixo custo e a facilidade de implementação dos modelos projetados individualmente tornam este método um recurso valioso para a educação odontológica.

Boonsiriphant et al. (2018), realizaram um estudo com a finalidade de facilitar o entendimento dos preparos em prótese parcial fixa e relatou o uso de modelos impressos em 3D como uma técnica inovadora para auxílio no ensino odontológico. Por meio de preparos dentários padrões realizados por um operador, os padrões foram digitalizados e impressos em 3D, modelos estes dos preparos coronários em tamanho e forma real, adaptáveis ao manequim dos alunos. O método tem por finalidade ajudar o aluno com reconhecimento visual da atividade, facilitar o ensino no laboratório e amplificar os recursos de ferramentas didáticas em PPF.

No decorrer das aulas de Prótese Fixa II da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto – FMDUP – (Faculdade de Odontologia), todos os alunos realizam preparos dentais para coroa total. Foi observado durante os preparos dentais ocorrerem inúmeros erros, repetidamente ano após ano. Assim, o objetivo de Fernandes et al. (2007) foi identificar os erros mais comuns cometidos pelos alunos durante o preparo dental para uma coroa total, descrevendo as causas e soluções para cada caso. Foram aleatoriamente selecionados e analisados no sistema PrepAssistant® (KaVo Alemanha) 32 preparos para coroa total, realizados pelos alunos da FMDUP durante as aulas de Prótese Fixa II nos últimos 5 anos e classificados como insuficientes. As imagens dos preparos foram apresentadas no estudo e divididas por grupos conforme o seu erro principal: acabamento cervical; desgaste axial excessivo; desvio do longo eixo do dente; convergência oclusal excessiva; falta de convergência oclusal; desgaste oclusal insuficiente ou incorreto; desgaste palatino insuficiente ou incorreto; zonas retentivas; e falta de arredondamento dos ângulos. Para cada caso, é apresentada a forma de resolução dos erros existentes.

Arruda et al. (2009) avaliou as principais intercorrências e sua repercussão na produtividade dos alunos de graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. Trezentos planos de tratamento realizados por alunos em quatro diferentes semestres letivos, na disciplina de Clínica Integrada. Dentre os dados mais relevantes da pesquisa encontramos que 14,49% dos alunos apresentaram dificuldade de preparo de elemento unitário. Observou-se também que os preparos não apresentavam definição clara das margens, provavelmente por sua localização muito subgingival, impedindo sua reprodução efetiva.

Com intuito de avaliar a conicidade dos preparos para coroas totais, Lopes, Rubo (2011) realizou um estudo com os alunos da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo na área de Prótese Dentária. A conicidade mesio-distal (MD) e vestibulo-lingual (VL) dos 174 preparos foi medida com auxílio do microscópio digital Dino Capture AM 313T. G1 (alunos do segundo ano da graduação) prepararam 112 dentes artificiais, no G2 (alunos do terceiro ano da graduação) foram realizados 30 troquéis de dentes preparado. G3 (alunos de pós-graduação) realizaram 32 troquéis de dentes preparados. Os maiores valores de conicidade foram encontrados em preparos realizados pelos alunos do terceiro ano da graduação ($22,11^\circ$), quando comparados com os alunos do segundo ano da graduação ($15,80^\circ$) e pós-graduação ($12,92^\circ$).

Dentro da mesma linha de raciocínio, Alhazmi et al. (2013) realizaram um estudo para determinar o ângulo de convergência (AC) de preparos para coroa total em ouro em dentes posterior por meio de um software virtual (MB-Mulher). Os trabalhos foram executados por estudantes de Odontologia da Universidade de Toronto. Noventa e um dentes foram preparados e scaneado; e as imagens criadas foram segmentadas nos sentidos mesiodistal e vestibulolingual. O ângulo médio de convergência mesiodistal de todos os dentes preparados variou entre 22° e $23,2^\circ$, enquanto no sentido vestibulolingual o grau de convergência médio variou de $23,3^\circ$ a $25,6^\circ$. Os autores concluíram que os valores médios gerais do AC foram maiores que o ideal. Entretanto, estavam dentro dos padrões aceitáveis, não prejudicando os princípios biomecânicos de retenção e estabilidade das peças protéticas. Os resultados refletem o treinamento que os alunos recebem nas aulas laboratoriais e clínicas, por se tratar de um procedimento rotineiro na prática odontológica é essencial que os preparos sejam executados de forma exemplar.

Goodacre et al. (2003), realizou um estudo e concluiu a maioria dos erros nos preparos coronários não invalidava a finalização e cimentação da coroa total, sendo tais falhas de passíveis de correção. Os principais erros ocorreram pelo posicionamento incorreto do operador e do simulador. Uma extensa pesquisa foi realizada e abrangeu publicações nos últimos 50 anos, os artigos contemplavam informações como: número e tipo de restaurações protéticas, quanto tempo elas estiveram em função e quantas foram afetadas por complicações, avaliando assim índices de sucesso, falha e complicações. O autor conclui que, levando se em

consideração a quantidade de dados compilados, as informações de complicações apresentadas neste estudo identificam tendências, os dados podem ser efetivamente utilizados para desenvolver planos de tratamento que otimizam o sucesso e durabilidade da peça protética e facilita a comunicação com o paciente referente às expectativas do tratamento realizado.

Na pesquisa de Pawar (2011), avaliou-se o período de função da prótese fixa, à natureza da queixa, a quantidade de peças e tipo de material utilizado de 87 próteses que falharam na sua finalidade. Dentre os dados mais relevantes da pesquisa encontramos que mais de 44% das falhas em PPF ocorreram por perda de retenção da peça protética devido aos preparos inadequados. Outras causas de falhas das peças foram: sintomatologia dolorosa após a instalação (24,13%), quebra de restauração ou lascamento de revestimento estético (14,94%), fratura do dente de suporte (3,44%), deficiência estética (5,74%), Impactação de alimentos/mau cheiro (4,59%). Os preparos apresentavam alta conicidade das paredes dentárias, além da cimentação inadequada e falta de ajuste oclusal em movimentos excêntricos fizeram parte dessa estatística.

As bases de dados utilizadas para a pesquisa foram PubMed, SciELO - ScientificElectronic Library Online, Periódicos Capes e Google Acadêmico e, dentro do resultado da pesquisa foram selecionados os artigos de relevância do tema e, diante do que foi apontado pela literatura consultada entendeu-se relevante ampliar os estudos sobre métodos complementares de ensino do conteúdo em prótese fixa a fim de tentar validar o uso de novas ferramentas virtuais.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo do estudo é avaliar a aprendizagem de aluno de graduação quanto à adequação de preparos dentais em prótese fixa, comparativamente com o auxílio de duas novas metodologias de ensino, Aplicativo de celular PPF – UNESP e Manequim com esquema de cores - MEC.

H₀ : os métodos de ensino não auxiliaram o aprendizado dos alunos nos preparos em PPF.

H₁: apenas o método do Aplicativo de celular PPF – UNESP auxiliou o aprendizado dos alunos nos preparos em PPF.

H₂: apenas o método do Manequim com esquema de cores – MEC auxiliou o aprendizado dos alunos nos preparos em PPF.

H₃: ambos os métodos auxiliaram o aprendizado dos alunos nos preparos em PPF.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Participaram da pesquisa 61 alunos entre os matriculados no terceiro ano integral e noturno, do ano 2021 da disciplina de Prótese Parcial Fixa; teórica e laboratorial, da graduação em Odontologia do ICT – Instituto de Ciências e Tecnologia UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus São José dos Campos.

As duas metodologias testadas foram desenvolvidas inicialmente na dissertação de mestrado intitulada: DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO DE PREPAROS EM PRÓTESE PARCIAL FIXA (referência). e que foram colocadas em prática no presente estudo visando validar os métodos frente a melhora ou não do aprendizado do aluno.

Foram determinados como critérios de inclusão os alunos que estão na disciplina de prótese fixa laboratorial do curso de odontologia do ICT- UNESP, e como critérios de exclusão: alunos que ainda não tiveram contato com a disciplina, alunos em anos mais avançados em atividades clínicas em prótese fixa ou profissionais formados.

O estudo apresentado foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa CAAE: 45030721.4.0000.0077. (Anexo A)

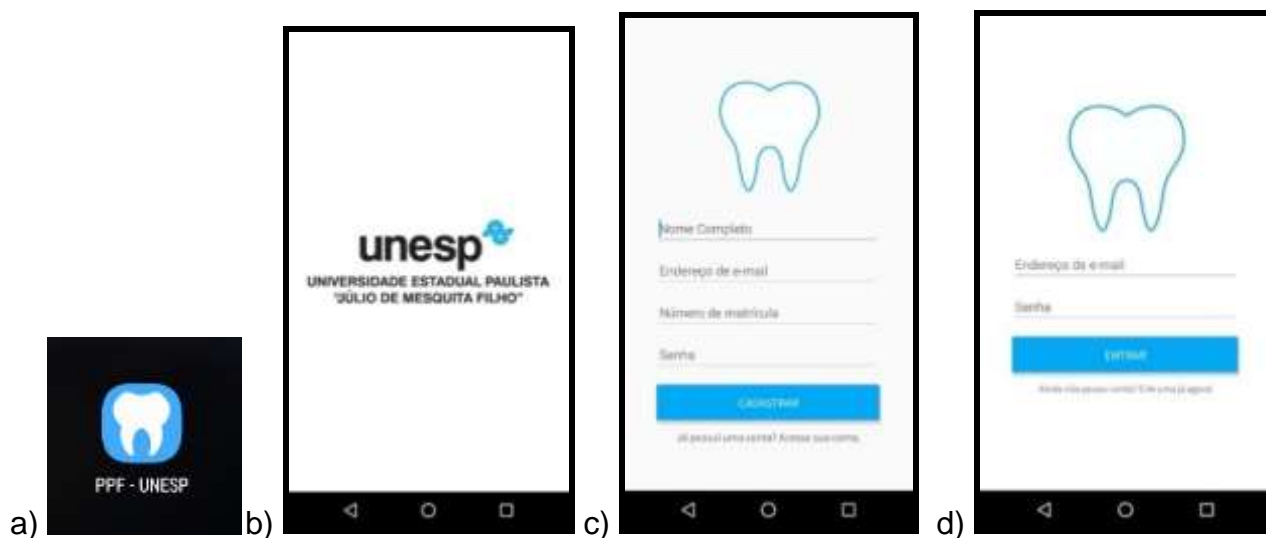
4.1 Metodologia do aplicativo de celular

Um aplicativo de celular, intitulado PPF – UNESP (“Noção de proporção em preparos de Prótese Parcial Fixa”) foi desenvolvido para auxílio dos alunos nos preparos em Prótese Parcial Fixa. O sistema consiste em um banco de dados com os principais preparos em PPF, ensinados e realizados pelos alunos de graduação de universidades públicas e particulares do Brasil. Na plataforma, de maneira didática, os preparos foram disponibilizados separadamente em 4 categorias universais: Restaurações intracoronárias, Coroas parciais (ou coroas extracoronárias), Coroas Totais Posteriores e Coroas Totais Anteriores. Dentro de cada categoria encontramos de 2 a 4 exemplos de preparos, contendo o número do dente, o preparo a ser realizado e o material restaurador, esse último variando entre metal e metalocerâmica.

A exposição do conteúdo assemelha-se à slides, a funcionalidade da tela arrasta para a esquerda e passa para o próximo conteúdo. As informações contidas alternam-se entre texto e foto, seguindo o passo a passo da execução do preparo de acordo com a metodologia de ensino preconizada pelos docentes da disciplina de origem, baseado nos ensinamentos do livro “Fundamentos em Prótese Parcial Fixa” do autor Shillingburg, e colaboradores (1997) e nas demais referências básicas constantes na literatura recomendada sobre o assunto.

Em todas as etapas são fornecidos dados como: medidas em milímetros (mm), quantidade de desgaste, inclinação da ponta diamantada, explicações e orientações para esclarecimento da atividade, material utilizado, número da ponta diamantada e fotos de até três ângulos da etapa finalizada (oclusal, axial e proximal). A metodologia tem por finalidade auxiliar no ensino teórico e prático de forma digital e online, disponível a princípio em smartphones do sistema Android.

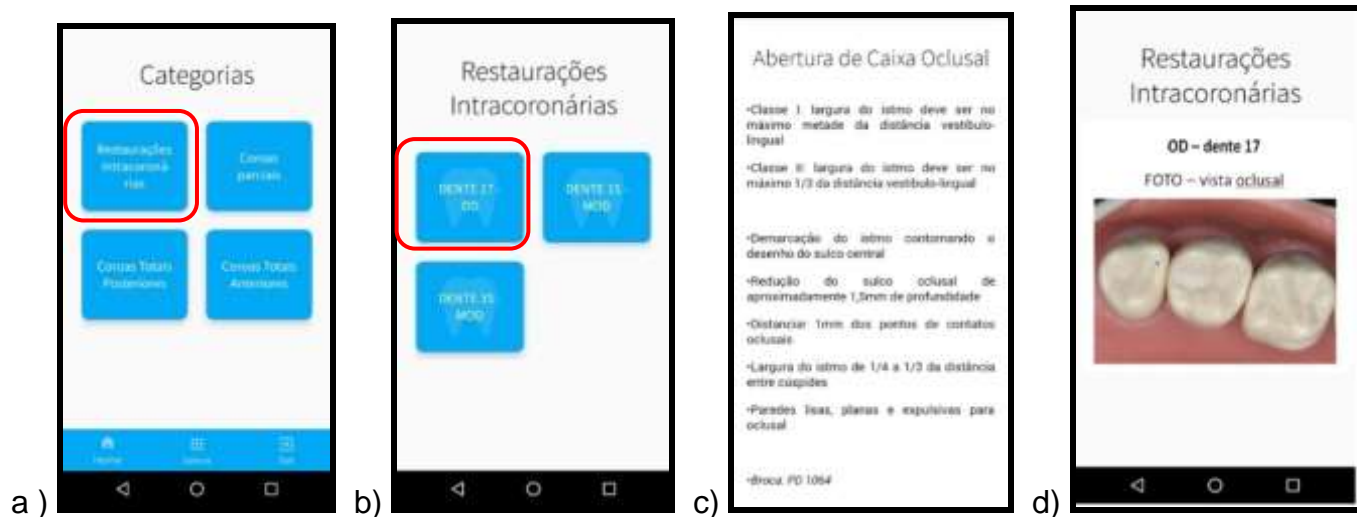
Figura 1 - Imagens da tela do aplicativo PPF UNESP em função



Legenda: a) Ícone de localização e identificação do aplicativo PPF – UNESP no celular. B) Tela de inicialização do Aplicativo PPF – UNESP. C) Tela de cadastro do aluno e de acesso. D) Tela de login e senha de acesso.

Fonte: Elaborada pelo autor.

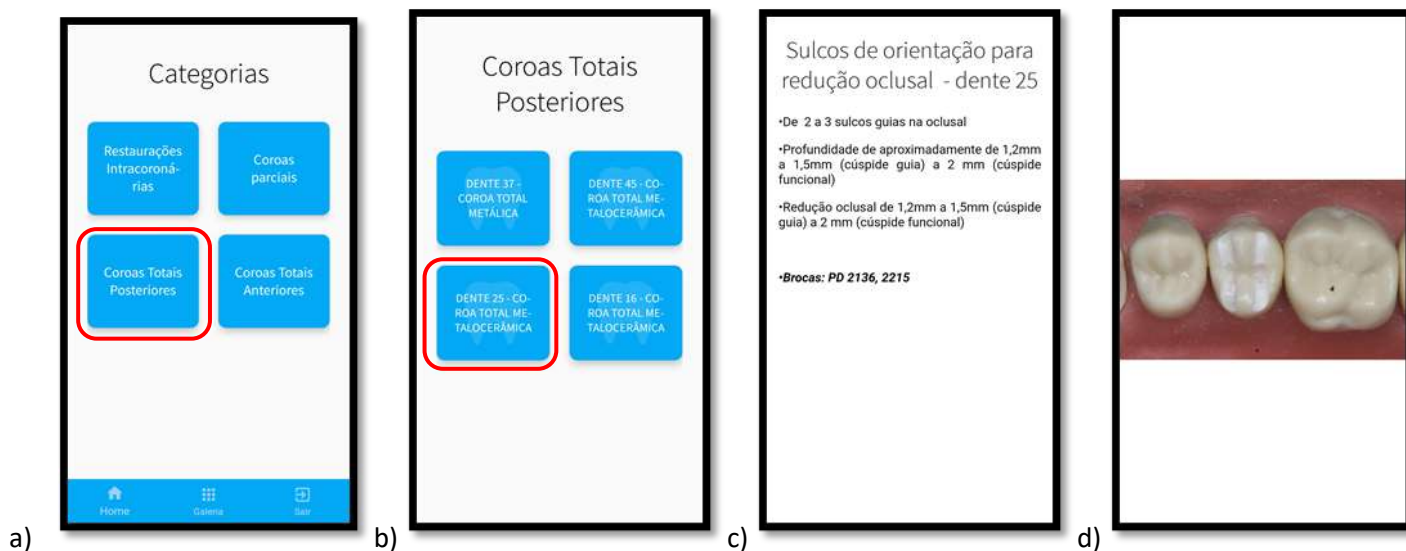
Figura 2 - Imagens da tela do celular do aplicativo PPF-UNESP com algumas imagens do exercício de coroa para dente posterior, metalocerâmica no dente 25



Legenda: a) Tela de acesso às categorias Aplicativo PPF – UNESP. b) Tela da categoria de restaurações intracoronárias, mostrando 3 opções de dentes, com seus respectivos preparos para escolha do aluno. c) Tela do exercício da etapa de abertura de caixa oclusal – dissertativo com orientações e conteúdo teórico do preparo. d) Tela do exercício – imagem do manequim com a etapa de abertura de caixa oclusal finalizada para o aluno comparar com sua atividade em tempo real.

