



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

MICHELLE DE SÁ DOS SANTOS GOMES

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS
PARA O ENSINO DE PREPAROS EM PRÓTESE PARCIAL FIXA**

2018

MICHELLE DE SÁ DOS SANTOS GOMES

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO
DE PREPAROS EM PRÓTESE PARCIAL FIXA**

Dissertação 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 MESTRE, pelo Programa de Pós- Graduação em CIÊNCIA E TECNOLOGIA APLICADA À ODONTOLOGIA.

Área de Inovação Tecnológica Multidisciplinar em ênfase em Odontologia. Linha de pesquisa: Inovação tecnológica.

Orientador: Profº. Dr. Alberto Noriyuki Kojima

Coorientador: Profº. Dr. Eduardo Shigueyuki Uemura

São José dos Campos

2018

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2018]. 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 Santos

Desenvolvimento e validação de novas tecnologias para o ensino de preparos em prótese parcial fixa. / Michelle de Sá dos Santos Gomes. - São José dos Campos : [s.n.], 2018.
66 f. : il.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Aplicada à Odontologia - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2018.

Orientador: Alberto Noriyuki Kojima

Coorientador: Eduardo Shigueyuki Uemura

1. Aprendizagem . 2. Ensino. 3. Odontologia . 4. Prótese Fixa . 5. Tecnologia em Odontologia. I. Kojima, Alberto Noriyuki, orient. II. Uemura, Eduardo Shigueyuki, 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

Profº. Dr. Alberto Noriyuki Kojima (Orientador)

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT)

Campus de São José dos Campos

Profº. Dr. Alfredo Mikail Melo Mesquita

Universidade Paulista (Unip)

Campus de São Paulo

Profº Dr. Rubens Nisie Tango

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT)

Campus de São José dos Campos

São José dos Campos, 15 de Agosto de 2018.

AGRADECIMENTOS

- ✓ À **Deus**, obrigada pelo dom da vida! Na vida se aprende com os erros e insistir para corrigi-los é a melhor oportunidade de se evoluir!
- ✓ À **Maria Aurora Sá S Gomes** e **Antonio José Gomes**, meus pais, agradeço por tudo que fizeram e continuam a fazer por mim; e pela dedicação constante aos filhos. Tenho certeza que não seria nada sem o apoio de vocês. Continuadamente, agradeço ao meu irmão **Raphael Sá** por sempre se colocar à disposição para me amparar!
- ✓ À **UNESP** - Universidade Estadual Paulista, na pessoa do diretor do Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos, **Profº Dr. Estevão Tomomitsu Kimpara**.
- ✓ Ao Programa, aos discentes e docentes do **Programa de Mestrado Profissional**, que juntos participamos dessa nova etapa desta instituição e juntos abrimos o caminho para novas perspectivas!
- ✓ Aos docentes do Programa de Pós-graduação e em especial ao **departamento de Prótese Dentária** por me acolher e me ensinar com tanto esmero.
- ✓ Ao **Profº Dr. Orientador Alberto Noriyuki Kojima** pelo empurrão inicial, por acreditar na minha capacidade, e por plantar a semente do magistério em mim. Obrigada mais uma vez pela amizade e pela paciência de sempre.
- ✓ Ao **Profº Dr. Coorientador Eduardo Shigueyuki Uemura** pela presença, pela amizade e pela palavra amiga na hora certa.
- ✓ Aos **Profº Dr. Marcos Maekawa** pela inspiração no projeto em seu incentivo diário à "noção de proporção", essencial à um preparo em prótese fixa.
- ✓ A **Profº Dra. Paula Carolina Komori de Carvalho** e a **Profº Dra Silvia Masae de Araujo Michida Burattini**, por acreditarem e apoiarem o projeto, os conselhos foram de suma importância para chegarmos até aqui. Muito Obrigada!

- ✓ Aos **alunos** que colaboraram com a pesquisa. Tenho certeza que o ganho de conhecimento foi mútuo, e os beneficiados serão vocês!!
- ✓ Aos **colegas** do Programa de Mestrado Profissional, que se tornaram amigos dessa trajetória, muito obrigada pelas novas experiências!
- ✓ A empresa dos **manequins Dent Art**, representado em pessoa pelo seu dono e fundador **Sr. Paulo Fernandes Filho**, pela disposição em participar e colaborar com essa pesquisa.
- ✓ Ao programador **Bryan Barbosa**, por abraçar a causa no momento mais difícil e se empenhar com a paciência de um monge nos mínimos detalhes desse projeto!
- ✓ E a **todos** aqueles que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho!

...DE CORAÇÃO!!!

... MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS A TODOS!!!

"Tudo é uma questão de manter a mente quieta a espinha ereta e o coração tranquilo".

Walter Franco

"Educai as crianças e não será preciso punir os homens".

Pitágoras

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	07
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	09
RESUMO	11
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Tecnologia de ensino	15
2.2 Atividades Clínicas e laboratoriais em PPF	20
3 PROPOSIÇÃO	25
4 MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1 Aplicativo de Celular	27
4.1.1 Desenvolvimento do aplicativo	28
4.2 Método do Manequim	31
4.2.1 Desenvolvimento do método do manequim com esquema de cores.....	33
4.3 Comparação de métodos de ensino teóricos e práticos	38
4.4 Questionários de validação	38
5 RESULTADOS	40
5.1 Questões gerais	40
5.2 Questões específicas – método do manequim	43
5.3 Questões específicas – métodos de ensino teórico e prático	46
6 DISCUSSÃO	51
7 CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICES	60
ANEXOS	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Ícone de localização e identificação do aplicativo PPF – UNESP.....	29
Figura 2 - Telas do Aplicativo PPF – UNESP.....	29
Figura 3 - Tela de acesso das categorias e exercícios	30
Figura 4 - Tela do exercício	30
Figura 5 - Tela da função “tirar foto”.	31
Figura 6 - Método do Manequim - vista frontal e lateral.....	34
Figura 7 - Método do Manequim - vista oclusal superior e inferior.....	34
Figura 8 - Método do Manequim com esquema de cores	35
Figura 9 - Método do Manequim com esquema de cores.....	35
Figura 10 - Método do Manequim com esquema de cores.....	36
Figura 11 - Método do Manequim com esquema de cores	36
Figura 12 - Protótipo do manequim com esquema de cores	37
Figura 13 - Idade média dos alunos	40
Figura 14 - Gênero dos alunos	41
Figura 15 - Meios de absorção de conhecimento	41
Figura 16 - Experiência prévia com preparos	42
Figura 17 - Dificuldade encontradas pelos alunos	42
Figura 18 - Dificuldade de entendimento e execução dos preparos em PPF	44
Figura 19 – Método do Manequim com Esquema de Cores x facilidade	

de compreensão.....	44
Figura 20 - Aceitabilidade no método do Manequim com Esquema de Cores	45
Figura 21 - Experiência prévia com preparos do tipo coroa total	47
Figura 22 - Técnicas de ensino teórico e prático antes da execução do preparo	47
Figura 23 - Técnicas de ensino teórico e prático x facilidade de compreensão	48
Figura 24 - Aprovação da Vídeo-aula - Demonstração ao vivo.....	49
Figura 24 - Vídeo-aula X dificuldades de execução da atividade	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CD	Cirurgião Dentista
DA	Dentes Anteriores
FIG	Figura
ICT	Instituto de Ciência e Tecnologia
AC	Ângulo de Convergência
ICT	Instituto de Ciência e Tecnologia
MC	Metalocerâmica
MD	Mesio distal
PPF	Prótese Parcial Fixa
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
VL	Vestíbulo lingual

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.