Fonte: Elaborada pelo autor.

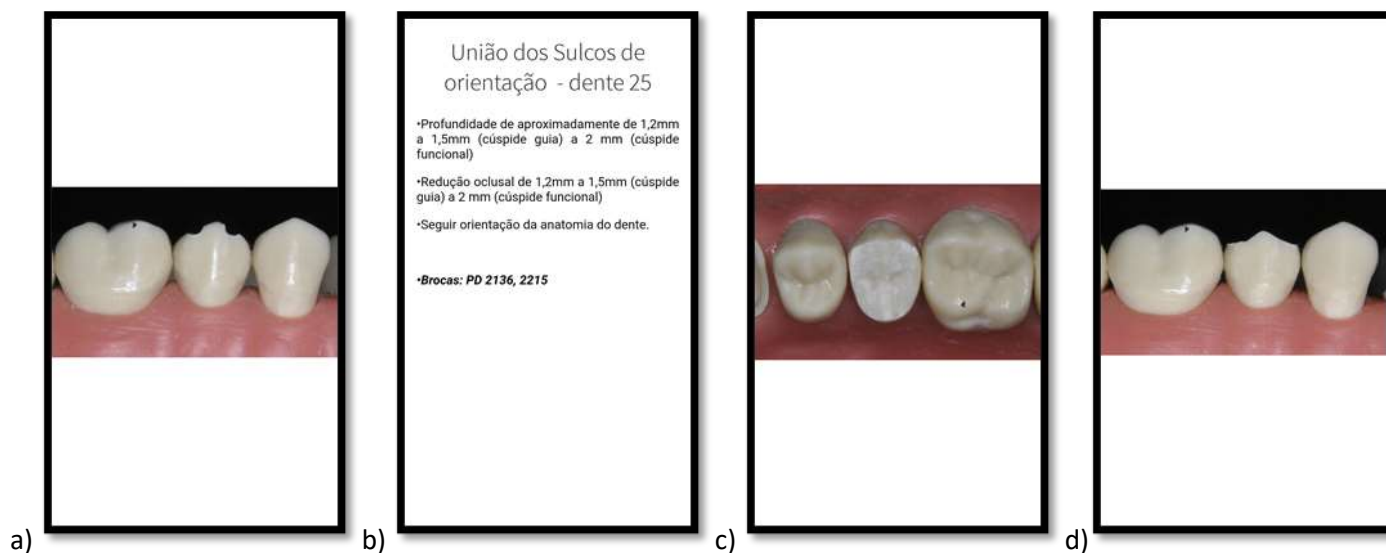
Figura 3 - Exercício de coroa total para dente posterior, metalocerâmica no dente 25, primeira etapa



Legenda: a) Tela de acesso às categorias Aplicativo PPF – UNESP. b) Tela da categoria de coroas totais posteriores, mostrando 4 opções de dentes, com seus respectivos preparos para escolha do aluno. c) Tela do exercício da etapa de sulcos de orientação para redução oclusal no dente 25 – dissertativo com orientações e conteúdo teórico do preparo. d) Tela do exercício – imagem do manequim com a etapa de sulcos de orientação para redução oclusal finalizada por vista oclusal para o aluno comparar com sua atividade em tempo real.

Fonte: Elaborada pelo autor.

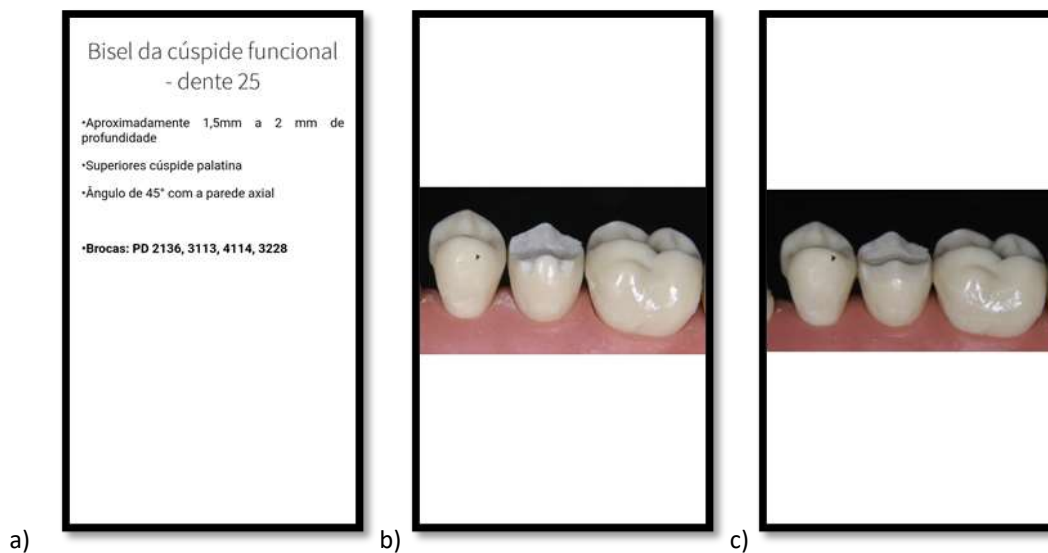
Figura 4 - Exercício de coroa total para dente posterior, metalocerâmica no dente 25, segunda etapa



Legenda: a) Tela do exercício – imagem da redução vista axial finalizada para o aluno comparar com sua atividade em tempo real. b) Tela do exercício da etapa de união dos sulcos de orientação no dente 25 – dissertativo com orientações e conteúdo teórico do preparo. c) Tela do exercício – imagem do manequim com a etapa de união dos sulcos de orientação por vista oclusal finalizada. d) Tela do exercício – imagem do manequim com a etapa de união dos sulcos de orientação por vista axial finalizada para o aluno comparar com sua atividade em tempo real.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5 - Exercício de coroa total para dente posterior, metalocerâmica no dente 25, terceira etapa



Legenda: a) Tela do exercício da etapa do bisel da cúspide funcional no dente 25 – dissertativo com orientações e conteúdo teórico do preparo. b) Tela do exercício – imagem do manequim com a etapa de guias de orientação para bisel da cúspide funcional por vista axial finalizada para o aluno comparar com sua atividade em tempo real. c) Tela do exercício – imagem do manequim com a etapa de união das guias de orientação para bisel da cúspide funcional vista axial.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 6 - Exercício de coroa total para dente posterior, metalocerâmica no dente 25, quarta etapa



Legenda: a) Tela do exercício da etapa de sulcos de orientação axial no dente 25 – dissertativo com orientações e conteúdo teórico do preparo. b) Tela do exercício – imagem do manequim na etapa de sulcos de orientação axial por vista oclusal finalizada. c) Tela do exercício da etapa de União dos sulcos de orientação axial no dente 25 – dissertativo com orientações e conteúdo teórico do preparo. d) Tela do exercício – imagem do manequim com a etapa de união dos sulcos de orientação axial por vista axial finalizada para o aluno comparar com sua atividade em tempo real.

Fonte: Elaborada pelo autor.

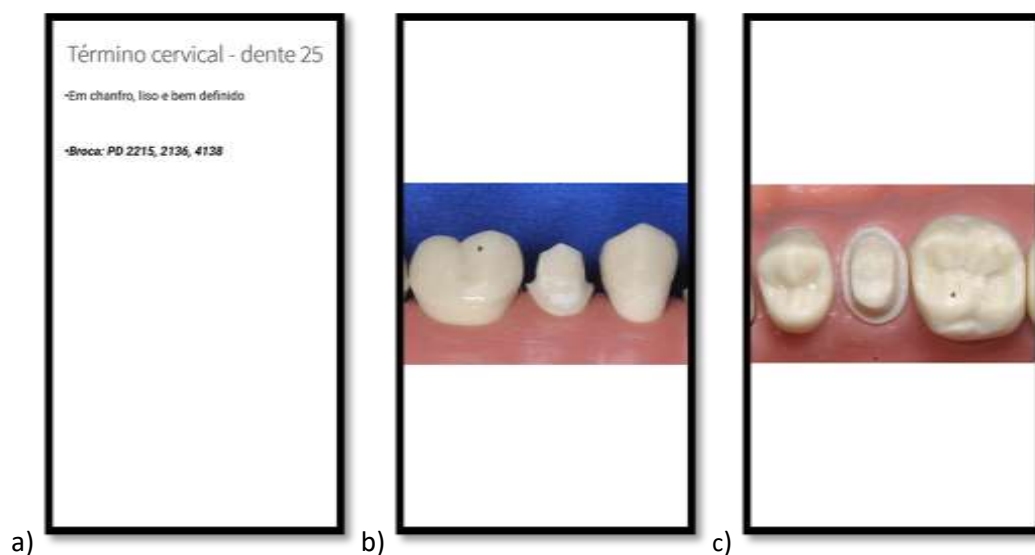
Figura 7 - Exercício de coroa total para dente posterior, metalocerâmica no dente 25, quinta etapa



Legenda: a) Tela do exercício – imagem do manequim com a etapa de união dos sulcos de orientação axial por vista axial finalizada. b) Tela do exercício na etapa de ponto de contato proximal no dente 25 – dissertativo com orientações e conteúdo teórico do preparo. c) Tela do exercício – imagem do manequim na etapa de ponto de contato proximal no dente 25 por vista axial finalizada. d) Tela do exercício – imagem do manequim na etapa de ponto de contato proximal no dente 25, por vista oclusal finalizada para o aluno comparar com sua atividade em tempo real.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 8 - Exercício de coroa total para dente posterior, metalocerâmica no dente 25, sexta etapa



Legenda: a) Tela do exercício na etapa de término cervical no dente 25 – dissertativo com orientações e conteúdo teórico do preparo. b) Tela do exercício – imagem do manequim na etapa de término cervical no dente 25. Imagem do preparo finalizado para uma coroa total metalocerâmica por vista axial. c) Tela do exercício – imagem do manequim na etapa do exercício de término cervical no dente 25, finalizada para o aluno comparar com sua atividade em tempo real. Imagem do preparo finalizado para uma coroa total metalocerâmica por vista oclusal.

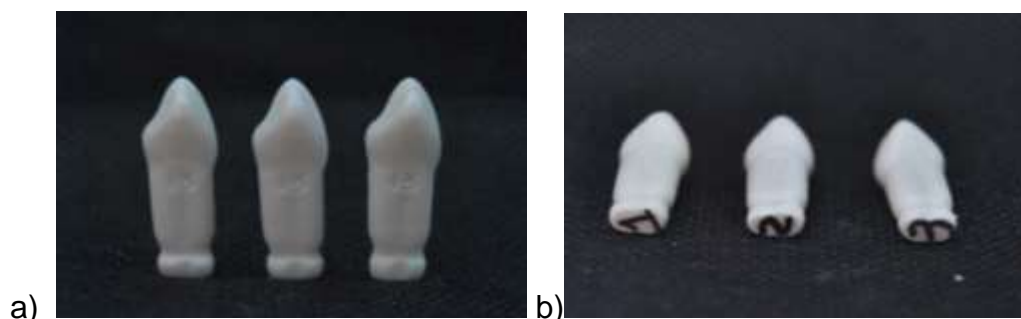
Fonte: Elaborada pelo autor.

Do ponto de vista do desenvolvimento do aplicativo de celular, tentaremos elucidar suas partes e componentes de forma clara e simples. Vamos dividir o aplicativo em partes: armazenamento, linguagem e modo operacional. Para o armazenamento dos dados, utiliza-se o MySQL, que nada mais é que um conjunto de sistemas que armazenar e gerenciar os dados, tal sistema é pertencente a Oracle (Oracle Systems Corporation - EUA). Para a sua linguagem de programação foi selecionado o sistema Java, de uso universal, fácil linguagem e edição entre os desenvolvedores de sistemas. A linguagem Java (Oracle Systems Corporation - EUA) foi utilizada para desenvolver e estruturar a parte de interface, cor, fonte,

geometria, estética e experiência do usuário, como por exemplo telas, botões, câmera e cores. Com o Java também foi possível determinar funcionalidades de manipulação e leitura dos dados disponibilizados pelo sistema como um todo, isso significa, fazer com que os subsistemas e subaplicativos dentro de um aplicativo conversem entre si. E por fim o modo operacional selecionado foi o Android pela ampla aceitabilidade entre os usuários de smartphones no Brasil e sua fácil portabilidade.

Para validação do método como recurso de auxílio para aprendizagem em prótese fixa os alunos receberam 3 dentes caninos, nº13, identificados por 1, 2 e 3. A metodologia foi aplicada em 3 etapas : primeiramente os alunos receberam um dente nº 13 (canino superior direito) padronizado e adaptável ao manequim de preparos laboratoriais de PPF que os alunos já adquirem como material de consumo e realizaram o preparo (dente 1 - preparo inicial aplicativo – PIA) para coroa total metalocerâmica conforme orientação de aulas teóricas convencionais prévias. Em seguida os participantes foram apresentados ao aplicativo de celular por meio de uma aula explicativa da funcionalidade do recurso, os alunos tiveram acesso a todo o conteúdo teórico do aplicativo, receberam o link para acesso ao aplicativo e baixaram o mesmo em seus celulares. Receberam também um novo dente 13 íntegro para realizar o mesmo preparo (dente 2 - preparo com recurso do aplicativo – PRA) , desta vez com auxílio do aplicativo com explicações, fotos e passo a passo para consulta imediata. Na terceira etapa os alunos desligaram os celulares realizaram o mesmo preparo (dente 3 - preparo final aplicativo - PFA), em um dente 13 novo e íntegro por técnica idêntica a realizada para o primeiro dente, conforme as aulas teóricas convencionais, entretanto, com o diferencial de que tiveram acesso previamente a metodologia proposta, que visa relembrar a técnica com o aplicativo e sedimentar o conhecimento.(Figura 9)

Figura 9 - Kit de 3 dentes número 13 da metodologia do aplicativo

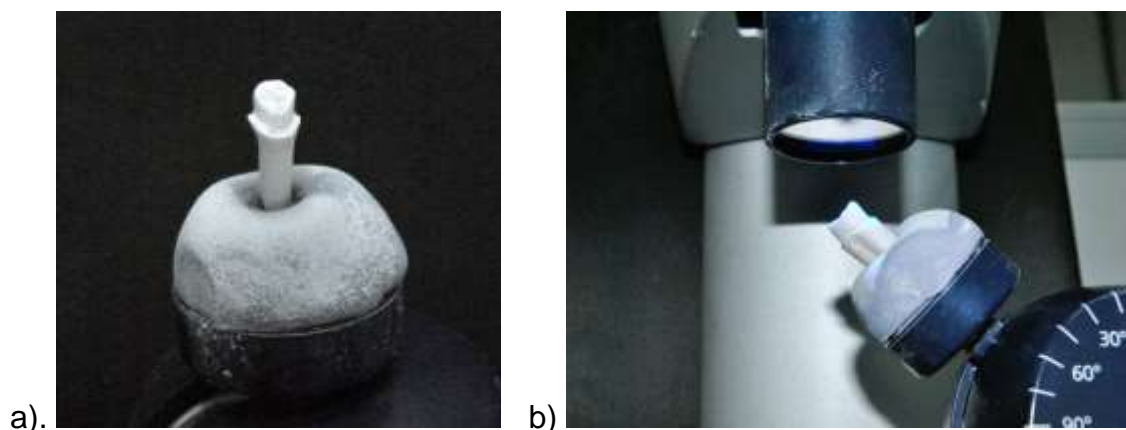


Legenda: 1 kit de dentes número 13, canino superior direito, identificados para aplicação da metodologia. a) Vista proximal. b) vista apical.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os dentes 1 e 3 (dente 1 - preparo inicial aplicativo – PIA e dente 3 - preparo final aplicativo - PFA), preparados pelos alunos foram escaneados com scanner de bancada BLUE SCAN MC XL- SIRONA, com auxílio de opacificador de superfície (revelador d70, metal-check - Bragança Paulista/ Brasil) e seu arquivo em STL decodificado no programa de computador GOM Inspect (Vtech -Soluções em Metrologia Industrial Avançada). (Figura 10) O software Inspect permitiu uma análise comparativa da deformação de superfície entre 2 determinados objetos, neste caso quantidade de redução coronária e inclinação das paredes de um dente integro versus preparo inicial aplicativo e, do mesmo dente integro versus preparo final do aplicativo e quanto o aluno se aproximou do ideal.

Figura 10 - Dentes das metodologias preparados e submetidos ao escaneamento



Legenda: a) Dente canino, número 13 preparo por alunos e posicionado na base do scanner para escaneamento e obtenção do arquivo em STL. b) Dente molar, número 16, preparo por alunos e posicionado na base do scanner, em escaneamento para obtenção do arquivo em STL.

Fonte: Elaborada pelo autor.

No exercício desta metodologia utilizou-se como referência o dente 13 com um preparo finalizado e reabilitação protética com uma coroa metalocerâmica, baseando-se na literatura a quantidade de redução estrutural do dente e as medidas de padronização para os valores de referência para estatística serão: 2 mm de redução incisal e 1,4 mm para reduções nas faces vestibular, lingual e proximais.