RESUMO

O primeiro contato de alunos de graduação com a disciplina de Prótese Parcial Fixa ocorre em aulas teóricas e posteriormente em práticas laboratoriais. Na teoria os docentes utilizam de diversas formas para elucidar um preparo de Prótese Parcial Fixa, fotos e vídeos no passo a passo, guias de silicone, guias de redução, marcações coloridas e até mesmo demonstrações ao vivo. Utilizam-se desses métodos a fim de formar um conceito e fixar uma imagem de um preparo ideal obedecendo aos princípios mecânicos e biológicos das reduções estruturais em prótese fixa. O presente estudo teve como objetivo avaliar as principais dificuldades dos alunos de graduação nos preparos coronários em Prótese Parcial Fixa e sugerir ferramentas de ensino para auxiliar aluno e professor, a elucidar e calibrar os alunos nos desgastes coronários. Participaram da pesquisa ao todo 87 alunos matriculados do 3º ano integral, dos anos 2017 e 2018 da disciplina de Prótese Parcial Fixa, da graduação em Odontologia do ICT. Foi desenvolvido um aplicativo de celular com um banco de dados dos principais preparos coronários e com a possibilidade de comparação do preparo finalizado através de fotos. Também foram desenvolvidas, aplicadas e validadas 02 metodologias: Um manequim com esquema de cores que auxiliou o aluno a visualizar os preparos coronários e uma demonstração prática projetada comparou os métodos de ensino teórico e prático. 78,2% dos alunos relatam a quantidade de redução como a principal dificuldade. O método do manequim com esquema de cores foi preferência de técnica por 91,5% dos alunos. Ambos os métodos auxiliares didáticos avaliados foram aprovados pelos alunos, em 100% no método do manequim e 98,2% na vídeo aula. Respectivamente, os métodos auxiliaram na visualização da quantidade de redução e na sequência do preparo. Conclui-se que tanto o manequim com esquema de cores e a projeção ao vivo quanto o se mostraram eficazes e aprovados como recursos didáticos auxiliares no ensino de Prótese Parcial Fixa e o desenvolvimento do aplicativo de celular como ferramenta no ensino odontológico expande as possibilidades do uso de tecnologias de ensino na odontologia.

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

Gomes MSS. Development and validation of new technologies for teaching in preparations in fixed partial prosthesis [dissertation]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2018.

ABSTRACT

The first contact of undergraduate students with the discipline of Partial Fixed Prosthesis occurs in theory classes and later in laboratory practices. In theory, teachers use a variety of ways to elucidate a Fixed Partial Prosthesis preparation, step-by-step photos and videos, silicone guides, reduction guides, color markers and even live demonstrations. These methods are used to form a concept and to fix an image of an ideal preparation obeying the mechanical and biological principles of the structural reductions in fixed prosthesis. The present study had as objective to evaluate the main difficulties of undergraduate students in coronary arteries in Fixed Partial Prosthesis and to suggest teaching tools to help students and teachers to elucidate and calibrate students in coronary wear. A total of 87 enrolled students from the 3rd full year, from the years 2017 and 2018 of the discipline of Partial Fixed Prosthesis, from the graduation in Dentistry from the ICT participated in the research. A cellular application was developed with a database of the main coronary preparations and the possibility of comparing the finished preparation with photos. Two methodologies were also developed, applied and validated: a color design mannequin that helped the student to visualize the coronary preparations and a practical demonstration designed to compare the methods of theory and practical teaching. 78.2% of the students report the amount of reduction as the main difficulty. The method of color design mannequin was a technique preference for 91.5% of the students. Both didactic methods were approved by the students, 100% in the color design mannequin and 98.2% in the video lesson. Respectively, the methods aided in visualizing the amount of reduction and the preparation sequence. It was concluded that both the color-blind mannequin and the live projection were effective and approved as auxiliary didactic resources in the teaching of Partial Fixed Prosthesis and the development of the cellular application as a tool in dental education expands the possibilities of use of teaching technologies in dentistry.

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

1 INTRODUÇÃO

O primeiro contato de alunos de graduação com a disciplina de Prótese Parcial Fixa (PPF) ocorre em aulas teóricas e posteriormente em práticas laboratoriais. Na Disciplina de Prótese Parcial Fixa os alunos obtêm uma visão de todo o conjunto de etapas que envolvem a restauração protética de um dente. As aulas laboratoriais são imprescindíveis para o aprendizado, sendo necessárias para se obter conhecimento e destreza para executar trabalho clínico no futuro em pacientes reais. (Projeto Politico Pedagógico do curso de odontologia: Integral e noturno, 2016).

A primeira dificuldade dos alunos ao iniciar um preparo em laboratório apresenta-se em gravar o passo a passo dos preparos de diferentes reabilitações protéticas, além de mensurar uma redução oclusal ou axial de 0,5, 1,0, 1,5 ou 2,0 mm. Arruda et al. (2009), relatou também que a dificuldade de preparo de elemento unitário se dá principalmente pelo posicionamento inadequado da inclinação do contra ângulo ou paciente/ operador, que dificulta a visualização adequada e orientação do dente.

A cavidade oral é um espaço com pequenas dimensões, com estruturas que se correlacionam em proximidade e de pouco acesso à luz, portanto, há uma grande dificuldade, principalmente por parte dos alunos e iniciantes para a execução de determinados procedimentos. Os preparos protéticos são um desafio, principalmente se forem múltiplos e ou com necessidade de paralelismo entre si (McCarthy, 1989). Essa dificuldade aumenta à medida que se direciona à região posterior, onde estruturas como língua, a musculatura jugal, a distância interoclusal e a presença de maior quantidade de saliva limitam o acesso e visualização adequada (Todescan et al., 1996).

Os preparos em Prótese Parcial Fixa possuem vários parâmetros que devem ser respeitados para que o resultado final seja previsível e satisfatório. O trabalho a ser realizado possui sequência e anatomia correta a ser realizada. De acordo com Shillingburg Jr et al. (1997), são respeitados 5 princípios básicos que regem qualquer redução dental e prótese a ser confeccionada: 1- Preservação máxima da estrutura do dente => evitando desgastes desnecessários, preservando a estrutura e

vitalidade do dente; 2) Forma de retenção e resistência (estabilidade) => formato final do preparo a fim de evitar deslocamento da peça protética na trajetória de inserção ou frente a forças de trajetórias diferentes. 3- Durabilidade da estrutura da restauração => espessura mínima necessária para garantir resistência ao material restaurador, podendo ser resinoso, metálico e/ou cerâmico; 4- Integridade marginal e 5- Preservação do periodonto. Um preparo bem realizado com término cervical nítido facilita a fabricação e adaptação de uma peça protética, que quando cimentada deve proporcionar solução de continuidade entre dente e restauração, a fim de minimizar fatores de agressão ao periodonto (Shillingburg Jr et al., 1997; Pegoraro et al., 2013).

As localizações das margens de terminação dos preparos para prótese fixa influenciam diretamente na facilidade de adaptação da peça protética, visto que, sempre que possível, as margens dos preparos devem se localizar em áreas que possam ser bem acabadas e de nítida visualização; a fim de assegurar uma fiel reprodução durante as moldagens (Lee, 2003).

Próteses parciais fixas (PPF) são eficazes e amplamente utilizadas como opção terapêutica para restabelecer um elemento dentário. Goodacre et al. em 2003, em seu estudo declara que as falhas em prótese fixa são consequências de uma condição pré existente ou doença já instalada, ou seja uma peça protética já instalada tende a falhar se as etapas para sua confecção forem negligenciadas, desde o estudo, condição bucal, escolha do preparo, realização do preparo, etapas laboratoriais e cimentação.

Na teoria os docentes utilizam de diversas formas para elucidar um preparo de PPF. As aulas magistrais exigem corpo docente e maior disposição de tempo. Com o passar dos anos as vídeos aulas são incorporadas como método de auxílio ao ensino em PPF. Outros métodos também são válidos como demonstrações ou transmissão ao vivo do procedimento sendo realizado, o que permite uma maior interação entre aluno e professor (Rayyan et al., 2017). Utilizam-se desses métodos a fim de formar um conceito e fixar uma imagem de um preparo ideal obedecendo aos princípios mecânicos e biológicos das reduções estruturais em prótese fixa.

O tempo de ensino clínico na Odontologia é limitado, portanto os docentes optam sobre o que é mais valioso e consagrado. Métodos tradicionais, clinicamente

comprovados são essenciais e eficazes, no entanto, novas modalidades surgem a todo instante na prática odontológica, e estudantes de Odontologia devem estar preparados para executar as novas técnicas e compreender novos materiais e métodos de fabricação. A atualização constante do currículo é necessária para que as escolas possam preparar seus alunos para a prática na vida clínica. O estudo de Ben-Gal et al. (2015) aplica-se às inovações tecnológicas em materiais dentários, a forma e ao conteúdo do ensino. Constantemente novas tecnologias de materiais surgem no ensino odontológico e as universidades precisam acompanhar e passar as informações aos alunos.

O uso de ferramentas auxiliares de ensino cresce e evolui juntamente com novas gerações de alunos em sala de aula, geração Y. A agilidade com que a informação circula com o uso da internet amplifica e diversifica as formas de transmissão de um conteúdo (Madeira, 2010, 2011). O uso de novas ferramentas no ensino como vídeos (Rayyan et al., 2017), aplicativos de celular (Lin et al., 2018), softwares (Reissmann et al., 2015; Sadid-Zadeh Feigenbaum, 2018a; Sadid-Zadeh et al., 2018b; Liu et al., 2018) mostram a inovação no ensino e a diversificação do professor em ensinar e abranger o maior número de alunos no que diz respeito a entendimento do ensinamento.

Os conhecimentos teóricos são o embasamento para uma prática satisfatória. A forma como a informação é transmitida ao aluno e a quantidade de conhecimento absorvido pelo mesmo determinará o resultado final no trabalho executado. Uma teoria bem fundamentada e treinos em laboratórios pré-clínicos permitirão ao futuro cirurgião dentista a previsibilidade em realizar preparos em PPF ou qualquer procedimento da Odontologia de forma adequada na vida clínica. O presente estudo tem como objetivo avaliar as principais dificuldades dos alunos de graduação nos preparos coronários em Prótese Parcial Fixa e sugerir métodos de ensino auxiliares que ajude e oriente o entendimento teórico; e na prática facilite e calibre o aluno nos trabalhos manuais laboratoriais em PPF.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão da literatura foi dividida em itens a fim de melhorar a leitura e o entendimento do objeto proposto. No item 2.1 “Tecnologias de ensino.” Foram abordados trabalhos com inovações que comparam a técnicas de ensino, aplicação e sua efetividade. No item, 2.2 “Atividades clínicas e laboratoriais em PPF”: foram descritos os artigos de relevância com os principais erros em preparos e as consequências para a peça protética e o remanescente bucal.

2.1 Tecnologia de ensino

Ben-Gal et al., em 2015, aplicou um questionário *on-line* para 58 escolas de Odontologia na América do Norte, das quais 36 escolas responderam. As questões procuraram determinar o ensino teórico e prático dos cursos clínicos, materiais restauradores e novos métodos de fabricação incorporados ao currículo. Os resultados foram analisados e concluiu que todas as escolas respondentes ensinaram e fizeram seus alunos realizar restaurações metalocerâmicas e 92,9% das escolas disseram que os alunos também realizaram coroas totais metálicas. Quando perguntado sobre outros e novos materiais restauradores, 57% das escolas permitiram a utilização de zircônia e 32,1% de outras cerâmicas puras. Somente 17,9% permitiram que os alunos realizassem coroas parciais. O tempo utilizado para teoria ultrapassou ligeiramente o ensino prático em quase todos os tipos de restaurações protéticas avaliadas no questionário. Vinte e cinco escolas relatam a necessidade de produção mínima por aluno para completar o curso, sendo em média 7,3 unidades protéticas. Nenhuma exigência mínima estava em vigor nas outras 4 escolas. 30 de 33 escolas relataram possuir laboratório dentro da instituição. 13 realizaram a fabricação das peças em todas as etapas do laboratório escola, 7 relataram que o laboratório era responsável apenas pela fabricação das fases inicial e / ou final, e 10 disseram que o laboratório era responsável apenas pelo envio e recebimento do trabalho. Os técnicos de laboratório participaram do

ensino aos alunos em uma escola. Duas escolas informaram que estavam planejando adquirir o sistema CAD / CAM no próximo ano. Os autores concluíram que o tempo de ensino clínico em escolas de Odontologia é limitado, por isso as escolhas dos métodos de ensino devem ser feitas sobre o que é mais valioso consagrado e prático. Os métodos tradicionais, clinicamente comprovados são essenciais e eficazes. No entanto, a evolução no perfil do aluno exige novas modalidades na prática odontológica. As escolas de Odontologia são confrontadas com a necessidade de atualizar constantemente o seu currículo para se manter e ensinar também as atualidades do mercado. Os estudantes de Odontologia, acrescenta o autor, devem estar preparados para executar as tradicionais e as novas técnicas, e compreender de ambas as formas os novos e antigos materiais, e métodos de fabricação.

Reissmann e colaboradores, em 2015, realizaram um estudo onde associaram métodos tradicionais de ensino com algumas ferramentas *on-line*, os autores chamaram de método *E-learning*, em um curso pré-clínico em Odontologia em uma 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 substituiu demonstrações práticas de preparos e procedimentos técnicos. Os Módulos de Aprendizagem (*e-learning*) foram compostos por três vertentes: princípios fundamentais, informações adicionais, e testes de foco de aprendizagem. Gravações em vídeo das demonstrações práticas de preparos radiculares e coronários foram preparadas e 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 foram associados a fim de melhorar o desempenho e motivar os alunos para as próximas atividades. Módulos de aprendizagem foram preparados em duas demonstrações práticas: 1) pino e núcleo: preparação do dente e colocação de um pino e um núcleo, coberto com uma coroa provisória; e 2) Prótese fixa: preparação do dente e enceramento de uma peça de 3 elementos, a fabricação com etapas laboratoriais e inserção da prótese final. 71 de 89 alunos estavam disponíveis para avaliar o método (taxa de resposta: 80%) com o conteúdo integrado de *e-learning*. O estudo de Reissmann foi comparado com avaliações de satisfação de anos

anteriores, e obteve um aumento substancial e significativo nos resultados. 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.

Um estudo realizado por Barrero et al. em 2015, sugeriu como resultado que aproximadamente 60% alunos da universidade sentiam-se 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 com necessidades de próteses fixas. Através de um *link online* enviado aos alunos, 79 de 161 estudantes (taxa de resposta de 49%) classificaram 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 e 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 a falta de experiência clínica, enquanto quando comparados as questões de habilidades técnicas e laboratoriais. Menos de 60% de todos os alunos que responderam ao estudo se sentiram preparados para planejar casos complexos e realizar procedimentos relacionados a laboratórios. Os resultados deste estudo indicam que, apesar dos alunos se sentirem preparados, é necessária uma melhoria no ensino para preparar os alunos adequadamente para o tratamento clínico de pacientes com necessidades de próteses fixas.

Vídeos instrucionais são amplamente incorporados como ferramentas de ensino em sala de aula. Rayyan et al. recentemente em 2017, investigou a aceitabilidade de demonstrações em vídeo. Um grupo de estudantes de Odontologia que foram expostos aos três diferentes métodos: demonstração prática ao vivo,

transmissão ao vivo e vídeos de instrução pré-gravados. As preferências referentes a estes três métodos foram investigadas utilizando um questionário com várias perguntas fechadas e abertas. Um total de 163 questionários foram distribuídos, e 145 respostas foram retornadas (uma taxa de resposta de 89%). Noveta e dois alunos (63%) consideraram as demonstrações de vídeo gravadas como a mais conveniente. 97 estudantes (67%) relataram que as demonstrações ao vivo eram as menos convenientes quando comparada as gravações, onde o aluno poderia rever o vídeo e relembrar 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, Rayyan concluiu 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), teve por objetivo desenvolver um *software* de avaliação virtual de avaliação 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, metalocerâmica (dentes n° 24 e 46) e cerâmica pura (dente n° 21). Os dentes foram escaneados e sobrepostos com suas respectivas preparações padrão. 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 da preparo (AWH) e convergência oclusal total (TOC). 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, (2018b) Sadid-Zadeh et al., continuou o estudo anterior e avaliou 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 os percentuais de

comparação, nas larguras médias dos terminos 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. recentemente em 2018, selecionou uma amostra de 66 alunos de graduação de Odontologia da Universidade de Medicina de Nanjing, na China, com a finalidade de preparar o dente 21 para uma coroa de cerâmica de 2 formas didáticas diferentes. Aleatoriamente metade dos alunos usou o método tradicional com a explicação, treinos em manequim e correções de um instrutor (especialista em prótese), a outra 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*); 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 vídeos e avaliaram em pares, através de um questionário, aleatoriamente, exercícios gravados de seus colegas e obtiveram acesso as avaliações realizadas 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 ao método de treinamento tradicional.