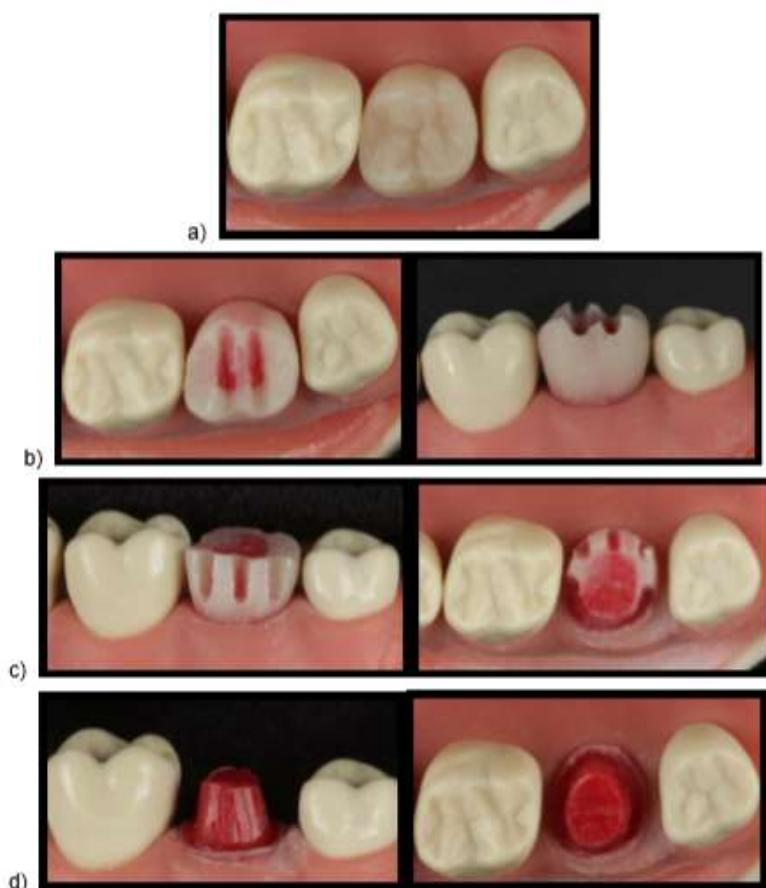
A experiência do aluno frente a uma nova tecnologia de ensino foi avaliada por meio de questionários fechados. Foram aplicados 2 questionários, 1 de perfil do aluno em sala de aula e suas dificuldades com a disciplina, e o segundo questionário com relação a experiência do aluno frente a metodologia do aplicativo PPF – UNESP. Todos os questionários foram aplicados de forma individual através de uma plataforma online de respostas simultâneas (GOOGLE FORMS - <https://docs.google.com/forms/>). O sistema fornece os dados finais no formato PDF, tabulados em quantidade e porcentagens de acordo com cada resposta. Os alunos tiveram acesso ao questionário pelo próprio celular, por meio de um link de acesso fornecido pelo aplicador. (Apêndice A e B)

4.2 Metodologia do manequim com esquema de cores

Como parte do material didático laboratorial, anualmente os alunos adquirem um manequim de ensaio para preparos coronários, simulando a boca do paciente, material esse utilizado em diversas disciplinas laboratoriais para simulação de atividades clínicas. O método consiste em 01 dente adicional a este manequim, diferenciado com a técnica do manequim com esquema de cores (Figura 11), para treino de preparos coronários desenvolvido na dissertação de mestrado de intitulada: DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO DE PREPAROS EM PRÓTESE PARCIAL FIXA (referência).

O método do manequim com esquema de cores consiste em dentes sintéticos de manequim odontológico para preparo coronário em laboratório, onde a primeira imagem o dente possui tamanho, forma e anatomia dentro da normalidade, porém sua cor internamente é diferenciada, e conforme o aluno inicia os preparos e a redução em espessura, uma cor diferenciada se revela orientando o aluno na quantidade de redução, inclinação e forma (Figura 6). A porção interna do dente em vermelho possui os padrões geométricos, forma e quantidade de desgaste necessário e padronizado para um determinado material restaurador, no exemplo da figura 5 a porção interna em vermelho está padronizada para um preparo de coroa total metalocerâmica no dente 17.

Figura 11 - Protótipo do manequim com esquema de cores, dente segundo molar superior direito, dente 17



Legenda: Passo a passo de um preparo de coroa total metalocerâmica – dente 17 com a metodologia do manequim com esquema de cores. a) Dente hígido. b) Guias de orientação para redução oclusal. c) União das guias de orientação oclusal, Guias de orientação axial, União as guias de orientação axial e Ponto de contato. d) Término cervical.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Para validação do método como recurso de auxílio para aprendizagem em prótese fixa os alunos receberam 3 dentes molares, nº16, identificados por 1, 2 e 3. A metodologia foi aplicada em 3 etapas: primeiramente o aluno recebeu um dente nº 16 (molar superior direito) padronizado e adaptável ao manequim de preparos laboratoriais de PPF e, realizaram o preparo (dente 1 - preparo inicial manequim-

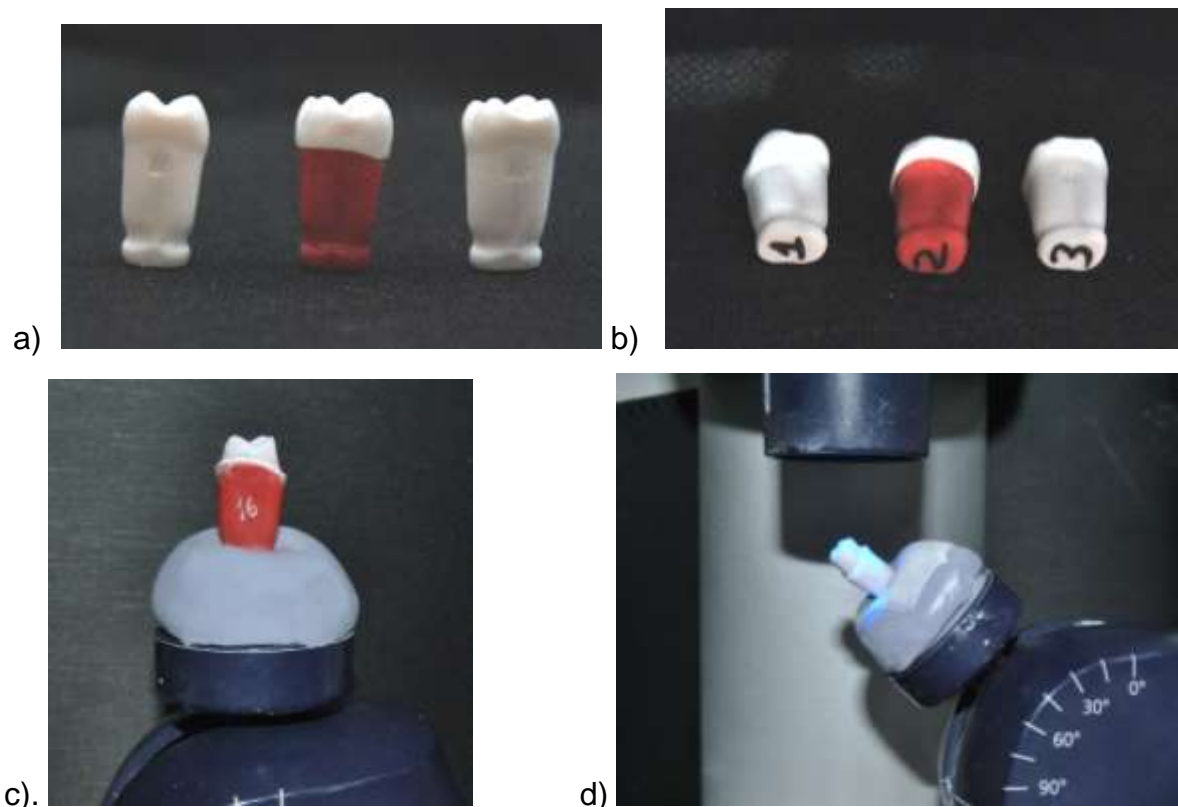
PIM) para uma coroa total metalocerâmica conforme orientação de aulas teóricas convencionais prévias.

Na segunda etapa os participantes foram apresentados ao recurso do manequim com esquema de cores – MEC, por meio de uma aula curta e explicativa da funcionalidade do recurso e receberam um novo dente 16 “íntegro” para realizar o mesmo preparo com o recurso do MEC (dente 2 - preparo com recurso do manequim - PRM).

Na terceira etapa os alunos realizaram o mesmo preparo (dente 3 - preparo final manequim - PFM), em um dente 16 novo e íntegro pela mesma técnica do primeiro dente, conforme as aulas teóricas convencionais, entretanto com o diferencial de terem experimentado e calibrado a quantidade de redução com a técnica do MEC.

Os dentes 1 e 3 (dente 1 - preparo inicial manequim – PIM e dente 3 - preparo final manequim – PFM), preparados pelos alunos foram escaneados com scanner de bancada BLUE SCAN MC XL- SIRONA com auxílio de opacificador de superfície (revelador d70, metal-check - Bragança Paulista/ Brasil) e seu arquivo em STL decodificado no programa de computador GOM Inspect (Vtech - Soluções em Metrologia Industrial Avançada). O software Inspect permite uma análise comparativa da deformação de um determinado objeto, podendo ser analisado volume ou distância entre 2 objetos; neste caso quantidade de redução coronária e inclinação das paredes de um dente íntegro versus preparo inicial manequim e, dente íntegro versus preparo final manequim e o quanto o aluno se aproximou do ideal.

Figura 12 - Kit de 3 dentes número 16 da metodologia do Manequim com esquema de cores íntegros, e dentes preparados pelos alunos na etapa de escaneamento



Legenda: a) kit de dentes número 16 íntegros identificados para aplicação da metodologia. Vista proximal. b) kit de dentes número 16 íntegros identificados para aplicação da metodologia. vista apical. c) Dente 2 da metodologia do MEC preparado por um aluno posicionado na base do scanner. d) Dente 1, molar número 16 da metodologia do MEC preparado por um aluno posicionado na base do scanner em escaneamento.

Fonte: Elaborada pelo autor.

No exercício desta metodologia utilizou-se como referência o dente 16 com um preparo finalizado e reabilitação protética com uma coroa metalocerâmica, baseando-se na literatura a quantidade de redução estrutural do dente e as medidas de padronização para os valores de referência para estatística serão: 2 mm de redução oclusal, 1,5 mm no bisel da cúspide funcional e 1,4 mm para reduções nas faces vestibular, lingual e proximais.

A experiência do aluno frente a uma nova tecnologia de ensino foi avaliada por meio de questionários fechados tal qual o realizado no experimento 1. Foram aplicados 2 questionários, 1 de perfil do aluno (aplicado apenas 1 única vez para ambas as metodologias) em sala de aula e suas dificuldades com a disciplina, e o segundo questionário com relação a experiência do aluno frente a metodologia do Manequim com esquema de cores - MEC. Todos os questionários foram aplicados de forma individual através de uma plataforma online de respostas simultâneas (GOOGLE FORMS - <https://docs.google.com/forms/>). O sistema fornece os dados finais no formato PDF, tabulados em quantidade e porcentagens de acordo com cada resposta. Os alunos tiveram acesso ao questionário pelo próprio celular, por meio de um link de acesso fornecido pelo aplicador. (Apêndice A e C)

5 RESULTADO

Foram aplicadas ambas as metodologias do Aplicativo PPF – UNESP e do Manequim com esquema de cores, no período integral e noturno com um total de 61 alunos participantes em cada metodologia. Todos os alunos participantes preencheram os formulários com perguntas fechadas com relação a experiência individual frente as metodologias, sendo possível ainda responder a uma pergunta optativa dissertativa.

No período integral obtivemos a participação de 52 alunos em total numérico de 53 alunos matriculados, participação de 98,11%, e a ausência de apenas 01 aluno. No período noturno totalizam-se matriculados 28 alunos, porém apenas 9 alunos participaram voluntariamente da pesquisa e 68,96% dos alunos optaram por não participar ou não compareceram à aula no dia da aplicação da metodologia.

Os resultados obtidos na aplicação do questionário, tanto questionário geral do aluno quanto da experiência do usuário após o uso das ferramentas do aplicativo de celular PPF - UNESP e do Manequim com esquema de cores serão apresentados como análise descritiva dos percentuais encontrados nas respostas, e serão discutidos comparativamente com a emprego das metodologias de análise de superfície.

5.1 Experiência do aluno

Tabela 1 - Dados do perfil de alunos em sala de aula

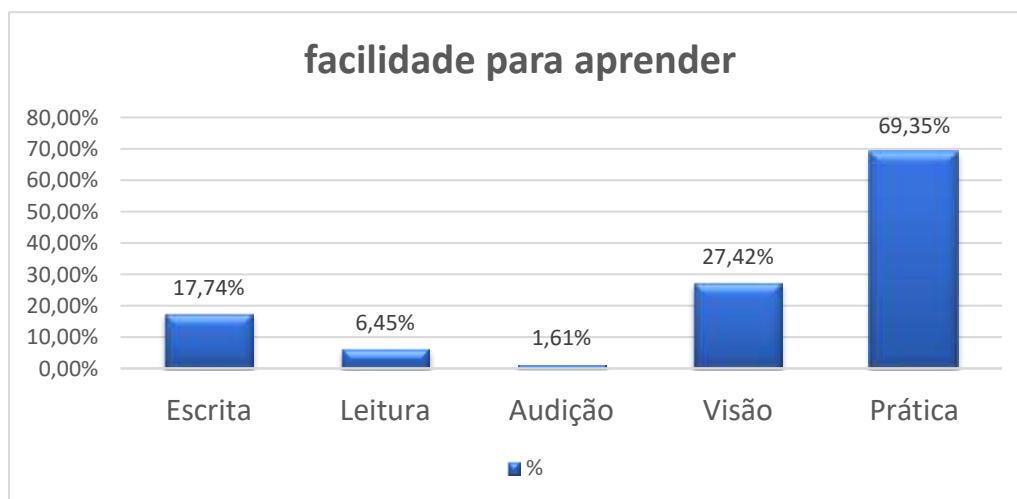
Idade	Entre 20 e 25 anos	100%	Alunos
Gênero	Feminino	72,58%	45
	Masculino	27,42%	17
Escolaridade	Alunos de graduação	100%	61

Legenda: Dados do questionário geral do aluno, identificando perfil, gênero e escolaridade dos alunos.

Fonte: Elaborada pelo autor.

O questionário geral (Apêndice 1) continha perguntas sobre idade, gênero e escolaridade conforme tabela 1. Neste, 100% dos alunos participantes estavam matriculados na graduação, dentro da conformidade e proposta do estudo. A maioria dos alunos é do sexo feminino com 72,58%, sexo masculino 27,42% e nenhum aluno assinalou outras opções de gênero.

Gráfico 1 – Dados relacionados a facilidade de aprendizado dos alunos



Legenda: Dados do questionário geral do aluno, identificando de acordo com os próprios alunos a facilidade cognitiva dos alunos.

Fonte: Elaborada pelo autor.

No questionário individual geral (Apêndice 1) foram elaboradas questões sobre ensino e aprendizagem, respondidas pelos alunos como um método de autoavaliação, de como esse aluno enxerga seu aprendizado. Com relação ao método de aprendizagem cada aluno se identifica com uma forma diferente e demonstra mais facilidade em aprender por diversos meios sensoriais. Conforme gráfico 1, a maioria dos alunos relatou facilidade de aprender pelo método prático com 69,35% (43) alunos, em segundo lugar a visão foi o segundo recurso sensorial mais votado para aprendizagem com 27,42% (17) e em terceira posição pela escrita com 17,74% (11) dos alunos.

Tabela 2 - Experiências prévias e dificuldades

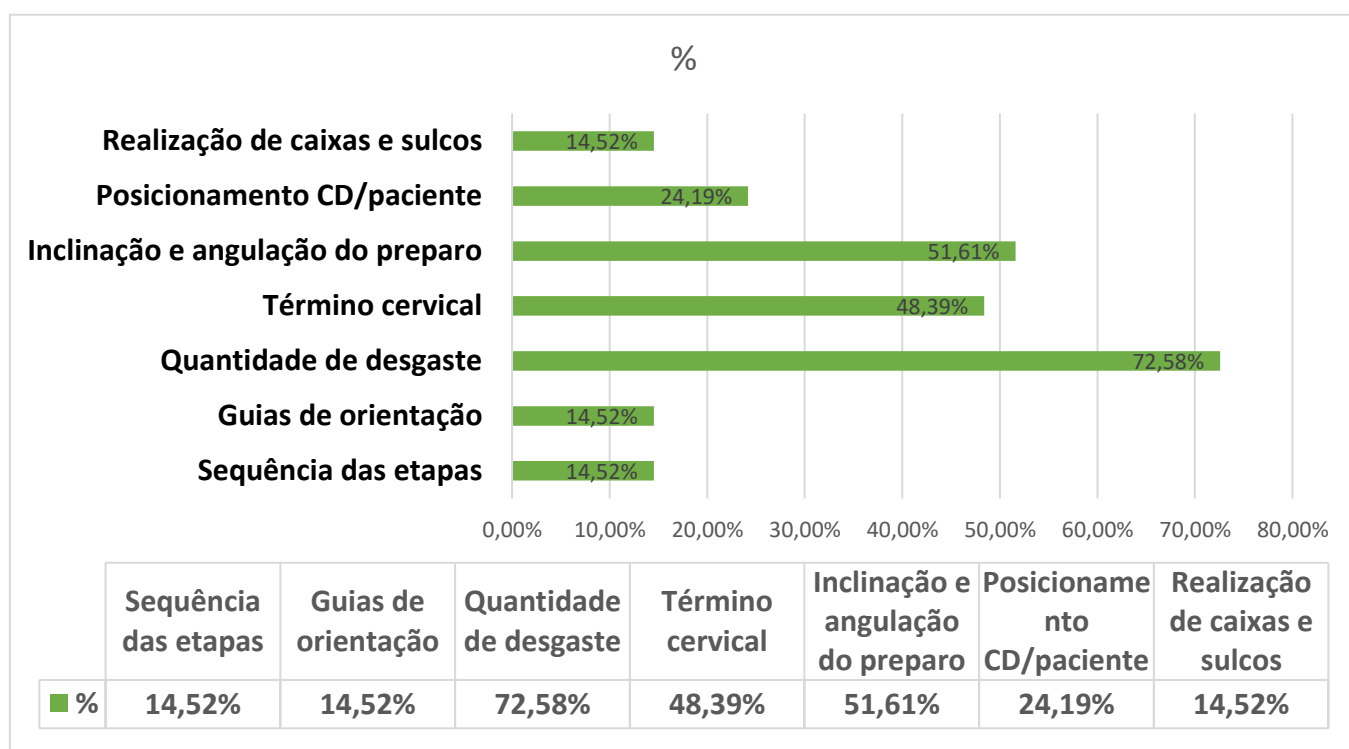
Tópico		%	Alunos
Você já realizou algum tipo de preparo para prótese fixa antes?	Sim	91,94%	57
	Não	8,06%	5
Você sente dificuldade no entendimento das teorias referentes aos preparos em prótese fixa?	Sim	64,52%	40
	Não	35,48%	22
Você sente dificuldade na execução de um preparo em Prótese fixa?	Sim	75,81%	47
	Não	24,19%	15

Legenda: Dados do questionário geral do aluno, identificando as experiências prévias e dificuldades dos alunos nos preparos em prótese parcial fixa.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na tabela 2 os dados apresentados relativo a experiências prévias dos alunos com a disciplina de prótese parcial fixa mostrou que 91,94% (57) dos alunos relataram já terem realizado algum tipo de preparo para prótese fixa anteriormente à metodologia apresentada, contraposto à 8,06% (5) que relataram não ter executado nenhum preparo antes. Dentro da mesma exemplificação de dados, os alunos foram questionados em suas dificuldades em entendimento da teoria e dificuldade de execução da atividade prática de um preparo, respectivamente, 64,52% (40) dos alunos relataram dificuldade no entendimento e 35,48% (22) negam dificuldade no entendimento da teoria da disciplina. Na execução de um preparo em si, 75,81% (47) dos alunos relatam dificuldade na atividade prática e 24,19% (15), negam a dificuldade.

Gráfico 2 - Dificuldades alunos nas etapas de um preparo



Legenda: Dados do questionário geral do aluno, identificando as dificuldades dos alunos nos preparos em prótese parcial fixa.

Fonte: Elaborada pelo autor.

No questionário das dificuldades dos alunos foram abordadas as principais etapas na confecção e aprendizagem de um preparo em prótese fixa, vale ressaltar que os alunos foram autorizados a assinalar mais de uma opção, pois poderiam apresentar dificuldades em mais de um item. Conforme gráfico 2, a maior dificuldade dos alunos foi em mensurar a quantidade de desgaste 72,58% (45) alunos, em segundo lugar 2 o item inclinação e angulação do preparo com 51,61% (32), em terceira posição a definição do término cervical com 48,39% (30) dos alunos.

5.2 Resultados da metodologia Aplicativo PPF – UNESP

Tabela 3 - Dados após utilização da metodologia aplicativo PPF - UNESP, no quesito compreensão do conteúdo teórico

Maior facilidade de <u>COMPREENDER</u>	%	Alunos
a) Sequência das etapas	66,13%	41
b) Guias de orientação	41,94%	26
c) Quantidade de desgaste	48,39%	30
d) Término cervical	32,65%	19
e) Inclinação e angulação do preparo	24,19%	15
f) Posicionamento cirurgião dentista/paciente	9,68%	6
g) Realização de caixas e sulcos	12,90%	8

Legenda: Dados do questionário específico, identificando as experiências prévias e dificuldades dos alunos em compreender os preparos em prótese parcial fixa.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Após apresentação da metodologia e experiência dos alunos com o recurso do aplicativo de celular PPF - UNESP, os alunos responderam ao questionário (Apêndice B) sobre a metodologia. Foram divididas as etapas de um preparo ideal de um dente 13 em 6 tópicos conforme tabela 3, sendo que os alunos relataram ter maior facilidade de compreensão da sequência das etapas de um preparo com 66,13% (41) de votos, em segundo lugar 48,39% (30) dos alunos relata que o recurso facilitou a visualizar a quantidade de desgaste a ser realizado, 41,94% (26)

alunos tiveram mais facilidade em compreender a teoria de execução das guias de orientação.

Tabela 4 - Dados após utilização da metodologia aplicativo de Celular PPF - UNESP no quesito execução

Maior facilidade de <u>EXECUTAR</u>	%	Alunos
a) Sequência das etapas	62,90%	39
b) Guias de orientação	40,32%	25
c) Quantidade de desgaste	35,48%	22
d) Término cervical	29,03%	18
e) Inclinação e angulação do preparo	17,74%	11
f) Posicionamento cirurgião dentista/paciente	3,23%	2
g) Realização de caixas e sulcos	14,52%	9

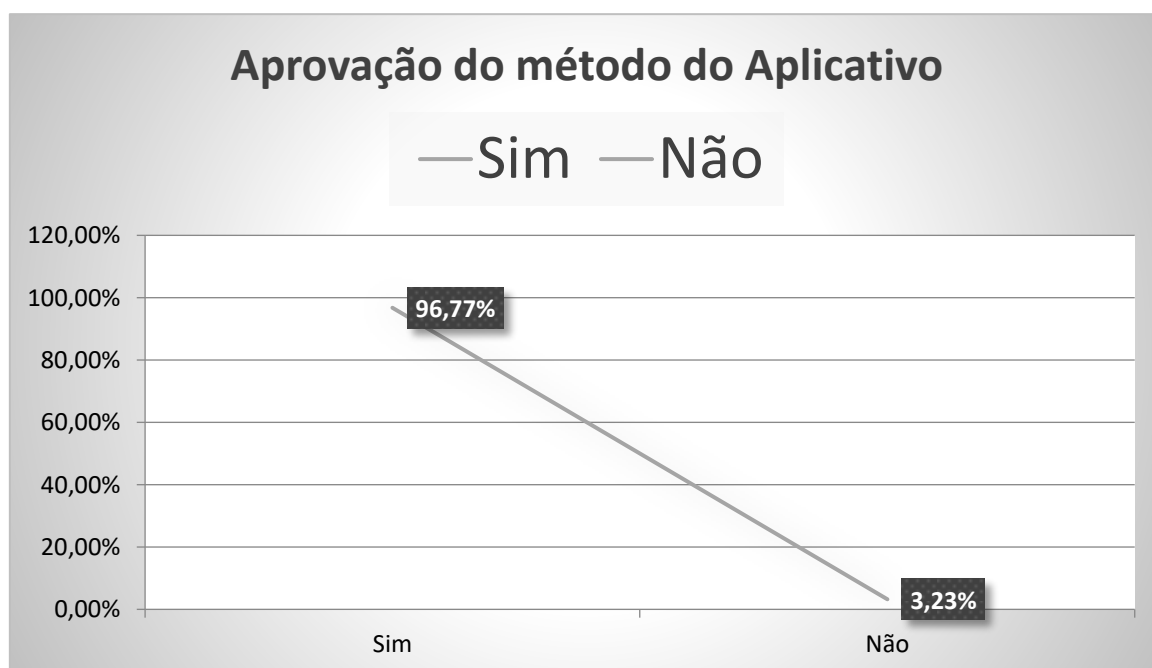
Legenda: Dados do questionário específico, identificando as experiências prévias e dificuldades dos alunos em executar os preparos em prótese parcial fixa.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os alunos responderam ao questionário (Apêndice B) sobre a experiência do usuário após conhecer e executar a atividade prática de um preparo para coroa total no dente 13 com o recurso do aplicativo de celular PPF – UNESP. Conforme tabela 4 com as etapas de um preparo ideal, os alunos relataram ter maior facilidade de executar as sequências das etapas de um preparo com 62,90% (39) de votos, em segundo lugar com 40,32% (25) dos alunos relata que o recurso facilitou a execução das guias de orientação e com 35,48% (22) dos alunos assinalaram em terceiro

lugar, ter mais facilidade em executar a quantidade de desgaste após uso da metodologia.

Gráfico 3 – Aprovação do método do aplicativo como ferramenta auxiliar de ensino.



Legenda: Dados do questionário específico da metodologia do aplicativo de celular e a aprovação do método pelos alunos.

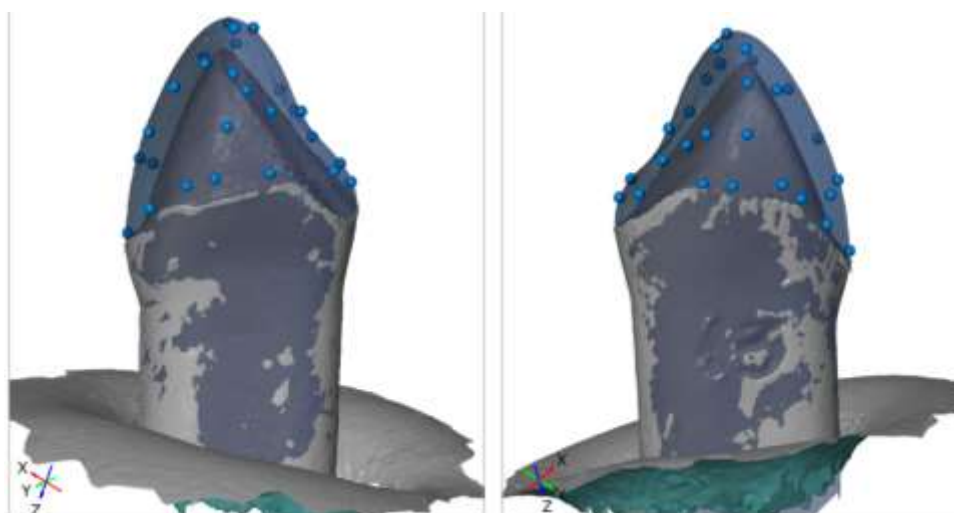
Fonte: Elaborada pelo autor.

Do ponto de vista didático teórico e prático 96,77% alunos dos alunos aprovaram o método do aplicativo de celular PPF-UNESP como uma ferramenta auxiliar ao ensino de prótese parcial fixa, oposto a apenas 3,23% dos alunos que não aprovaram.

5.2.1 Análise no Software GOM – Inspect: Metodologia do Aplicativo PPF – UNESP

Participaram da pesquisa 61 alunos. Todos os dentes preparados pelos alunos PIA (preparo inicial aplicativo) e PFA (preparo final aplicativo) foram scaneados e analisados no software GOM – Inspect. Foram determinados 32 pontos de superfície normal sobre o dente inteiro e correlacionados em posição os mesmos 32 pontos de superfície preparada para se calcular a quantidade de redução em cada face do dente. Portanto, foram determinados e distribuídos os pontos, de forma proporcional correlacionando o tamanho da face e a quantidade de pontos por face, sendo que a distribuição ocorreu na seguinte forma: 10 pontos face na vestibular (1 a 10), 10 pontos na lingual (11 a 20), 4 pontos na distal (21 a 24), 4 pontos na mesial (25 a 28) e 4 pontos na incisal (29 a 32). (Figura 13 a 19)

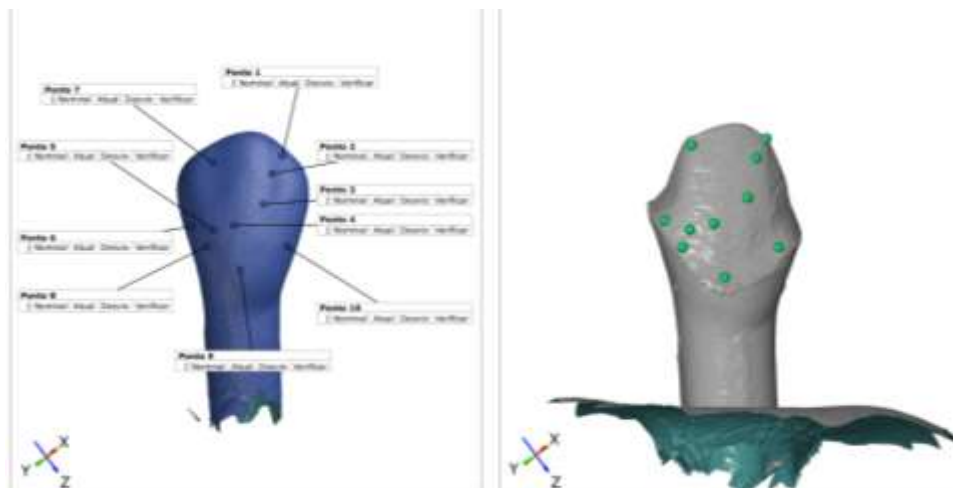
Figura 13 - Determinação dos pontos de análise de superfície em canino na metodologia no Aplicativo de Celular PPF – UNESP



Legenda: Sobreposição dos preparos com todos os pontos em 3d.

Fonte: Elaborada pelo autor.

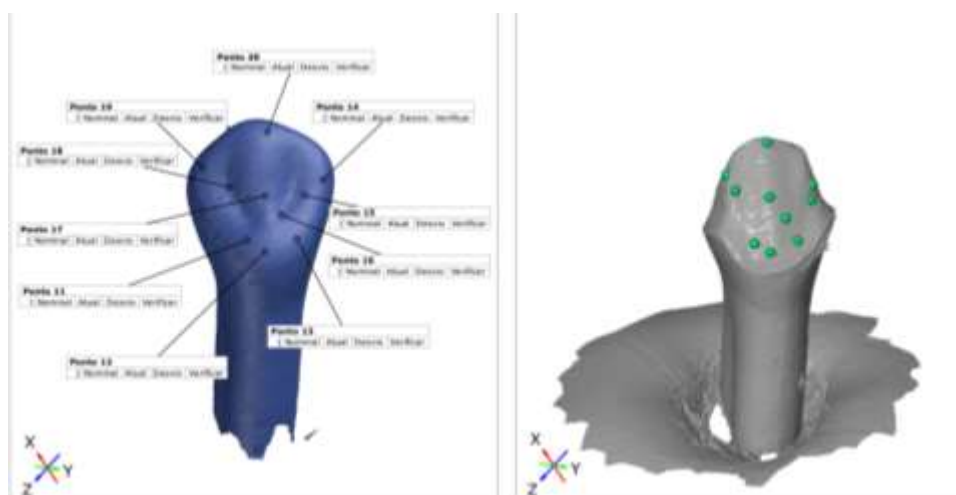
Figura 14 - Determinação dos pontos de análise da face vestibular em canino na metodologia no Aplicativo de Celular PPF – UNESP



Legenda: Posicionamento dos pontos na face vestibular.

Fonte: Elaborada pelo autor.

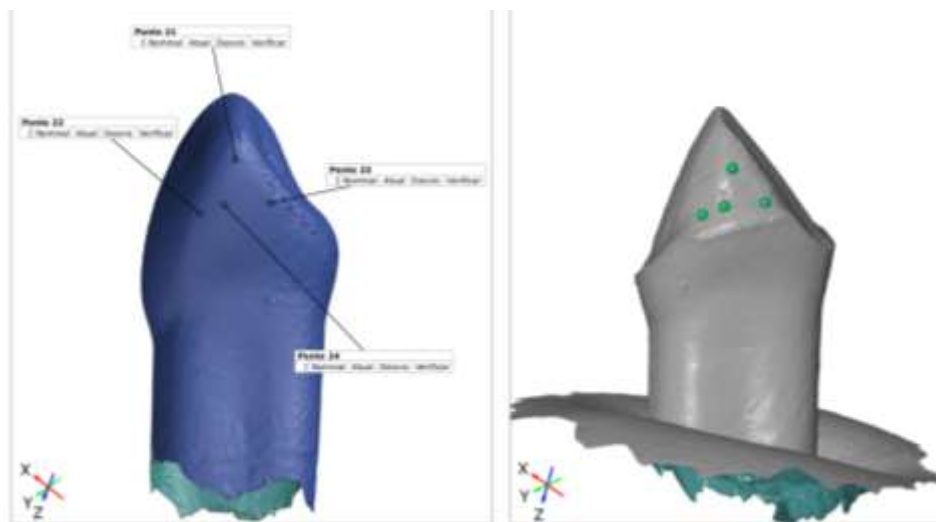
Figura 15 - Determinação dos pontos de análise da face lingual em canino na metodologia no Aplicativo de Celular PPF – UNESP



Legenda: Posicionamento dos pontos na face lingual.

Fonte: Elaborada pelo autor.

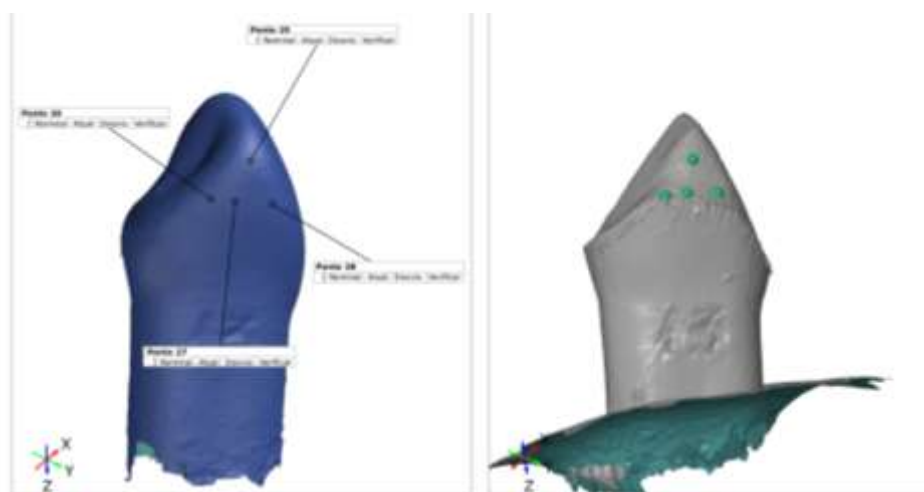
Figura 16 - Determinação dos pontos de análise da face distal em canino na metodologia no Aplicativo de Celular PPF – UNESP



Legenda: Posicionamento dos pontos na face distal.

Fonte: Elaborada pelo autor.