Como alternativa didática, no estudo de Lin et al. (2018), a disciplina de Prótese Parcial Removível avaliou o uso e a percepção dos estudantes sobre a inclusão dos smartphones em seu ensino odontológico e o aprendizado nos preparos dentários com o auxílio dos modelos instrucionais virtuais 3D. Cento e vinte alunos participaram da pesquisa, porém apenas 75%/90 alunos completaram a pesquisa até o fim. 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, scaneados e disponibilizado as imagens tridimensionais aos alunos por meio dos smartphones como forma de consulta. As respostas dos alunos aos usos gerais dos smartphones não foram significativamente influenciadas pelo seu contexto demográfico. Mais de 73% dos participantes responderam que concordam ou concordam fortemente com o uso de smartphones na educação pré-clínica odontológica. 73% dos alunos 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.

O preparo dentário para Próteses Parciais Fixas não é um procedimento fácil de entender, especialmente para os estudantes de Odontologia do primeiro ano. Boonsiriphant et al. (2018) relatou o uso de modelos impressos em 3D como uma técnica inovadora para auxílio no ensino odontológico. Por meio de preparos dentários padrões digitalizados, foram impressos em 3D 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 e facilitar o ensino no laboratório.

2.2 Atividades clínicas e laboratoriais em PPF

Goodacre et al. em 2003, realizou um estudo retrospectivo com o objetivo de identificar a incidência das complicações mais comuns associadas a coroas simples, próteses parciais fixas, coroas totalmente cerâmicas, próteses ligadas à resina, pinos e núcleos. Uma extensa pesquisa foi realizada e abrangeu publicações nos últimos 50 anos que continham dados 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. Dentro de cada tipo de prótese, os dados brutos foram combinados e os valores médios calculados para determinar as tendências observadas nos estudos. Em um número simplificado de 3 principais complicações os dados foram apresentados. A menor incidência de complicações clínicas foi associada com coroas totalmente cerâmicas

(8%). Pinos e núcleos (10%) e coroas convencionais metalocerâmicas unitárias (11%). As próteses associadas à resina (26%) e as próteses parciais fixas convencionais (27%) de complicações associáveis. As três complicações mais comuns encontradas com as coroas totalmente cerâmicas foram fratura de coroa (7%), perda de retenção (2%) e necessidade de tratamento endodôntico (1%). As 3 complicações mais comuns associadas aos pinos e núcleos foram pós-afrouxamento (5%), fratura de raiz (3%) e cárie (2%). Com as coroas unitárias, as 3 complicações mais comuns foram a necessidade de tratamento endodôntico (3%), fratura de porcelana (3%) e perda de retenção (2%). Quando foram revisados os estudos de Prótese Parcial Fixa, as 3 complicações mais comumente relatadas foram cárie (18% dos pilares), necessidade de tratamento endodôntico (11% dos pilares) e perda de retenção (7% das próteses). As 3 complicações mais comuns associadas às próteses ligadas à resina foram descamação (21%), descoloração dentária (18%) e cárie (7%). 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.

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. em 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. Concluiu-se que a maioria dos erros não invalidava a finalização e cimentação da coroa total, sendo deficiências de fácil correção. Os erros ocorreram principalmente pelo posicionamento incorreto do operador e do simulador. Para a realização de um preparo, o operador precisa, além do conhecimento dos princípios que regem este procedimento, adotar um posicionamento correto para observar o dente a ser preparado de maneira apropriada.

Arruda et al. em 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. No Grupo I – 200 pacientes em fase de adequação do meio bucal e início da fase restauradora; Grupo II - 100 pacientes em conclusão da fase reabilitadora (próteses). No Grupo I, os tratamentos endodônticos foram as intercorrências mais frequentes, especialmente na realização do preparo biomecânico dos canais radiculares; no Grupo II, 40,65% foram erros de moldagem e em segundo lugar 14,49% dos alunos apresentaram dificuldade de preparo de elemento unitário. Observou-se que os preparos não apresentavam definição clara das margens, provavelmente por sua localização muito subgengival, impedindo sua reprodução efetiva.

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 no seu objetivo, sendo 68 coroas unitárias e 19 próteses fixas de mais elementos. Através de questionário aplicado nos pacientes o autor comprovou 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 não respeitaram os princípios biomecânicos de retenção, resistência e solidez estrutural, pois apresentavam alta conicidade das paredes

dentárias. Além dos preparos incorretos, a cimentação inadequada e falta de ajuste oclusal em movimentos excêntricos fizeram parte dessa estatística.

Com intuito de avaliar a conicidade dos preparos para coroas totais realizados por alunos da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo na área de Prótese Dentária; Lopes, Rubo (2011) avaliou 174 preparos, sendo 112 dentes artificiais preparados por G1 (alunos do segundo ano da graduação), 30 troquéis de dentes preparados por G2 (alunos do terceiro ano da graduação) e 32 troquéis de dentes preparados por G3 (alunos de pós-graduação). A conicidade mesio-distal (MD) e vestibulo-lingual (VL) de cada preparo foi medida com auxílio do microscópio digital Dino Capture AM 313T. As médias de conicidade total no sentido mesio-distal (MD) foram respectivamente para dentes anteriores (DA) e dentes posteriores (DP). As médias de conicidade total no sentido mesio-distal (MD) foram, no G1: 11,13° para dentes anteriores e 14,21° para dentes posteriores, G2: 20,47° para dentes anteriores e 21,34° para dentes posteriores e G3: 8,75° para dentes anteriores e 12,54° para dentes posteriores. No sentido vestibulo-lingual (VL) as médias de conicidade total dos preparos realizados foram no G1: 24,08° para dentes anteriores e 13,8° para dentes posteriores, G2: 25,5° para dentes anteriores e de 21,14° posteriores para dentes posteriores e G3: 16,28° para dentes anteriores e 14,13° para dentes posteriores. Maiores valores de conicidade foram encontrados em preparos realizados pelos alunos do terceiro ano da graduação (22,11°), quando comparados com os ângulos encontrados pelos alunos do segundo ano da graduação (15,80°) e pós-graduação (12,92°). Os resultados coletados nesta pesquisa oferecem material à comunidade odontológica nacional e internacional, abre margem para estudos comparativos em outras universidades e possibilitam traçar considerações sobre a transmissão de conhecimento ao aluno em relação à conicidade de preparos.

Em 2013, Alhazmi e colaboradores realizaram um estudo para determinar o ângulo de convergência (AC) de preparos para coroa total em ouro em dentes posterior; os trabalhos foram executados por estudantes de Odontologia da Universidade de Toronto. Noventa e um dentes foram preparados e scaneados digitalmente premolares superiores (n = 11), molares superiores (n = 22), pré-molares inferiores (n = 14) e molares inferiores (n = 44). As imagens criadas foram segmentadas em 3 planos nos sentidos mesiodistal e vestibulolingual. Um programa

de *software* virtual (MB-Ruler) foi usado para medir AC de cada seguimento. 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. O ângulo médio de convergência mesiodistal de todos os dentes preparados variou entre 22° e 23,2°, enquanto no sentido vestibulolingual o grau de convergência médio variou de 23,3° a 25,6°. O teste *t Student* não revelou diferenças significativas entre as preparações feitas por estudantes do sexo feminino e masculino ($p > 0,14$). Quanto ao tipo de dente, foi detectada diferença estatisticamente relevante ($p < 0,01$). A maior média de AC mesiodistal foi de 26,4° em molares inferiores, enquanto o menor foi 16° encontrado pré-molares superiores. Comparativamente, a maior média vestibularlingual foi de 25° nos molares inferiores e menor foi de 20,8° nos pré-molares superiores. O teste ANOVA não revelou diferença significativa na média de AC vestibulo-lingual entre os grupos ($p > 0,05$). 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.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo foi avaliar as principais dificuldades dos alunos de Odontologia nos preparos coronários em Prótese Parcial Fixa, apresentar e validar ferramentas auxiliares de ensino através de inovação tecnológica.