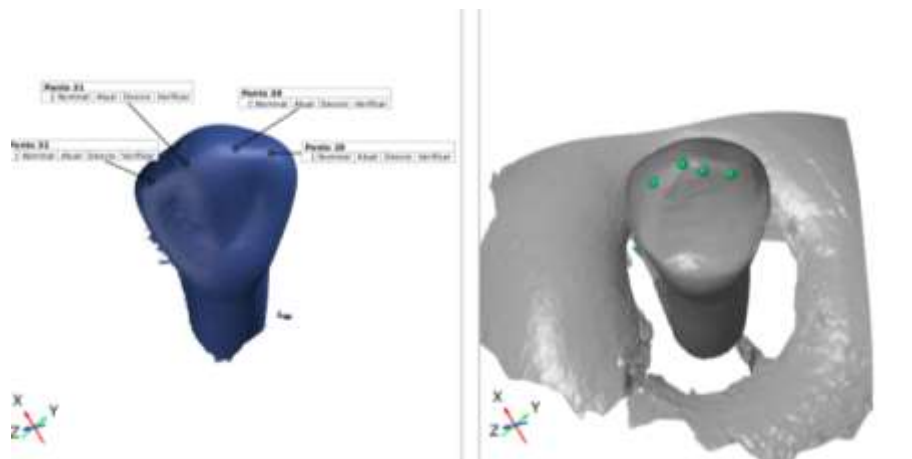
Figura 17 - Determinação dos pontos de análise da face mesial em canino na metodologia no Aplicativo de Celular PPF – UNESP



Legenda: Posicionamento dos pontos na face mesial.

Fonte: Elaborada pelo autor.

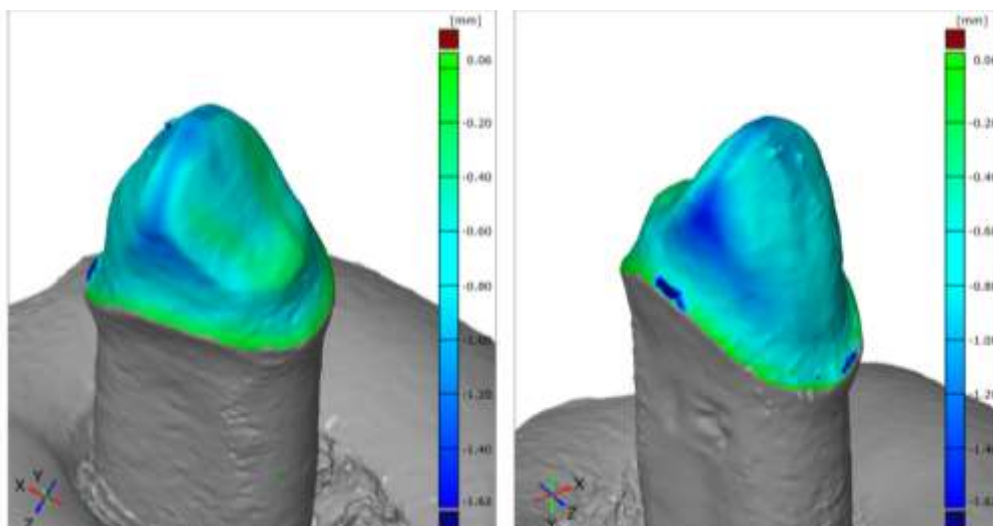
Figura 18 - Determinação dos pontos de análise da face incisal em canino na metodologia no Aplicativo de Celular PPF – UNESP



Legenda: Posicionamento dos pontos na face incisal.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 19 - Comparação de superfície preparada com escala de cores a direita – Dente canino da metodologia do Aplicativo de Celular PPF – UNESP



legenda: Malha de um canino preparado por aluno com escala de cores por quantidade de redução em mm.

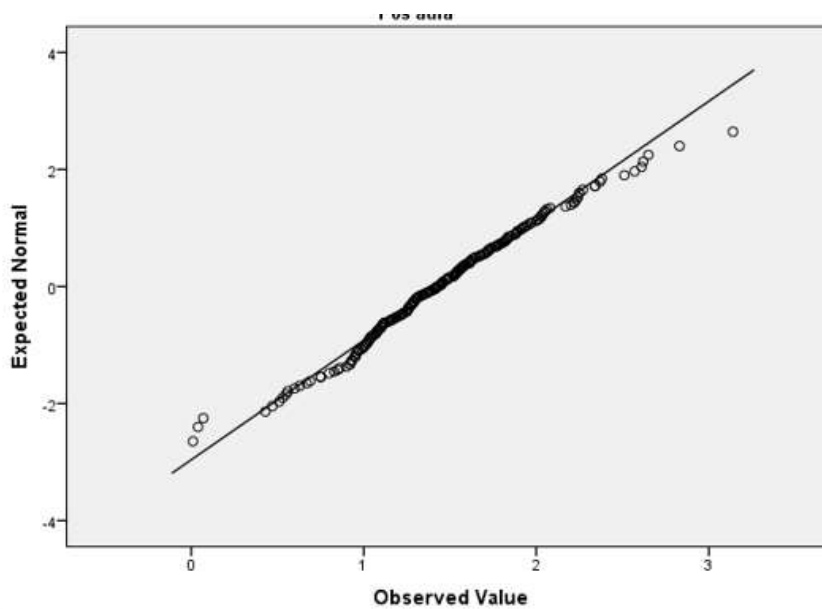
Fonte: Elaborada pelo autor.

O software a partir do ponto de superfície normal sobre o dente íntegro, traça uma reta com ângulo mais próximo a 0° sobre a superfície do dente preparado; gerando o ponto de superfície de análise. Essa trajetória gera um valor em mm de interesse para o estudo, de acordo com os pontos traçados obtemos 32 medidas por dente. Para análise e comparação as tabelas foram divididas por face do dente, e os dados analisados.

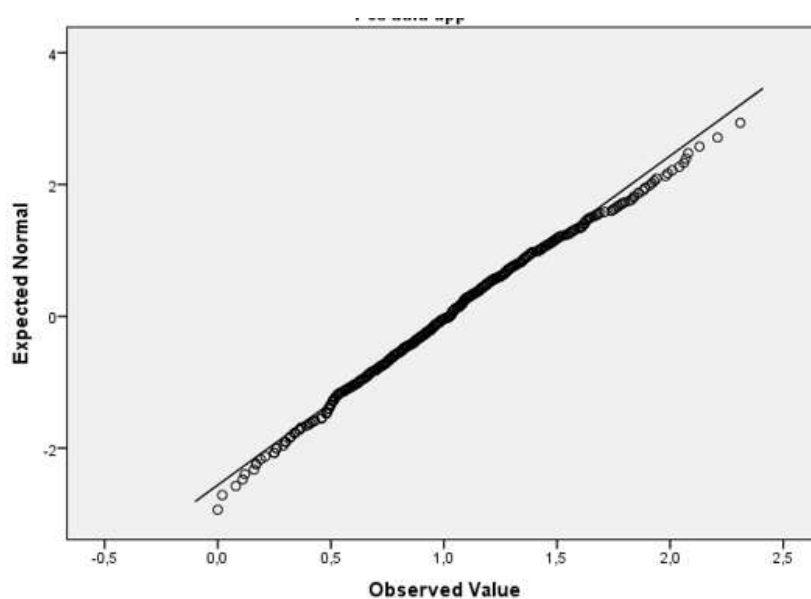
5.2.2 Análise estatística da metodologia Aplicativo PPF – UNESP

Os valores obtidos das superfícies escaneadas foram submetidos aos testes de Shapiro Wilk e Kolmogorov Smirnov para avaliação da curva de normalidade das amostras, o qual indicou uma distribuição normal dos resultados, portanto o método Estatístico utilizado para realizar a comparação das amostras por face com seu respectivo valor de referência foi o Test t Student para medidas paramétricas. Os dentes preparados pelos alunos foram comparados da seguinte forma entre o dente 1 (preparo inicial aplicativo – PIA) versus valor de referência de um preparo ideal e dente 3 (preparo final aplicativo – PFA) versus valor de referência. De forma didática os valores comparados foram divididos por face vestibular, lingual, mesial, distal e incisal. O nível de significância estabelecido foi de $p < 0,05$.

Gráfico 4 - Gráficos de Kolmogorov Smirnov para validação da curva de normalidade das amostras no Aplicativo de Celular PPF – UNESP



a)



b)

Legenda: a) Gráfico da curva de normalidade pré aplicação da metodologia e b) Gráfico da curva de normalidade pós aplicação da metodologia.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 5 - Resultados em forma de média e desvio padrão da comparação das medidas dos alunos e os valores de referência utilizando a metodologia de aplicativo de celular PPF – UNESP

	Referência	PIA Méd ± Dvp	p value	PFA Méd ± Dvp	p value
Face Distal	1,4 mm	1,43±0,55	0,33	1,38±0,47	0,57
Face Lingual	1,4 mm	0,99±0,58	<0,001	0,89±0,51	<0,001
Face Mesial	1,4 mm	1,43±0,53	0,33	1,45±0,49	0,10
Face Vestibular	1,4 mm	1,06±0,46	0,01	1,04±0,41	<0,001
Face incisal	2 mm	1,89±0,74	<0,001	1,81±0,75	<0,001

Legenda: Resultados obtidos após análise estatística da metodologia do aplicativo de celular PPF – UNESP.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Tabela 5 resume os resultados principais para avaliação da metodologia do aplicativo PPF – UNESP, como média das faces, desvio padrão e comparativo o dente PIA x valor de referência e PFA x valor de referência. Considerando $p < 0,05$ como fator limitrofe a relatividade estatística e o propósito do estudo; Tem se o como foco principal a aprendizagem da teoria de um preparo pós uso da metodologia. Consideramos as faces lingual, vestibular e incisal pós metodologia com diferença estatística. Entretanto observa se que nas mesmas faces os alunos foram mais conservadores na redução da face na média, diminuindo a quantidade de desgaste e, se afastando do valor de referência.

Tabela 6 - Resultados em forma de média, desvio padrão e valores mínimo e máximo utilizando a metodologia de aplicativo de celular PPF – UNESP

	PIA	Mínimo	Máximo	PFA	Mínimo	Máximo
	Méd ± Dvp			Méd ± Dvp		
Face Distal	1,43±0,55	0,01	3,03	1,38±0,47	0,02	2,81
Face Lingual	0,99±0,58	0,01	4,77	0,89±0,51	0,01	3,51
Face Mesial	1,43±0,53	0,02	3,15	1,45±0,49	0,01	3,14
Face Vestibular	1,06±0,46	0,01	4,04	1,04±0,41	0,00	2,52
Face Oclusal	1,89±0,74	0,42	4,33	1,81±0,75	0,21	5,13

Legenda: Resultados obtidos após análise estatística da metodologia do aplicativo de celular PPF – UNESP.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em um preparo ideal, esperamos que o aluno se aproxime dos valores de referência ideais para cada face, entretanto tratando se de estudo com 61 alunos, 4 dentes por aluno e inúmeros dados por face, encontramos situações de extremidades relevantes à exemplificação e discussão ao caso. Conforme a tabela 6 onde compila se dados de média das faces, desvio padrão, mínimo e máximo desgaste realizado pelo alunos afim de exemplificar situações de próximo a zero, 0,01 mm de desgaste e situações de desgaste excessivo, por exemplo de 5,13 mm.

5.3 Resultados da metodologia Manequim com esquema de cores - MEC

Tabela 7 - Dados após utilização da metodologia manequim no quesito compreensão

Maior facilidade de <u>COMPREENDER</u>	%	Alunos
a) Sequência das etapas	17,74%	11
b) Guias de orientação	24,19%	15
c) Quantidade de desgaste	83,87%	52
d) Término cervical	51,61%	32
e) Inclinação e angulação do preparo	47,94%	26
f) Posicionamento cirurgião dentista/paciente	0,00%	0
g) Realização de caixas e sulcos	12,90%	8

Legenda: Dados do questionário específicos após o uso da metodologia do Manequim com esquema de cores – MEC e a facilidade em compreender os preparos em prótese parcial fixa.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Após apresentação da metodologia e experiência dos alunos com o recurso do Manequim com esquema de cores, os alunos responderam ao questionário (Apêndice C) sobre a metodologia. Foram divididas as etapas de um preparo ideal de um dente 16 em 6 tópicos conforme tabela 7, os alunos relataram ter maior facilidade de compreensão na etapa da quantidade de desgaste em um preparo com 83,87% (52) de votos, em segundo lugar 51,61% (32) dos alunos relataram que o

recurso facilitou a visualização com maior nitidez o término cervical a ser realizado, 47,94% (26) alunos tiveram mais facilidade em compreender a inclinação e angulação do preparo.

Tabela 8 - Dados após utilização da metodologia manequim no quesito execução

Maior facilidade de <u>EXECUTAR</u>	%	Alunos
a) Sequência das etapas	20,97%	13
b) Guias de orientação	27,42%	17
c) Quantidade de desgaste	77,42%	48
d) Término cervical	43,55%	27
e) Inclinação e angulação do preparo	33,87%	21
f) Posicionamento cirurgião dentista/paciente	0,00%	0
g) Realização de caixas e sulcos	6,45%	4

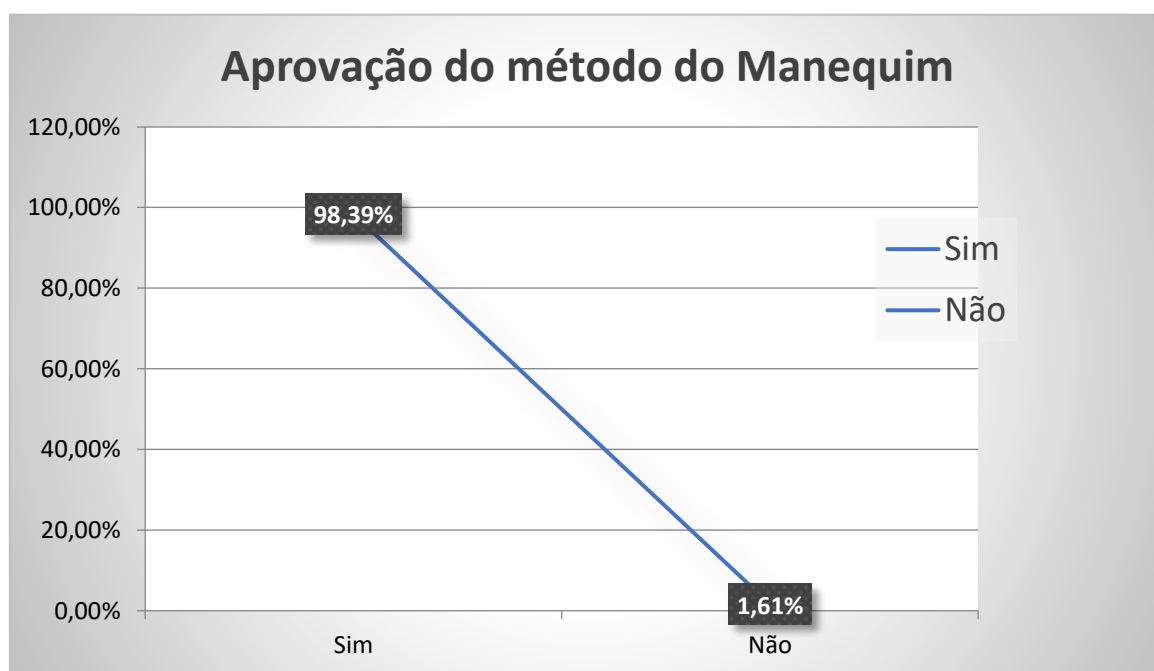
Legenda: Dados do questionário específicos após o uso da metodologia do Manequim com esquema de cores – MEC e a facilidade em executar os preparos em prótese parcial fixa.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os alunos responderam ao questionário (Apêndice C) sobre a experiência do usuário após conhecer e executar a atividade prática de um preparo para coroa total no dente 16 com o recurso do Manequim com esquema de cores - MEC. Conforme tabela 8 com as etapas de um preparo ideal, os alunos relataram ter maior facilidade de executar e mensurar a quantidade de desgaste de um preparo com 77,42% (48) de voto, em segundo lugar com 43,55% (27) dos alunos relatou que o recurso

facilitou a visualização do término cervical e, em terceiro lugar 33,87% (21) dos alunos assinalaram ter mais facilidade em executar a Inclinação e angulação do preparo após uso da metodologia.

Gráfico 5 – Aprovação do método do aplicativo como ferramenta auxiliar de ensino



Legenda: Dados do questionário específico da metodologia do Manequim com esquema de cores – MEC e a aprovação do método pelos alunos.

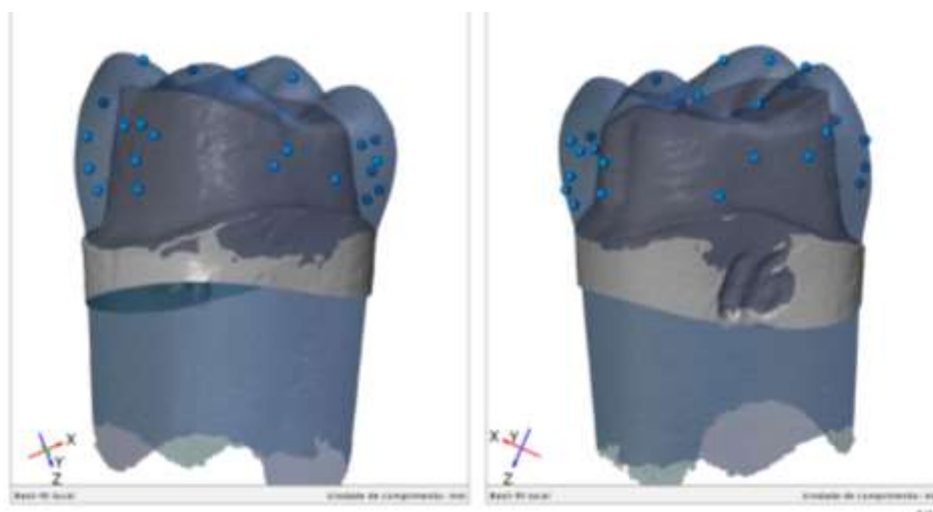
Fonte: Elaborada pelo autor.