4 MATERIAL E MÉTODOS

As bases de dados utilizadas para a pesquisa foram PubMed, SciELO - ScientificElectronic Library Online, Periódicos Capes e Google Acadêmico, dentro do resultado da pesquisa foram selecionados os artigos de relevância da pesquisa com a finalidade de entender as principais dificuldades dos alunos em Prótese Parcial Fixa e identificar o desenvolvimento de tecnologias de ensino. Através dos resultados obtidos foram observadas as principais dificuldades dos alunos no primeiro contato com o manequim de preparos de PPF e a partir desses dados foram elaborados métodos de ensino auxiliares para elucidar aos alunos a quantidade de desgaste necessária e as etapas do preparo coronário; para coroa total anterior e posterior, preparos parciais e intracoronários.

Participaram da pesquisa os alunos matriculados do terceiro ano integral, dos anos 2017 e 2018 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. O total de participantes foi de 87 alunos (46 alunos de 2017 e 41 alunos de 2018). Todos assistiram às aulas teóricas conforme grade curricular da disciplina, utilizando como método de ensino teórico: aulas magistrais, com auxílio da ferramenta de ensino Powerpoint; com desenhos esquemáticos, passo a passo de fotos e vídeos, guias de silicone, guias de orientação, marcações coloridas e até mesmo demonstrações ao vivo dos preparos coronários em laboratório; previamente ao emprego da metodologia do projeto.

A forma de avaliação e validação das metodologias propostas (exceto o aplicativo de celular) foram realizadas por meio de questionários fechados. Todos os questionários foram aplicados de forma individual através de uma plataforma online de respostas simultâneas (GOOGLE FORMS - <https://docs.google.com/forms/>). Os questionários foram desenvolvidos de acordo com as respectivas metodologias, validade e aprovados para aplicação pelo Comitê de Ética. O sistema fornece os dados finais no formato PDF, tabulados em quantidade e porcentagens de acordo com cada resposta. Por se tratar de um estudo de levantamento, nas questões de

relevância foi realizado o cálculo de confiança para estimar a veracidade das respostas em maior escala. Os alunos obtiveram acesso ao questionário pelo próprio celular, por meio de um link de acesso fornecido pelo aplicador. Os questionários constam de perguntas de múltipla escolha, podendo haver mais de uma alternativa, e ao final foi aberta aos alunos a possibilidade de fazer considerações dissertativas com relação aos assuntos abordados.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética nº 67669317.9.0000.0077 (ANEXO A). A identidade dos alunos e o conteúdo de suas respostas foram preservados, e os resultados foram divididos de acordo com sua metodologia.

4.1 Aplicativo de Celular

A tecnologia atualmente engloba e se aproxima de todo e qualquer atividade diária do ser humano. Na Odontologia não é diferente. 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: preparos intra, extra coronários e de coroa total em manequim. O sistema consiste de um banco de dados com os principais preparos em PPF, ensinados e realizados pelos alunos do 3º ano integral, da Disciplina de Prótese Parcial Fixa I (Laboratório de Pré Clínica), do ICT- Unesp São José dos Campos.

Na plataforma os preparos foram disponibilizados separadamente em 4 categorias: Restaurações intracoronárias, Coroas parciais, Coroas Totais Posteriores e Coroas Totais Anteriores. Dentro de cada categoria contém o número do dente e o preparo a ser realizado. A exposição do conteúdo assemelha-se à slides, variando entre texto e foto. Os materiais das futuras peças protéticas também foram evidenciados e diferenciados pela a quantidade de desgaste solicitado, em cada preparo, para a espessura mínima adequada de metal ou metal-cerâmica. Os preparos selecionados para o aplicativo coincidem com os preparos executados em aulas laboratoriais da disciplina.

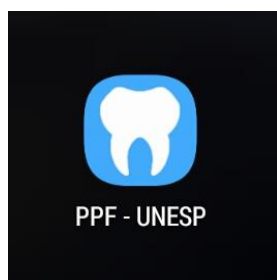
Cada diferente preparo coronário foi ensinado aos alunos nas aulas teóricas e laboratoriais, no aplicativo constará de seus respectivos passo a passo de acordo

com a metodologia de ensino preconizado pelos docentes da Disciplina, baseado nos ensinamentos do livro “Fundamentos em Prótese Parcial Fixa” do autor Shillingburg, e colaboradores (1997). Em todas as etapas foram fornecidos dados como: medidas, quantidade de desgaste, explicações, orientações, material utilizado e fotos de até 3 ângulos (oclusal, axial e proximal). Ao fim do preparo o aluno pode fotografar seu próprio trabalho. Através de um sistema de sobreposição de imagens, bidimensionalmente, o aplicativo sobrepõe a imagem do aluno, com a imagem do banco de dados, diferenciando ambas pela técnica de transparência. O intuito da sobreposição de imagens foi de comparar e diferenciar quantidade de desgaste e angulação do preparo facilitando ao aluno visualizar os fundamentos dos preparos biomecânicos.

4.1.1 Desenvolvimento do aplicativo

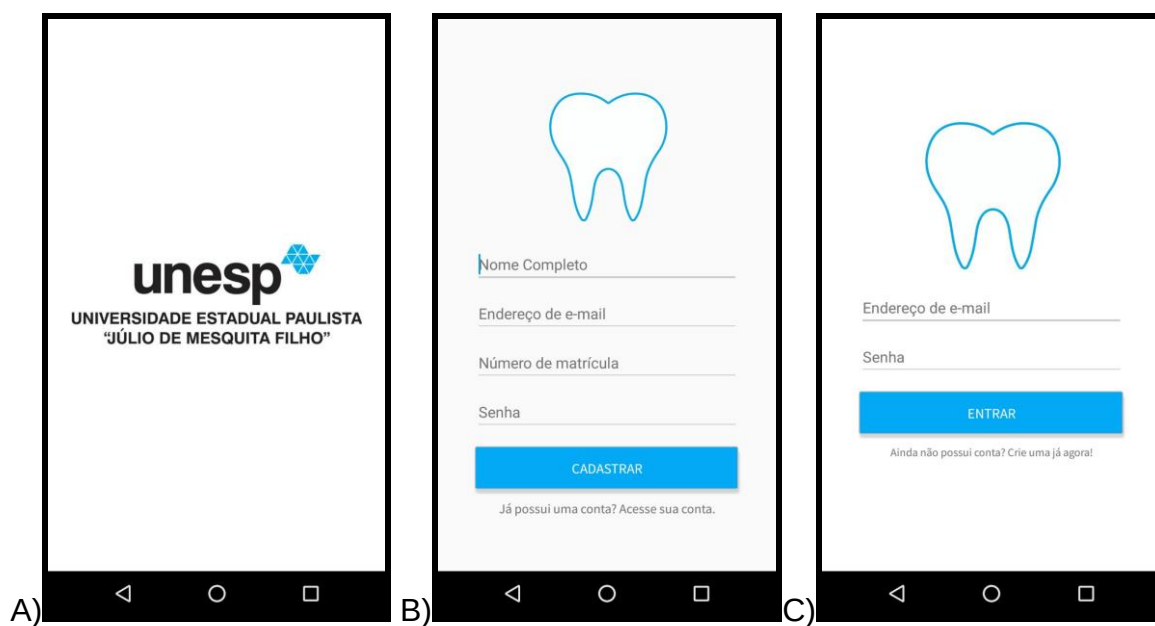
O desenvolvimento do aplicativo consistiu de duas partes fundamentais, na primeira parte, utilizou-se a linguagem ES6 (EcmaScript 6) para o desenvolvimento da API (Application Programming Interface), com o framework (biblioteca) Express, para a agilização do desenvolvimento. A plataforma que interpreta e executa o código utilizada foi a ES6 foi NodeJS!. Para o armazenamento dos dados, utilizou-se o MySQL, banco de dados pertencente a Oracle. Já na segunda parte, utilizando a plataforma Android, com a linguagem Java, foi desenvolvida a parte de interface e experiência do usuário (telas, botões, câmera, cores, estética), em conjunto com as funcionalidades de manipulação e leitura dos dados disponibilizados pela API, recursos de câmera e manipulação de imagens. O modo operacional selecionado foi o Android pela ampla aceitabilidade entre os usuários de smartphones no Brasil e sua portabilidade para computadores. O aplicativo é compatível com as versões android de 4.1 (Jelly Bean) até a versão 7,1(Nougat).

Figura 1 - Ícone de localização e identificação do aplicativo PPF – UNESP



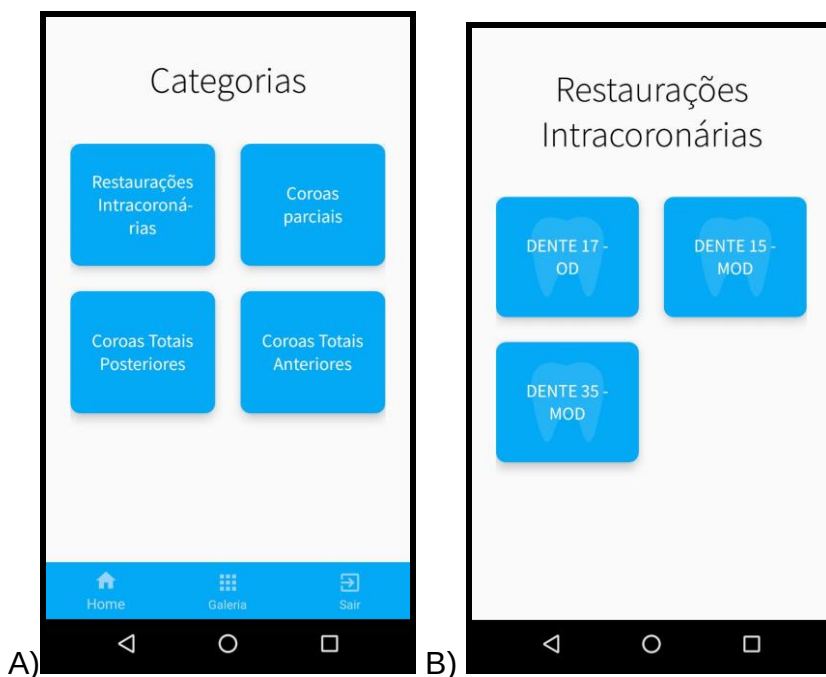
Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 2 - Telas do Aplicativo PPF – UNESP



Legenda: A) Tela inicial do Aplicativo PPF – UNESP. B) Tela de cadastro e de acesso ao Aplicativo PPF. C) Tela de login e senha de acesso ao Aplicativo PPF.
Fonte: Elaborada pela autora.

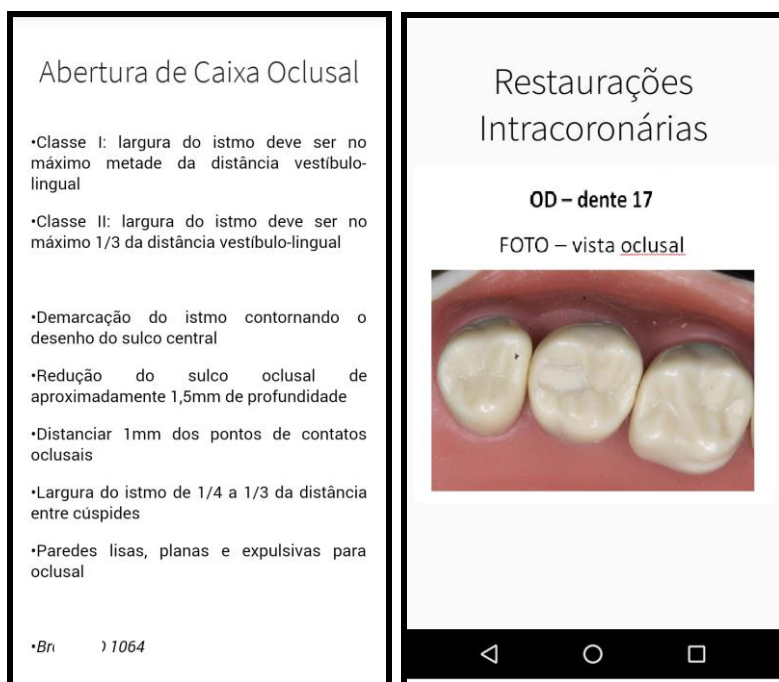
Figura 3 - Tela de acesso das categorias e exercícios do Aplicativo PPF - UNESP



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.

Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 4 - Tela do exercício



Legenda: Tela do exercício selecionado OD – dente 17, à esquerda texto explicativo do passo-a-passo e à direita foto da etapa.

Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 5 - Tela da função “tirar foto”



Legenda: Tela da função “tirar foto”. O Contorno branco representa imagem da câmera que será focalizada e capturada.

Fonte: Elaborada pela autora.

4.2 Método do Manequim

Como parte do material didático laboratorial, anualmente os alunos adquirem um manequim de ensaio para preparos coronários, simulando a boca do paciente (Figuras 6 e 7). O método consiste em 05 dentes adicionais a este manequim, diferenciados com a técnica do manequim com esquema de cores (Figuras de 8 a 11), para treino de preparos coronários.

O método do manequim com esquema de cores consiste de dentes 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 12). Cada preparo foi padronizado de acordo com a tabela 1, em forma e material restaurador.

Quadro 1 - Dentes e Preparos Seleccionados

	NÚMERO DO DENTE	PREPARO	MATERIAL
1	13	Coroa total	Metalocerâmica
2	14	MOD	Metálica
3	15	Coroa total	Metalocerâmica
4	16	MOD com recobrimento	Metálica
5	17	Coroa total	Metálica

Legenda: Dente e Preparos coronários seleccionados para a metodologia do manequim com esquema de cores com seus respectivos materiais de restauração.

Fonte: Elaborada pela autora.

Os alunos receberam os dentes individualizados, padronizados e adaptáveis ao manequim para execução dos preparos de acordo com as respectivas aulas teóricas do dia. O manequim apresentou o hemiarco superior direito dentes hígidos e foram preparados na técnica de mão livre, baseadas em aulas teóricas iniciais. Os dentes adicionais respectivos ao hemiarco superior direito do manequim, a primeira imagem, os dentes se apresentam hígidos, de cor diferenciada e anatomia dentro da normalidade, porém internamente o dente possui esquema de cores já pré-determinado que elucide e calibre o aluno à quantidade de desgaste, inclinação e anatomia do preparo. Conforme o aluno inicia as guias de redução do preparo ou a redução coronária, para um determinado preparo, uma cor diferenciada se revela orientando o aluno a necessidade de parar ou prosseguir com o desgaste.