Do ponto de vista didático teórico e prático 98,39% dos alunos aprovaram o método do Manequim com esquema de cores – MEC como uma ferramenta auxiliar ao ensino de prótese parcial fixa, oposto a apenas 1,61% dos alunos que não aprovaram.

5.3.1 Análise no Software GOM – Inspect: Manequim com esquema de cores – MEC

Participaram da pesquisa 61 alunos. Todos os dentes preparados pelos alunos PIA (preparo inicial manequim) e PFA (preparo final manequim) foram scaneados e analisados no software GOM – Inspect. Foram determinados 32 pontos de superfície normal sobre o dente inteiro e correlacionados em posição os mesmos 32 pontos de superfície preparada para se calcular a quantidade de redução em cada face do dente. Portanto, foram determinados e distribuídos os pontos, de forma proporcional correlacionando o tamanho da face e a quantidade de pontos por face, a distribuição ocorreu na seguinte forma: 8 pontos face na vestibular (1 a 8), 8 pontos na lingual (9 a 16), 4 pontos na distal (17 a 20), 4 pontos na mesial (21 a 24) e 8 pontos na oclusal (25 a 32). (Figura 20 a)

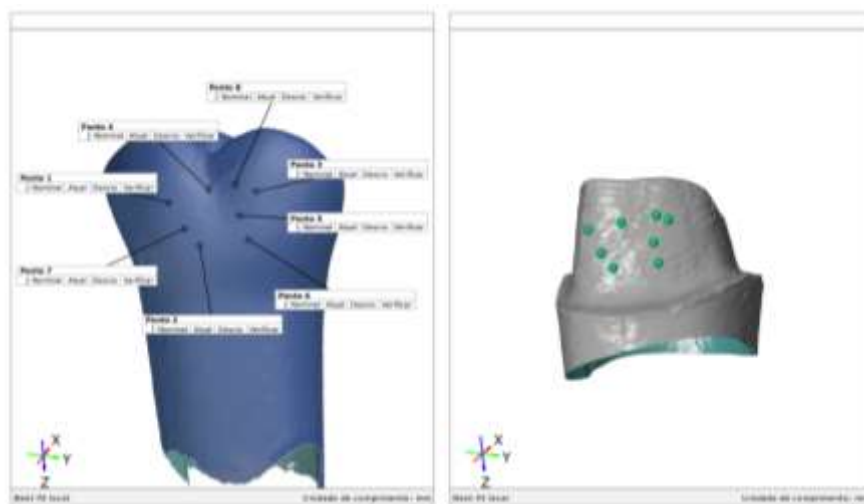
Figura 20 – Determinação dos pontos de análise de superfície em molar na metodologia no Manequim com esquema de cores - MEC



Legenda: Sobreposição dos preparos com todos os pontos em 3d.

Fonte: Elaborada pelo autor.

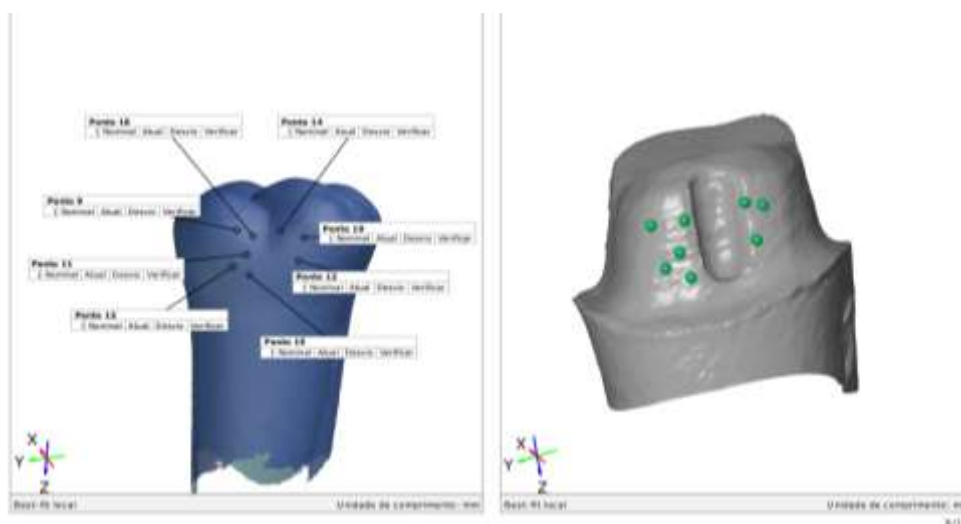
Figura 21 - Determinação dos pontos de análise da face vestibular em molar na metodologia no Manequim com esquema de cores – MEC



Legenda: Posicionamento dos pontos na face vestibular.

Fonte: Elaborada pelo autor.

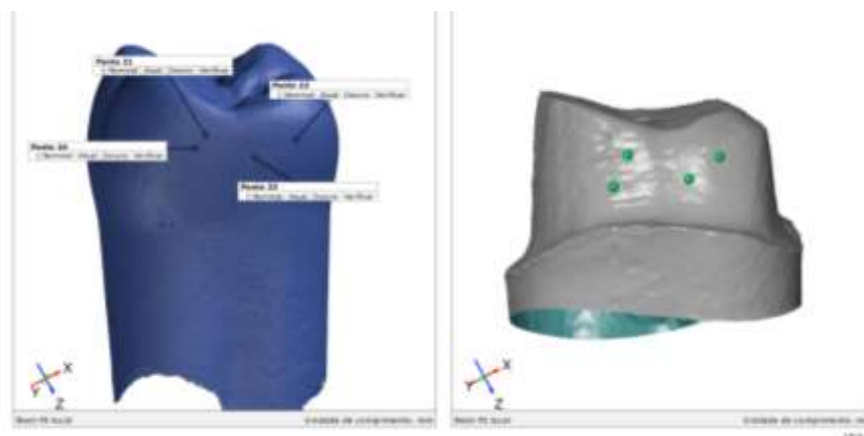
Figura 22 – Determinação dos pontos de análise da face lingual em molar na metodologia no Manequim com esquema de cores - MEC



Legenda: Posicionamento dos pontos na face lingual.

Fonte: Elaborada pelo autor.

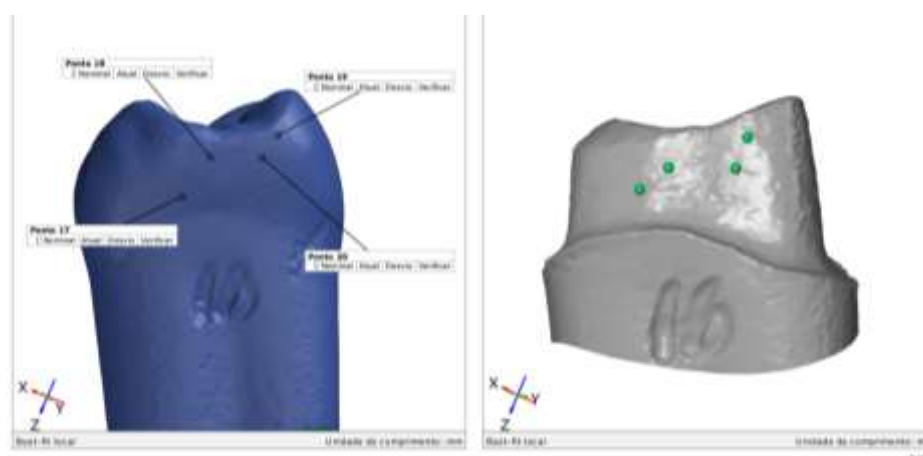
Figura 23 - Determinação dos pontos de análise da face distal em molar na metodologia no Manequim com esquema de cores – MEC



Legenda: Posicionamento dos pontos na face distal.

Fonte: Elaborada pelo autor.

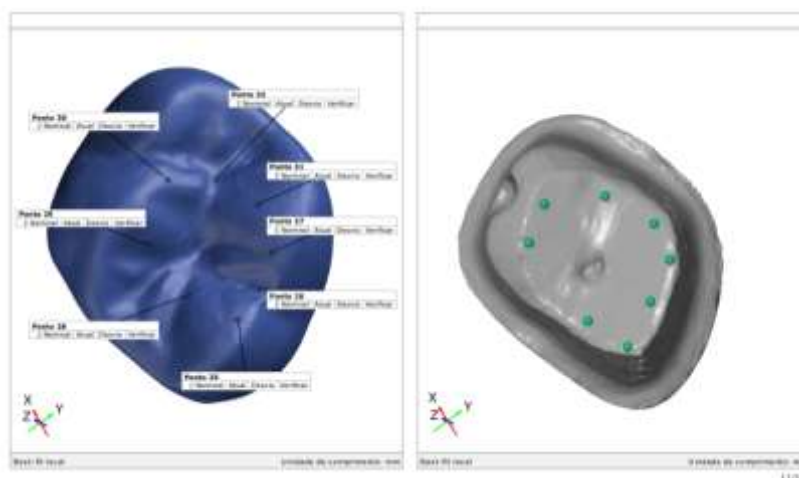
Figura 24 - Determinação dos pontos de análise da face distal em molar na metodologia no Manequim com esquema de cores – MEC



Legenda: Posicionamento dos pontos na face mesial.

Fonte: Elaborada pelo autor.

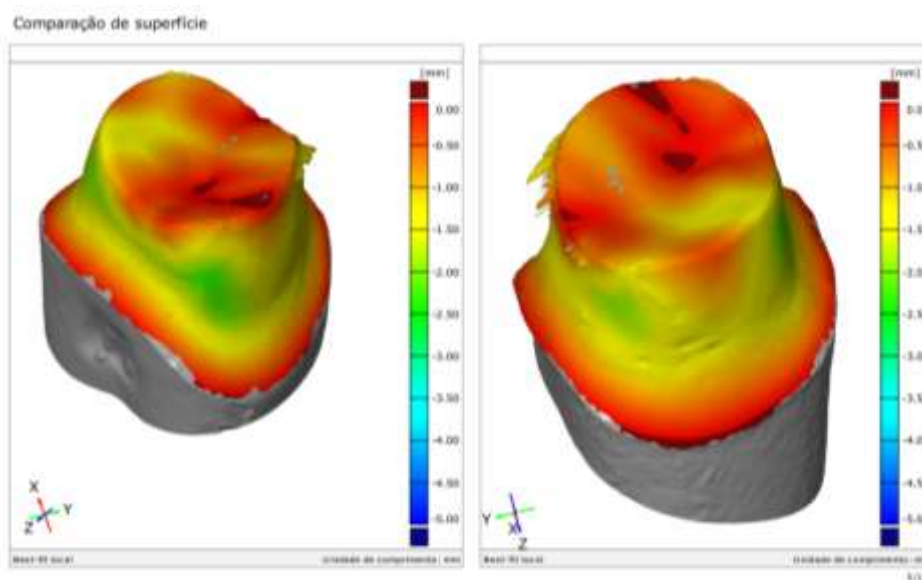
Figura 25 - Determinação dos pontos de análise da face oclusal em molar na metodologia no Manequim com esquema de cores - MEC



Legenda: Posicionamento dos pontos na face oclusal.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 26 - Comparação de superfície preparada com escala de cores a direita – Dente molar da metodologia do Manequim com esquema de cores – MEC



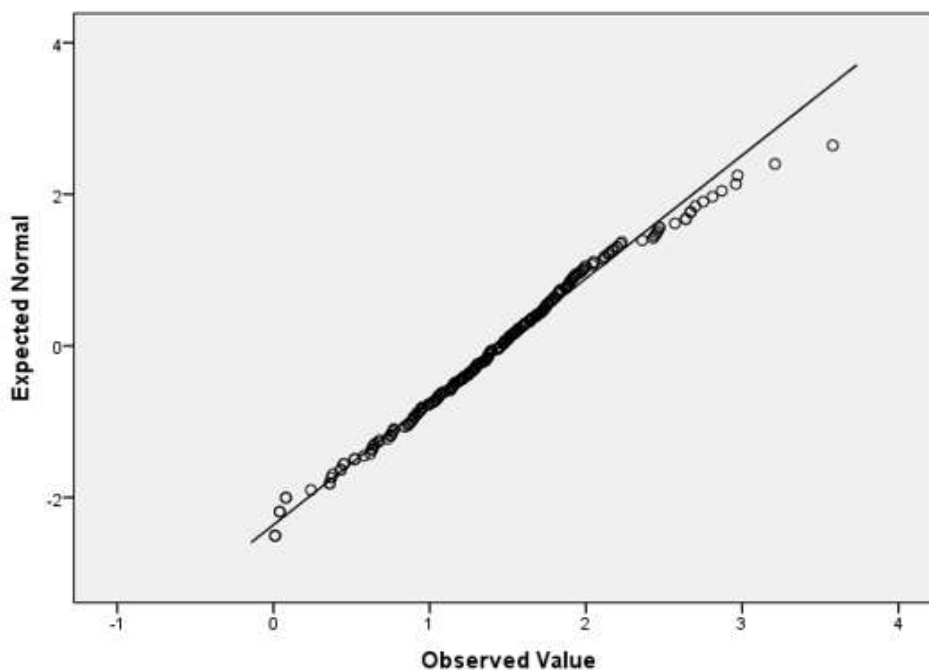
Legenda: Malha de um molar preparado por aluno com escala de cores didática por quantidade de redução em mm.

Fonte: Elaborada pelo autor.

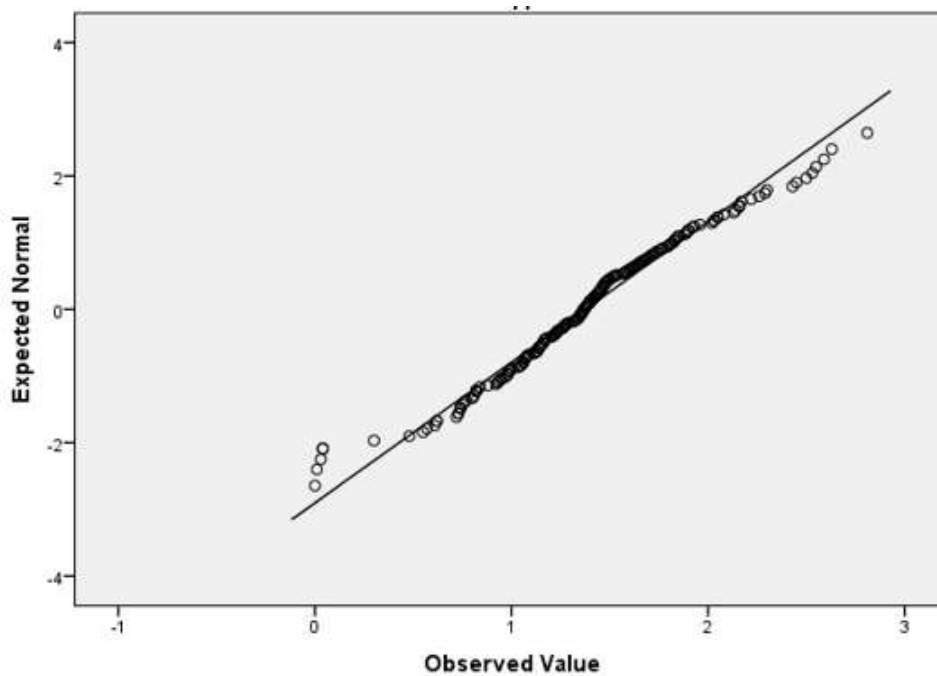
5.3.2 Análise estatística da metodologia Manequim com esquema de cores - MEC

Os valores obtidos das superfícies escaneadas foram submetidos aos testes de Shapiro Wilk e Kolmogorov Smirnov para avaliação da curva de normalidade das amostras, o qual indicou uma distribuição normal dos resultados, portanto o método Estatístico utilizado para realizar a comparação das amostras por face com seu respectivo valor de referência foi o Test t para medidas paramétricas. Os dentes preparados pelos alunos foram comparados da seguinte forma: entre o dente 1 (preparo inicial manequim – PIM) versus valor de referência de um preparo ideal e dente 3 (preparo final manequim – PFM) versus valor de referência. De forma didática, os valores comparados foram divididos por face vestibular, lingual, mesial, distal e oclusal. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$.

Gráfico 6 - Gráficos de Kolmogorov Smirnov para validação da curva de normalidade das amostras do Manequim com esquema de cores – MEC



a)



b)

Legenda: a) Gráfico da curva de normalidade pré aplicação da metodologia e b) Gráfico da curva de normalidade pós aplicação da metodologia.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 9 - Resultados em forma de média e desvio padrão da comparação das medidas dos alunos e os valores de referência utilizando a metodologia do manequim com esquema de cores – MEC

	Referência	PIM	p value	PFM	p value
Face Distal	1,4 mm	1,46±0,56	0,21	1,45±0,61	0,17
Face Lingual	1,4 mm	1,25±0,50	<0,001	1,32±0,46	<0,001
Face Mesial	1,4 mm	1,76±0,62	<0,001	1,82±0,63	<0,001
Face Vestibular	1,4 mm	1,19±0,49	<0,001	1,22±0,53	<0,001
Face Oclusal	2 mm	0,61±0,48	<0,001	0,65±0,52	<0,001

Legenda: Resultados obtidos após análise estatística da metodologia do Manequim com esquema de cores - MEC.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Tabela 9 acima exprime os resultados principais para avaliação da metodologia do manequim com esquema de cores, como média das faces, desvio padrão e comparativo de PIM x valor de referência e PFM x valor de referência. Considerando $p < 0,05$ como fator determinante a relatividade estatística e o propósito da tese tendo em vista que o ponto alvo é a aprendizagem da teoria de um preparo pós uso da metodologia do manequim com esquema de cores; consideramos diferença estatística a metodologia em todas as faces, exceto na face distal. Observando caso a caso, e usando a média das faces como parâmetro, os alunos se aproximaram mais do valor de referência nas faces vestibular, lingual e distal, contraposto ao afastamento do valor de referência tanto pré metodologia quanto pós nas faces mesial e oclusal.