Previamente ao preparo os alunos foram orientados no preparo para ambas as técnicas e realizam primeiramente o preparo pela técnica convencional à mão livre e em sequência realizaram o mesmo preparo nos dentes orientados pelo esquema de cores. A avaliação da eficácia do método e aceitabilidade do método

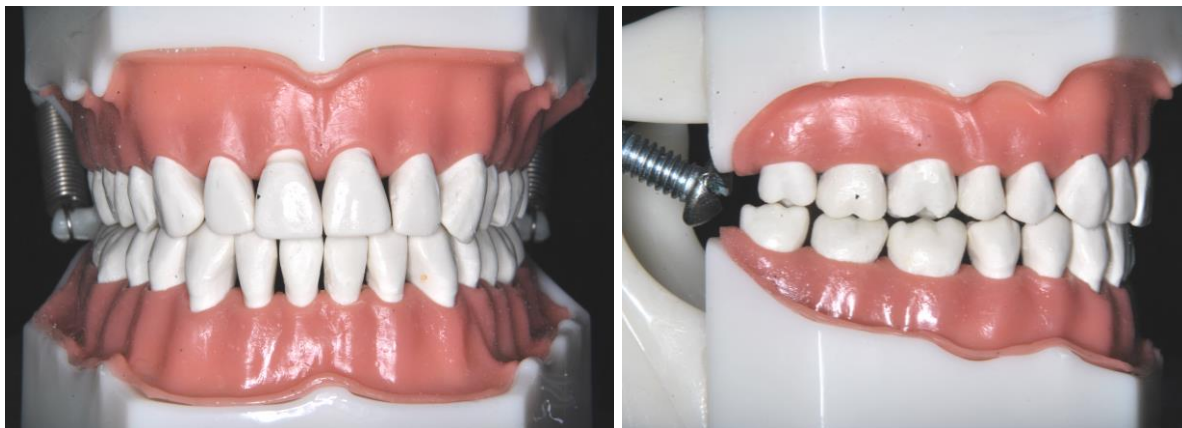
foi avaliado por meio de questionário online enviado aos alunos, conforme item 4.4 da metodologia.

4.2.1 Desenvolvimento do método do manequim com esquema de cores

Através de um manequim pré existente foram selecionados 5 dentes para o métodos do manequim com esquema de cores e realizados 5 preparos coronários iniciais básicos, exemplificados na quadro 1. Os dentes padrões preparados foram enviados ao laboratório de desenvolvimento e estudos da empresa parceira de manequins juntamente com um protótipo de uma coroa total (Figura 12) que foi confeccionado no Laboratório de Materiais Dentários e Prótese do Instituto de Ciência e Tecnologia – Unesp - São José dos Campos respeitando a ideologia da metodologia.

A empresa parceira auxiliou na fabricação e enviou um protótipo dos 5 preparos com seus respectivos recobrimentos. Os preparos foram testados e após aprovação, foi iniciada a fabricação em maior número para os alunos participarem dos testes. A duplicação dos dentes modelo ocorreu através da técnica de moldagem. Foram confeccionados 2 moldes; o primeiro com o dente preparo e o segundo com o dente íntegro. Sobre uma base padrão que permite o encaixe do dente ao manequim foi injetado a resina de alta dureza F2 de cor diferenciada (vermelha) no molde 1 para obtenção do dente com o preparo padronizado. Após polimerização dessa resina o dente preparo foi inserido sobre o molde 2 preenchido com a resina de recobrimento de cor semelhante aos dentes do manequim para obtenção da porção coronária integra com anatomia, forma e cor dentro da normalidade.

Figura 6 - Método do Manequim – vista frontal e lateral



Legenda: Manequim com dentes hígidos utilizados para os preparos em Prótese Parcial Fixa.
Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 7 - Método do Manequim - vista oclusal superior e inferior



Legenda: Manequim com dentes hígidos utilizados para os preparos em Prótese Parcial Fixa.
Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 8 - Método do Manequim com esquema de cores – vista lateral



Legenda: Manequim com hemiarco com esquema de cores com recobrimento.
Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 9 - Método do Manequim com esquema de cores – vista oclusal



Legenda: Manequim com hemiarco com esquema de cores com recobrimento.
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 10 - Método do Manequim com esquema de cores – vista lateral



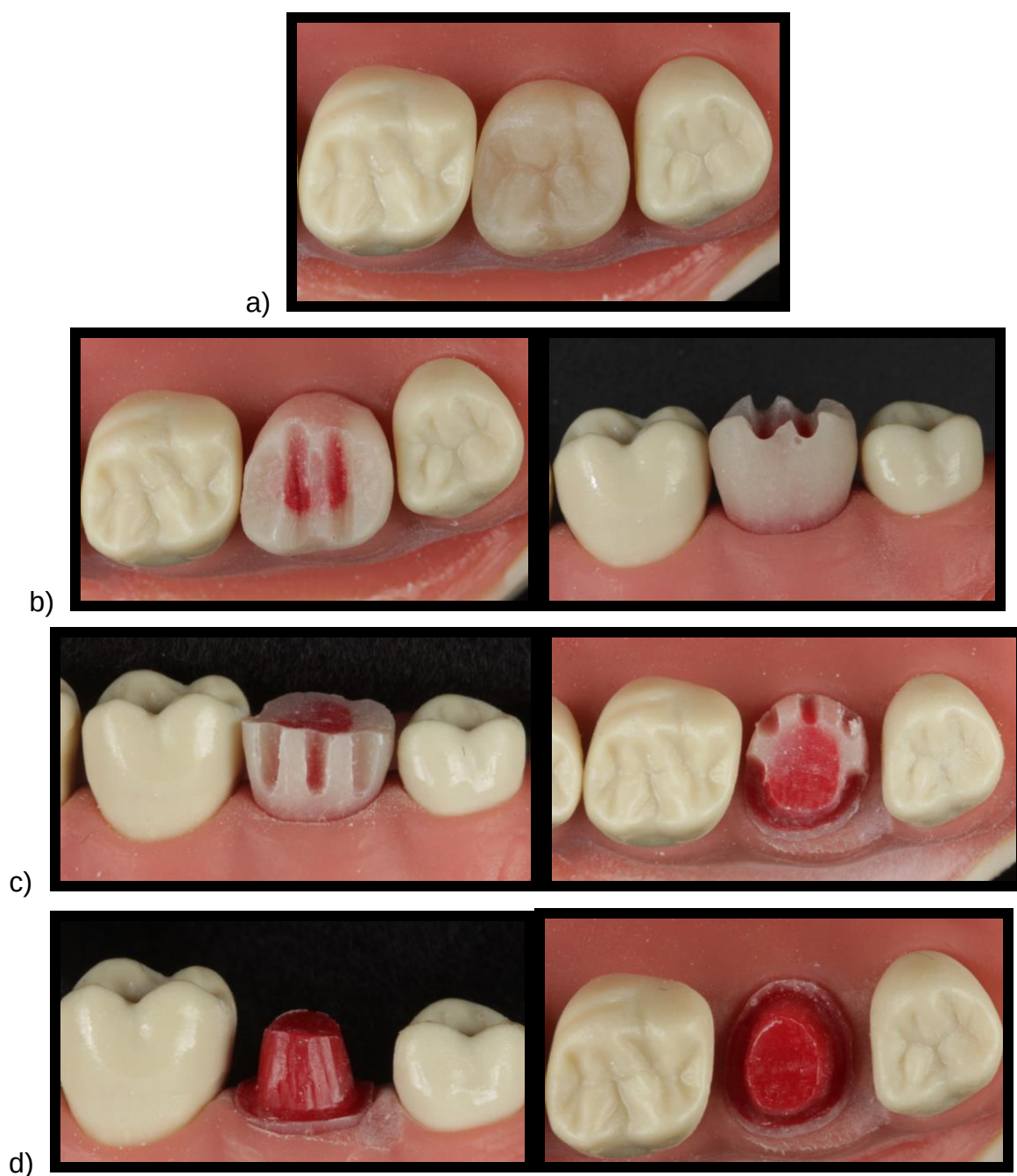
Legenda: Manequim com hemiarco com esquema dentes preparados.
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 11 - Método do Manequim com esquema de cores



Legenda: Manequim com hemiarco com esquema com os dentes preparados– vista oclusal.
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 12 - Protótipo do manequim com esquema de cores



Legenda: Passo a passo de um preparo de coroa total metalocerâmica – dente 16. 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) Termino cervical.
 Fonte: Elaborada pela autora

4.3 Comparação de métodos de ensino teóricos e práticos

Na metodologia da comparação de métodos de ensino, foram aplicados e comparados 05 métodos demonstrativos de preparos coronários. Os alunos receberam as informações de 05 formas diferentes de como realizar um preparo coronário durante as aulas teóricas do primeiro semestre da Disciplina de Prótese Parcial Fixa, e depois de experimentar diversos métodos responderam a um questionário comparativo.

As 5 formas diferentes foram:

- A) Aula teórica com esquemas e desenhos, onde se demonstrava as etapas dos preparos com desenhos esquemáticos, monocromáticos e geométricos;
- B) Aulas teóricas com fotos de diversos ângulos utilizavam-se de fotos profissionais de um dente em manequim ou natural etapa por etapa do preparo e guias de silicone auxiliares;
- C) Aula teórica com vídeos pré gravados: a atividade laboratorial era gravada em vídeo e apresentada ao aluno;
- D) Demonstração ao vivo (frente a frente): a atividade laboratorial a ser executada pelos alunos foi demonstrada pelo professor, pratica e verbalmente, enquanto os alunos se posicionaram em forma de circulo ao redor da explicação;
- E) Vídeo aulas com projeção do preparo ao vivo: a mesma demonstração prática e verbal do item D, foi projetada em televisão.

4.4 Questionários de validação

As metodologias empregadas foram avaliadas pelos alunos participantes através de questionário. Um questionário padrão de identificação dos participantes foi aplicado antes da introdução das metodologias práticas a fim de identificar o

grupo de participantes, em gênero, idade, escolaridade, experiências prévias, e facilidades e dificuldades de aprendizagem em Prótese Parcial Fixa (APÊNDICE A).

Os métodos de ensino teórico também foram avaliados por meio de questionário (APÊNDICE B). Após 5 formas diferentes de ensinar uma mesma atividade de um preparo de coroa total, os alunos responderam ao questionário sobre os métodos de ensino teóricos e práticos. Assinalando quais meios de aprendizagem foram de mais fácil entendimento afim de quantificar o grau de aceitabilidade e assimilação do conteúdo pelos discentes.

Após atividade com o manequim e a realização dos preparos em ambas as técnicas: mão livre e proposta de cores, um questionário (APÊNDICE C) foi aplicado aos alunos comparando ambas as técnicas, procurou-se mensurar as facilidades, dificuldades e efetividade na aplicação que o manequim em cores representou.

5 RESULTADOS

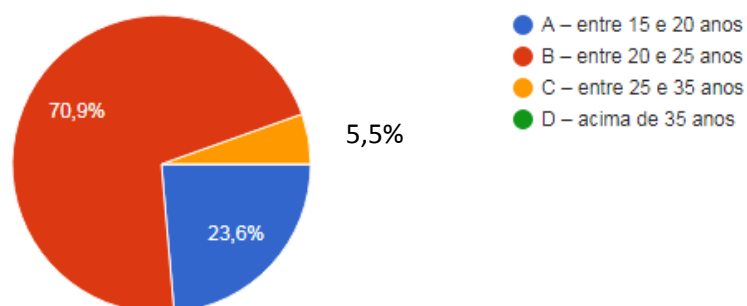
Dentro da metodologia aplicada, os alunos testaram a tecnologia do manequim e a Comparação de métodos de ensino teórico e prático. Os resultados foram obtidos através da aplicação de questionários e listados abaixo. Os alunos receberam link da plataforma de pesquisas GOOGLE FORMS (<https://docs.google.com/forms/>) para acesso e resposta do questionário.

O questionário de perguntas gerais foi aplicado antes da execução das demais metodologias. No total de 87 alunos participantes, 55 responderam ao questionário geral e 55 responderam ao questionário “Comparação de métodos de ensino teórico e prático”, de índice de resposta de 63,2%. O questionário do Estudo com Manequim de Esquema de Cores obteve uma resposta de 47 alunos, 54,02% de participação.

5.1 Questões gerais

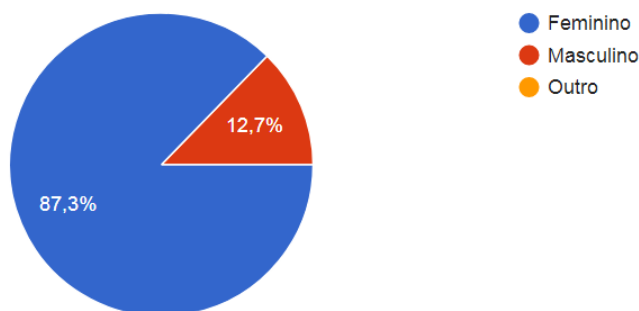
O questionário de perguntas gerais de identificação do perfil do aluno e dificuldades está relacionado abaixo:

Figura 13 - Idade média dos alunos



Fonte: Elaborada pela autora.

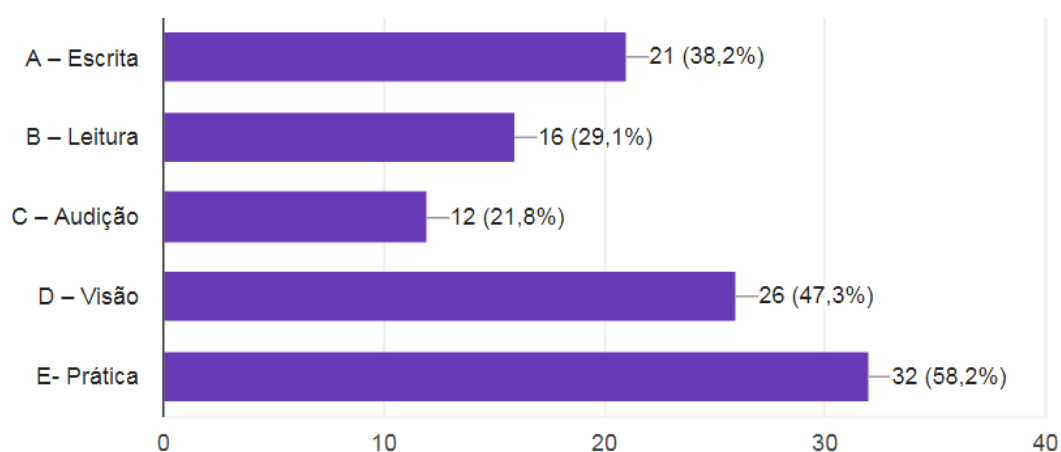
Figura 14 - Gênero dos alunos



Fonte: Elaborada pela autora.

A idade entre 20 e 25 anos foi de 70,9% (39) dos alunos; 23,6% (13) entre 15 e 20 anos e 5,5% (3) entre 25 e 35 anos, nenhum dos alunos tinha mais que 35 anos. Dentro do gênero, a maioria foi feminina de 87,3% (48) e os demais 12,7% (7) do gênero masculino.

Figura 15 - Meios de absorção de conhecimento

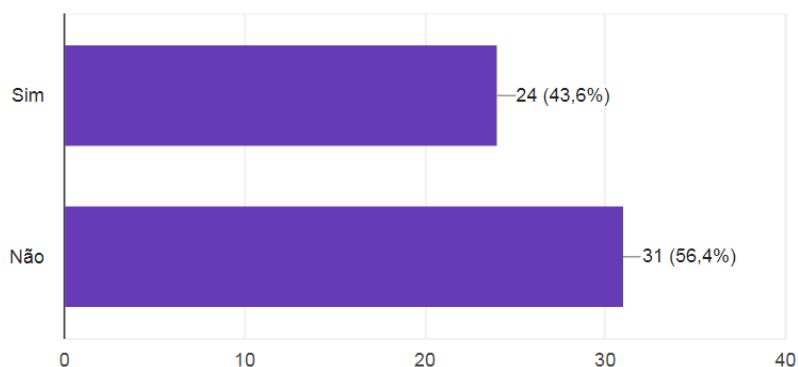


Fonte: Elaborada pela autora.

Os métodos de absorção de conhecimento foram questionados aos alunos e dentro de suas próprias análises, responderam a seguinte questão: “Você considera que tem mais facilidade para aprender através da?” As respostas em ordem decrescente foram: 58,2% praticando (32 alunos), 47,3% por meio da visão (26

alunos), 38,2% (21) dos alunos relatam ter mais facilidade de aprendizado através da Escrita, 29,1% (16) através da leitura e 21,8% (12) por meio da audição.