Tabela 10 - Resultados em forma de média, desvio padrão valores mínimo e máximo utilizando a metodologia do manequim com esquema de cores – MEC

	PIM	Mínimo	Máximo	PFM	Mínimo	Máximo
Face Distal	1,46±0,56	0,09	3,14	1,45±0,61	0,01	3,58
Face Lingual	1,25±0,50	0,09	3,18	1,32±0,46	0,01	2,76
Face Mesial	1,76±0,62	0,11	3,72	1,82±0,63	0,20	3,55
Face Vestibular	1,19±0,49	0,01	2,15	1,22±0,53	0,02	2,53
Face Oclusal	0,61±0,48	0,02	2,99	0,65±0,52	0,01	3,11

Legenda: Resultados obtidos após análise estatística da metodologia do Manequim com esquema de cores - MEC.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em um preparo ideal são ensinados em teoria e na prática os valores de referência ideais para cada face de um preparo, entretanto tratando se de estudo de tal dimensão e quantidade de dados por face, encontramos dados de extremidades relevantes à exemplificação, cruciais ao material restaurador da coroa, portanto conforme a tabela 10 onde compila se dados de média das faces, desvio padrão, mínimo e máximo desgaste realizado pelo alunos. Exemplificando situações de próximo a zero, 0,01 mm de desgaste e situações de desgaste excessivo de 3,72 mm.

6 DISCUSSÃO

De uma forma didática para melhor entendimento do leitor, a discussão será dividida em setores. Primeiramente abordaremos os assuntos de âmbito geral como: perfil do aluno em sala de aula, dificuldades, ensino e aprendizagem. Em seguida será dado seguimento às metodologias separadamente, semelhante a toda padronização do texto até então, primeiro abordaremos os comparativos relevantes com relação a metodologia do Aplicativo de Celular PPF – UNESP e a seguir, a metodologia do manequim com esquema de cores.

6.1 Principais pontos observados no perfil de aluno e dificuldades

O perfil do aluno em sala de aula muda constantemente, e o discente que encontramos na atualidade já era previsto por Madeira, nos anos de 2010 e 2011, conforme literatura descrita. A geração Z é preferencialmente prática em suas atividades, possuem opiniões fortes e buscam soluções e conhecimento dentro de sua realidade de aprendizagem e, dentro da atualidade de seu século. Mas acima de tudo os jovens alunos do século XXI buscam um papel ativo na construção de seu conhecimento e são intensamente conectados com as novas tecnologias. Aproximar a forma ensino aprendizagem empregando ferramentas alternativas foi nossa proposta neste estudo.

No questionário individual geral do indivíduo (Apêndice 1) os alunos tiveram a oportunidade de analisar de modo independente sua forma de relação com o ensino

e como reagem à aprendizagem, em uma forma de autoavaliação diagnóstica. Com relação ao método de aprendizagem, cada aluno se identifica de modo distinto e demonstra mais facilidade em aprender por diversos meios sensoriais. Conforme gráfico 1, a maioria dos alunos relatou facilidade de aprender pelo método prático com 69,35% (43) fator esse de extrema relevância ao aluno dentro da odontologia, onde todo seu conhecimento teórico deve ser manipulado pelas mãos na promoção de saúde e reconstrução de sorrisos. Em segundo lugar e terceiro lugar teremos a visão e a escrita respectivamente, com 27,42% (17) e 17,74% (11) dos alunos, corroborando com os recursos sensoriais que um aluno mais comumente utiliza dentro de toda sua vida acadêmica e de acordo com as metodologias de ensino preconizadas ao longo dos séculos.

Os alunos selecionados para pesquisa estavam matriculados na disciplina de prótese parcial fixa e a metodologia do estudo foi aplicada no final do semestre, portanto os alunos tiveram aulas teóricas e práticas dentro das metodologias convencionais de ensino como aulas teóricas em slides, fotos, vídeos e mesas de demonstração associados a literatura recomendada, previamente a introdução das duas novas metodologias propostas no estudo. Parte-se do pressuposto que os alunos já haviam aprendido o conteúdo teórico e prático de um preparo para coroa total e realizado preparos em manequim previamente conforme cronograma da disciplina. Independente da tabela 2 ter acusado dados como 8,06% dos alunos alegarem não ter realizado preparos previamente, justifica-se tal negativa supondo não entendimento da questão proposta ou por incluir alunos que não participavam das práticas laboratoriais.

As metodologias do estudo aqui desenvolvido propuseram novas ferramentas auxiliares ao ensino, e não substitutivas as metodologias efetivas pré-existentes; o estudo ainda avaliou a aprendizagem do aluno pós uso das metodologias, portanto o aluno preparou um dente inicial, dentro de seus conhecimentos já adquiridos, e em seguida prepararam um segundo dente com os auxílios dos recursos, testando as metodologias propostas, e por fim os alunos foram desafiados a prepararem um terceiro dente, baseado na nova proposta padrão, após aprenderem o mesmo conteúdo com um novo recurso, visando suprir as dificuldades de entendimento teórico e prático dentro da disciplina e sedimentar conhecimentos. É evidente que a prática odontológica é aperfeiçoada pela repetição e persistência na melhora, mas

aqui estamos analisando a percepção primária da capacidade do aluno em absorver os conhecimentos frente ao desafio proposto.

Dentro do estudo e do questionário geral, os alunos foram inqueridos quanto a suas dificuldades em entendimento da teoria e de execução da atividade prática, respectivamente 64,52% (40) e 75,81% (47) alunos relataram positivamente. Tais dados sugerem a necessidade de amplitude de recursos didáticos para amplificar a capacidade de compreensão por parte dos alunos, acompanhando a evolução tecnológica global e as gerações em sala. Fechando o foco para os preparos em prótese parcial fixa, ambas as metodologias propuseram um preparo de coroa total, portanto as etapas didáticas para execução foram as mesmas. Os alunos foram questionados quanto as dificuldades individuais de entendimento teórico e prático de tais etapas, sendo elas: sequência das etapas, guias de orientação, quantidade de desgaste, término cervical, inclinação e angulação do preparo, posicionamento dentista/paciente e realização de caixas e sulcos. Dentre as opções para relato de suas dificuldades, conforme gráfico 2, a maior dificuldade dos alunos foi em mensurar a quantidade de desgaste 72,58% (45) alunos, em segundo lugar o item inclinação e angulação do preparo com 51,61% (32), em terceira posição a definição do término cervical com 48,39% (30) dos alunos. Tais dificuldades já foram relatadas por Arruda et al. (2009); Gomes (2018); Gomes (2020); e serviram de base para desenvolvimento e validação das metodologias propostas.

6.2 Principais pontos observados na metodologia do Aplicativo de Celular PPF - UNESP

O intuito da metodologia do Aplicativo de Celular PPF – UNESP foi apresentar um recurso com o uso de tecnologia atual permitindo a circulação do conteúdo da disciplina de forma rápido e fácil. Assim como Lin et al. (2018), diversos autores relatam a introdução de aplicativos e softwares no ensino de diversas áreas de formação, mas principalmente na saúde. Metodologias ativas propostas assim como o aplicativo agregam recursos ao ensino, tanto teórico quanto prático, sendo assim as dificuldades dos alunos sanadas com o recurso também foram divididas em compreensão da teoria e execução da atividade prática. A teoria contida no recurso está em forma de slides, com conteúdo teórico descritivo e fotos da atividade prática etapa por etapa. A metodologia foi aprovada pelos alunos como recurso didático e respondeu positivamente em questionário quando os alunos relataram ter maior facilidade de compreensão da sequência das etapas de um preparo com 66,13% (41) de voto.

Tanto na teoria quanto na prática os alunos relataram dados mais votados semelhantes, respectivamente, 66,13% (41) e 62,90% (39) dos alunos mostraram maior facilidade de compreensão e execução das sequências das etapas, apesar de não ser umas das principais dificuldades relatadas anteriormente, com o recurso do aplicativo a aprendizagem da sequência das etapas foi positiva corroborando com a proposta do recurso em slides. Outra dificuldade relatada pelos alunos foi a quantidade de redução coronária, onde foi relevada uma melhor visualização da teoria com o recurso do aplicativo, de acordo com 48,39% (30) dos alunos e na prática 35,48% (22) dos alunos.

Na análise estatística quando comparamos os dentes preparados pelos alunos versus o valor de referência, o intuito foi o de verificar o quanto o aluno se aproximou ou se afastou da obtenção de um preparo ideal, ou seja, mensurando quantidade de redução estrutural e demais dimensões. As faces lingual, vestibular e oclusal obtiveram pouca relevância estatística. Nas faces vestibular, lingual, oclusal e distal os alunos em média se tornaram mais conservadores nos desgastes, porém se afastaram do valor ideal de referência. O aplicativo de Celular PPF – UNESP não

promoveu melhora significativa no aprendizado dos alunos conforme metodologia proposta, entretanto foi positivamente avaliado pela experiência do usuário, com 96,77% de aprovação como metodologia de ensino auxiliar em PPF, por conter todo conteúdo teórico e prático dos preparos, passo a passo, orientações e fotos de forma didática das etapas. No questionário sobre a experiência com o aplicativo os alunos responderam a uma questão aberta dissertativa onde foi possível observar pontos positivos como: “Aplicativo foi muito útil, principalmente na parte das brocas, nas etapas e das imagens” e “O aplicativo auxilia bastante da sequência das etapas deixando o trabalho mais organizado”; e foram relatadas também sugestões de melhorias nos recursos: “Adicionar fotos com a inclinação das brocas”, “Vídeos curtos das etapas”, “animações em 3d” e “Continuar com as demais teorias da disciplina como provisórios e moldagem”. SIC

6.3 Principais pontos observados na metodologia do Manequim com Esquema de cores

A metodologia do manequim com esquema de cores teve como proposta calibrar os alunos na quantidade de redução coronária a ser realizada, portanto os dentes coloridos possuem padronização na quantidade de redução, conseqüentemente a espessura ideal que um material restaurador necessita para possuir resistência mecânica. Outras metodologias semelhantes como a de Boonsiriphant et al. (2018) foram introduzidas ao ensino e aprovadas pelos alunos em prótese, porém apenas como exemplo visual, macromodelo de um preparo, sem meios de interação direta com a atividade do aluno.

Metodologias ativas propostas como a do manequim com esquema de cores agregam recursos didáticos principalmente no âmbito prático, nas aulas laboratoriais, assim as dificuldades relatadas pelos alunos foram comparadas antes e após o uso da metodologia e divididas em compreensão da teoria e execução da atividade prática. Tanto na teoria quanto na prática os alunos relataram ter maior

facilidade de compreensão e execução as mesmas etapas da atividade de um preparo. Respectivamente, o percentual e quantidade de alunos que relataram maior facilidade em compreender e executar nas seguintes etapas: a quantidade de desgaste em um preparo com 83,87% (52) e 77,42% (48) dos alunos, em segundo lugar com 51,61% (32) e 43,55% (27) dos alunos na etapa do término cervical a ser realizado e por fim, com 47,94% (26) e 33,87% (21) dos alunos na inclinação e angulação do preparo. Tais valores corroboraram diretamente com as 3 principais dificuldades dos alunos relatadas no gráfico 3 dos resultados.

Na análise estatística, quando comparamos os dentes preparados pelos alunos versus o valor de referência verificamos o quanto o aluno se aproximou ou se afastou de um preparo ideal. Tendo em vista que o ponto alvo da metodologia é a quantidade de redução e a aprendizagem da teoria de um preparo pós uso da metodologia do manequim com esquema de cores, consideramos diferença estatística a metodologia em todas as faces, exceto na face distal. Avaliando a média de cada face como parâmetro, os alunos se aproximaram mais do valor de referência nas faces vestibular, lingual e distal.

A metodologia em si foi positivamente avaliada pela experiência do usuário, com 98,39% de aprovação como metodologia de ensino auxiliar em PPF por auxiliar os alunos a visualizar e mensurar a quantidade de desgaste correto a ser realizado. No questionário sobre a experiência com o manequim os alunos responderam a uma questão aberta dissertativa onde foi possível observar pontos extremamente positivos como: “A noção de proporção adquirida após o uso do manequim com cores aumenta”, “Com o manequim tive uma maior noção na quantidade de desgaste e da anatomia do dente preparado, agregou bastante aprendizado” “O dente vermelho ajuda muito a perceber a quantidade de desgaste. foi ótimo método”. SIC.

Tal recurso tem grande possibilidade de comercialização imediata, e ampliação no desenvolvimento das peças, como por exemplo, criar dentes com a mesma metodologia do manequim com esquema de cores para diferentes preparos, não apenas coroa total, podendo se ainda variar para preparos parciais intra e extra coronários e variar o tipo de material restaurador. De forma didática e de extrema relevância o aluno aprenderia ainda mais preparando sequencialmente um dente para coroa total metálica, outros dente para coroa total metalocerâmica e um terceiro

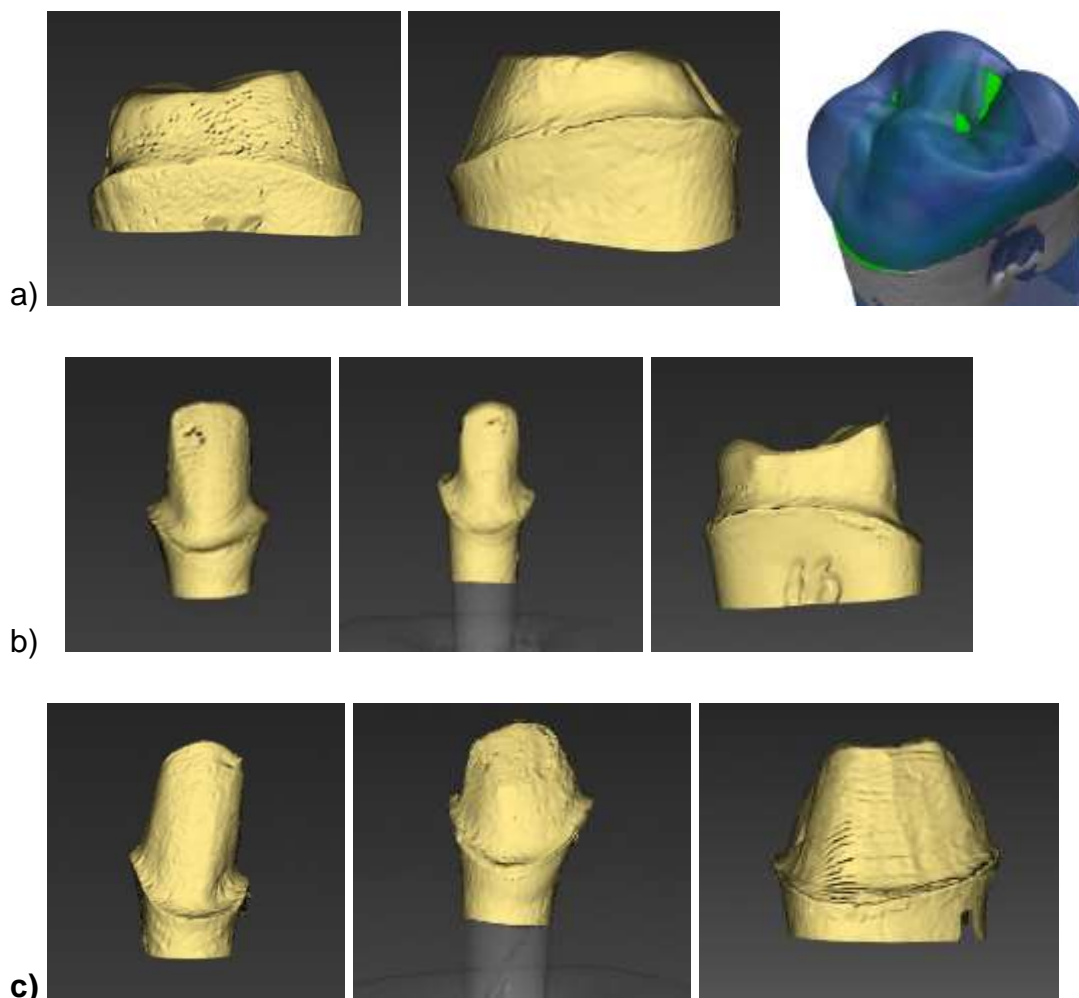
dente para coroa total metal free, calibrando assim as diferentes espessuras de desgaste para cada material.

6.4 Principais pontos observados no escaneamento dos preparos

Todos os 122 dentes (preparos iniciais e finais) de cada metodologia (totalizando 244 dentes) foram escaneados com scanner de bancada BLUE SCAN - SIRONA com auxílio de opacificador de superfície (revelador d70, metal-check - Bragança Paulista/ Brasil) e seu arquivo em STL analisado no programa de computador GOM Inspect (Vtech -Soluções em Metrologia Industrial Avançada). Foram determinados 32 pontos na superfície de cada dente divididos uniformemente entre as faces. O software Inspect permite uma análise comparativa entre o ponto de superfície normal (ponto na superfície do dente íntegro), e o ponto de deformação (ponto correspondente na superfície do dente preparado), neste caso mensuramos a quantidade de redução coronária. O software também nos fornece a imagem de 3D do preparo realizado.

Comparativamente as dificuldades, durante o escaneamento foram encontrados por meio das imagens em 3D, com preparos inadequados de grande relevância a serem pontuados. Situações como falta de redução axial ou oclusal, excesso de redução coronária, excesso de conicidade no preparo, preparos retentivos ou fora de axialidade. (Figura 27).

Figura 27– Principais pontos observados no escaneamento dos preparos



Legenda: Imagens de escaneamentos de preparos inadequados. a) preparos curtos com excesso de redução oclusal. b) Preparos retentivos. c) Preparos fora da angulação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Lopes (2011), Alhazmi (2013), Goodacre et al. (2003) e Arruda et al.(2009) relataram em estudos semelhantes a relação das dificuldades dos alunos em realização um preparo e os erros mais comuns encontrados nos preparos. Casos por exemplo de erro de axialidade está associado ao posicionamento dentista/paciente, onde o aluno encontra dificuldade no posicionamento ou visualização quando se trata de um dente posterior e tende a errar a inclinação e angulação do preparo. Dificuldade em realização e definição do término cervical

pode ocasionar problemas de adaptação da peça, falta de redução coronária ou falta de espaço protético para o material restaurador. Situações como essas podem condenar um preparo e outras situações são passíveis de correções. Ao transportar esses erros de preparos para a vida diária do cirurgião dentista este fator poderá condenar a durabilidade da peça protética em boca e em função. Tais erros de base nos princípios biomecânicos dos preparos dentais em prótese fixa podem ser solucionados em alternativas didáticas, mais horas práticas nos treinos dos preparos e práticas elaboradas no ensino de base na graduação.

Novos estudos com diferentes metodologias devem ser realizados em ambas as metodologias para aperfeiçoamento dos recursos didáticos e sanar dificuldades encontradas no estudo atual. Quanto a metodologia do Aplicativo de celular PPF – UNESP, foram sugeridas melhorias de recursos e conteúdo, como adicionar vídeos curtos, imagens com posicionamento da ponta diamantada, acrescentar outros preparos, preparos para coroas metal free e os demais conteúdos da disciplina como moldagem, coroas temporárias e cimentação. A principal dificuldade encontrada na metodologia foi não estar disponível para sistema IOS. Tal dificuldade foi contornada com a ajuda dos próprios alunos em sala de aula que emprestaram os celulares aos colegas para uso da metodologia.

Na metodologia do manequim com esquema de cores – MEC, a aceitabilidade do método pelos alunos foi de grande valia e ocorreram poucos casos de intercorrência. Foram relatados 4 casos de soltura da porção coronária íntegra, de cor branca, do preparo vermelho interno, ou seja, a peça se separava em 2. Dificuldade essa foi contornada com a troca do dente e o aluno pode continuar a experiência com a metodologia do manequim. Foram sugeridos pelos alunos e docentes a ampliação da metodologia para outros tipos de preparos, variando forma e material restaurador.

Seguindo os resultados encontrados, sugestões por parte dos alunos e docentes da disciplina, novas atualizações, e possíveis melhorias em ambas as ferramentas serão consideradas e realizadas para fim de comercialização das ferramentas auxiliares de ensino.

7 CONCLUSÃO

Dentro da metodologia proposta neste estudo e de suas limitações foi possível inferir que:

Tratando se de metodologias ativas auxiliares ao ensino e aprendizagem em prótese parcial fixa, ambas as metodologias propostas Aplicativo de celular PPF – UNESP e Manequim com esquema de cores - MEC foram aprovadas e validadas como recursos didáticos ao ensino.

O aplicativo de celular PPF – UNESP não apresentou diferença estatísticas nos resultados com relação a aprendizagem, os valores não se aproximaram significativamente dos padrões de um preparo ideal, porém a metodologia foi aprovada pelos alunos, pelo seu conteúdo teórico de forma didática, utilizando tecnologia de comunicação de rápida circulação e fácil consulta.

O manequim com esquema de cores – MEC apresentou resultados otimistas tanto do ponto de vista estatístico quanto na experiência do usuário, auxiliou os alunos nas principais dificuldade relatadas em realizar um preparo coronário e obteve resultados positivos comprovados na aprendizagem dos alunos, aproximando o preparo dos alunos aos valores de referência de um preparo ideal. O recurso foi elogiado pelos alunos e incentivado a evolução da metodologia para fins de comercialização.

REFERÊNCIAS*

- Alhazmi M, El-Mowafy O, Zahran MH, Uctasli S, Alkumru H, Nada K. Angle of convergence of posterior crown preparations made by predoctoral dental students. *J Dent Educ.* 2013 Sep;77(9):1118-21. PMID: 24002848.
- Arruda WB, Siviero M, Soares MS, Costa CG, Tortamano IP. Integrated Clinic: the challenge of multidisciplinary integration in dentistry. *RFO.* 2009;14(1):51-5.
- Barrero C, Duqum I, Petrola F. Dental students' perceived preparedness to treat patients in clinic after a fixed prosthodontics course: survey results of a case study. *J Dent Educ.* 2015;79(4):409 –16.
- Boonsiriphant P, Al-Salihi Z, Holloway JA, Schneider GB. The use of 3D printed tooth preparation to assist in teaching and learning in preclinical fixed prosthodontics courses. *J Prosthodont.* 2019 Feb;28(2):e545-e547. doi: 10.1111/jopr.12918. Epub 2018 Jump 6. PMID: 29876996.
- Fernandes PFS, Almeida TC, Sampaio Fernandes JCA, Leal Silva C, Pinho AR. Most frequent errors during tooth preparation by students of Fixed Prosthodontics in Faculty of Dentistry of Porto University. *Rev Odontol UNESP.* 2007;36(4):305-16.
- Gomes MSS. Desenvolvimento e validação de novas tecnologias para o ensino de preparos em prótese parcial fixa [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2018.
- Gomes MSS, Rossi NR, Uemura ES, Mesquita AMM, Nishioka RS, Andreatta-Filho OD, et al. Development and validation of new methodologies for teaching preparations in fixed partial prosthesis. *J Dent Educ.* 2020 Nov;84(11):1230-1236. doi: 10.1002/jdd.12301. Epic 2020 Jul 30. PMID: 32734635.
- Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JYK. Clinical complications in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 2003;90:31-41.
- Libâneo JC. Didática. São Paulo: Cortez; 1994.
- Lin WS, Chou JC, Charette JR, Metz MJ, Harris BT, Choi N. Creating virtual 3-dimensional models for teaching pre-clinical tooth preparation: Students' usages and perceptions. *Eur J Dent Educ.* 2018;22: e573 - e581. doi: 10.1111/eje.12354 .
- Liu L, Li J, Yuan S, Wang T, Chu F, Lu X. Evaluating the effectiveness of a preclinical practice of tooth preparation using digital training system: A randomized controlled trial. *Eur J Dent Educ.* 2018:1–8. doi.org/10.1111/eje.12378.
- Lopes LDS. Conicidade de preparos para coroas totais: acompanhamento de estudantes de Odontologia [dissertação]. Bauru (SP): Faculdade de Odontologia de Bauru (USP); 2011.

- Madeira MC. Sou professor universitário; e agora? 2. ed. São Paulo: Sarvier; 2010.
- Madeira M C. Professor universitário aprimorando o desempenho. São Paulo: Sarvier; 2011.
- Pagani C. Preparos dentários: ciência e arte. Nova Odessa: Napoleão; 2014.
- Pawar S. Failures of crown and fixed partial dentures - A clinical survey. *International J Contemp Dent Pract*. 2011;120-1.
- Pegoraro LF, Valle AL, Bonfante G, Bonachela W, Conti PCR. Prótese Fixa: bases para o planejamento em reabilitação oral. 2.ed. São Paulo: Artes Médicas; 2013
- Projeto Político Pedagógico do Curso de Odontologia: integral e noturno [Internet]. São José dos Campos: Unesp, Instituto de Ciência e Tecnologia, 2016. [cited 2017 Jul 20]. Available from: [http://www.ict.unesp.br/php/congregacao/anexo/PPP_2016__Corrigido_\(1\).pdf](http://www.ict.unesp.br/php/congregacao/anexo/PPP_2016__Corrigido_(1).pdf).
- Rayyan M, Elagra M, Alfataftah N, Alammam A. Acceptability of instructional vídeos. *Clin Teach*. 2017;14(4): 268:72. doi: 10.1111/tct.12543.
- Reissmann DR, Sierwald I, Berger F, Heydecke G. Model of blinded learning in a preclinical course in prosthetic dentistry. *J Dent Educ*. 2015;79(2):157-65.
- Sadid-Zadeh R, Feigenbaum D. Development of an assessment strategy in preclinical fixed prosthodontics course using virtual assessment software - Part 1. *Clin Exp Dent Res*. 2018a;4:86–93. doi: 10.1002/cre2.109.
- Sadid-Zadeh R, Naseh A, Davis E, Katsavochristou A. Development of an assessment strategy in preclinical fixed prosthodontics course using virtual assessment software - Part 2. *Clin Exp Dent Res*. 2018b;4:94–9. doi: 10.1002/cre2.110.
- Shillingburg Jr HT, Sather DA, Wilson Jr EL, Cain JR, Mitchell DL, Blanco LJ, et al. Fundamentos em prótese fixa. São Paulo: Quintessence; 1998; v. 3.
- Shillingburg, Herbert T, Mario Ueti. Fundamentos dos preparos dentários para restaurações metálicas e de porcelana. São Paulo: Quintessence; 1988

APÊNDICE A - Questionário Geral.**QUESTIONÁRIO GERAL**

autora: Dra. Michelle de Sá dos S Gomes
Orientador: Profº.Dr. Tarcísio José de Arruda Paes Junior

<p>Nº DO KIT:</p> <hr style="width: 100%;"/>
--

1. Qual sua idade?

- A – abaixo de 20 anos
- B – entre 20 e 25 anos
- C – entre 25 e 35 anos
- D – acima de 35 anos

2. Gênero

- A – feminino
- B – masculino
- C - Outro

3. Escolaridade

- A - Aluno de graduação
- B – Aluno de pós-graduação
- C- Cirurgião dentista
- D – Cirurgião dentista com Especialização
- E – Docente

4. Você considera que tem mais facilidade para aprender através da:

- A – Escrita
- B – Leitura
- C – Audição
- D – Visão
- E – Prática

5. Você já realizou algum tipo de preparo para prótese fixa antes?

- A - ____ sim B - ____ não

6, Você sente dificuldade no entendimento das teorias referentes aos preparos em prótese fixa?

- A - ____ sim B - ____ não

5. Você sente dificuldade na execução de um preparo em Prótese fixa ??

- A - ____ sim B - ____ não

6. Em qual dos procedimentos abaixo, você considera apresentar uma maior dificuldade de execução

- A ____ Sequência das etapas
- B ____ guias de orientação
- C ____ quantidade de desgaste
- D ____ término cervical
- E ____ inclinação e angulação do preparo
- F ____ posicionamento cirurgião dentista/paciente
- G ____ realização de caixas e sulcos

APÊNDICE B – Questionário Metodologia do Aplicativo de Celular.**QUESTIONÁRIO****APÓS A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS - APLICATIVO**N° DO KIT:

autora: Dra. Michelle de Sá dos S Gomes
Orientador: Prof°.Dr. Tarcísio José de Arruda Paes Junior

7. Em qual etapa você sente maior facilidade de COMPREENDER após utilizar o APLICATIVO?

- A ___ Sequência das etapas
- B ___ guias de orientação
- C ___ quantidade de desgaste
- D ___ término cervical
- E ___ inclinação e angulação do preparo
- F ___ posicionamento cirurgião dentista/paciente
- G ___ realização de caixas e sulcos

8. Em qual etapa você sente maior facilidade de EXECUTAR os preparos após utilizar o APLICATIVO?

- A ___ Sequência das etapas
- B ___ guias de orientação
- C ___ quantidade de desgaste
- D ___ término cervical
- E ___ inclinação e angulação do preparo
- F ___ posicionamento cirurgião dentista/paciente
- G ___ realização de caixas e sulcos

APROVAÇÃO DA FERRAMENTA - APLICATIVO

9. Você considera que o método do APLICATIVO uma ferramenta didática auxiliar facilitadora no ensino de prótese fixa?

- A - ___ sim B - ___ não

10. Discorra em um breve texto sua experiência com as diferentes técnicas apresentadas. Aplicativo (opcional!)

APÊNDICE C – Questionário Metodologia do Manequim com Esquema de cores.**QUESTIONÁRIO****APÓS A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS – MANEQUIM**

N° DO KIT:

autora: Dra. Michelle de Sá dos S Gomes
Orientador: Prof°.Dr. Tarcísio José de Arruda Paes Junior

11. Em qual etapa você sente maior facilidade de COMPREENDER após utilizar MANEQUIM COM ESQUEMA DE CORES?

- A ___ Sequência das etapas
B ___ guias de orientação
C ___ quantidade de desgaste
D ___ término cervical
E ___ inclinação e angulação do preparo
F ___ posicionamento cirurgião dentista/paciente
G ___ realização de caixas e sulcos

12. Em qual etapa você sente maior facilidade de EXECUTAR os preparos após utilizar MANEQUIM COM ESQUEMA DE CORES?

- A ___ Sequência das etapas
B ___ guias de orientação
C ___ quantidade de desgaste
D ___ término cervical
E ___ inclinação e angulação do preparo
F ___ posicionamento cirurgião dentista/paciente
G ___ realização de caixas e sulcos

APROVAÇÃO DA FERRAMENTA - MANEQUIM

13. Você considera que o método do MANEQUIM uma ferramenta didática auxiliar facilitadora no ensino de prótese fixa?

- A - ___ sim B - ___ não

14. Discorra em um breve texto sua experiência com as diferentes técnicas apresentadas. Aplicativo e Manequim (opcional!)

ANEXO A – Comitê de Ética em Pesquisa

INSTITUTO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA - CAMPUS DE
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS UNESP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTUDO COMPARATIVO DE NOVAS FERRAMENTAS DE APRENDIZAGEM PARA PREPAROS DENTÁRIOS EM PRÓTESE FIXA

Pesquisador: MICHELLE DE SA DOS SANTOS GOMES

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 45030721.4.0000.0077

Instituição Proponente: Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos - UNESP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.844.345

Apresentação do Projeto:

"Duas metodologias serão avaliadas como eficazes na melhora do preparo do aluno: 1)

Aplicativo de celular contendo um banco de dados com os principais preparos coronários e, 2) Um manequim com esquema de cores que auxilia os alunos a visualizarem os preparos coronário. Os alunos realizarão o preparo de um dente íntegro antes e após o uso das ferramentas didáticas do aplicativo e manequim. Os preparos serão escaneados e um software de análise de deformidade de superfície avaliará a diferença entre o preparo inicial e o preparo realizado após a aplicação da metodologia, podendo assim ser inferida a possível melhora no resultado da aplicação da metodologia comparativamente ao conceito teórico de um preparo ideal." (extraído do protocolo apresentado)

Continuação do Parecer: 4.844.345

Objetivo da Pesquisa:

"O Objetivo do estudo é avaliar a aprendizagem de aluno de graduação quanto à adequação de preparos dentais em prótese fixa, comparativamente com o auxílio de duas novas metodologias de ensino."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

"Riscos: O estudo não refere risco à saúde dos participantes.

Benefícios: Aprendizagem da disciplina e validação de novos recursos didáticos"

(extraído do protocolo apresentado)

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é de grande importância e relevância científica e muito contribuirá para o aprendizado do aluno de Odontologia.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide item Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações

Recomendações:

Vide item Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Os Termos de apresentação obrigatória estão de acordo com as exigências da Plataforma Brasil.

Recomenda-se que para valorizar ainda mais a importante pesquisa faz-se necessária revisão ortográfica. Itens de pendências atendidos pela Pesquisadora:-

Página 02 de

Considerações Finais a critério do CEP:

O (a) pesquisador(a) irá receber e-mail da Secretaria do CEPH-ICT-CAMPUS DE SJCAMPOS-UNESP, para envio de relatórios parciais/final, para não incorrer na penalidade de não o fazendo, em não ter novas submissões avaliada pelo Comitê de Ética, até que sane a pendência de envio do relatório, na forma de notificação através do sistema da Plataforma Brasil. Obs:- No site

<https://www2.ict.unesp.br/> – Sobre o ICT – Comissões e Comitês - Comitê de Ética Envolvendo Seres Humanos, encontrará o formulário para envio do Relatório parcial/final.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1713079.pdf	27/06/2021 22:26:45		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	BROCHURA.docx	27/06/2021 22:25:59	MICHELLE DE AS DOS SANTOS GOMES	Aceito
Parecer Anterior	RESPOSTADEPARECER.doc	27/06/2021 22:24:16	MICHELLE DE AS DOS SANTOS GOMES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	27/06/2021 22:22:35	MICHELLE DE AS DOS SANTOS GOMES	Aceito
Outros	Questionario.docx	28/04/2021 23:19:17	MICHELLE DE AS DOS SANTOS GOMES	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	11/03/2021 09:52:44	MICHELLE DE AS DOS SANTOS GOMES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Página 03 de

SAO JOSE DOS CAMPOS, 13 de Julho de 2021

**Assinado por:
Denise Nicodemo
Coordenador(a)**

ANEXO B – Patente da Metodologia do Aplicativo de Celular PPF – UNESP. Opção alternativa à submissão do artigo científico.







REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
 MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
 DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: BR512019001241-0

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 26/10/2017, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: PPF - UNESP

Data de publicação: 26/10/2017

Data de criação: 26/10/2017

Titular(es): UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Autor(es): MICHELLE DE SÁ DOS SANTOS GOMES; ALBERTO NORIYUKI KOJIMA

Linguagem: JAVA; JAVA SCRIPT

Campo de aplicação: ED-06; SD-11

Tipo de programa: AP-01

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
 79c86b128820f3c940f8766b455a269e3ad0a6aaa9555466613e93655022a91de72e7b451a37f88c11b7c6f6b0a7c6924f8cba75e6b8415cc8a55639e3a9aa19

Expedido em: 25/06/2019

Aprovado por:
 Liane Elizabeth Caldeira Lage
 Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados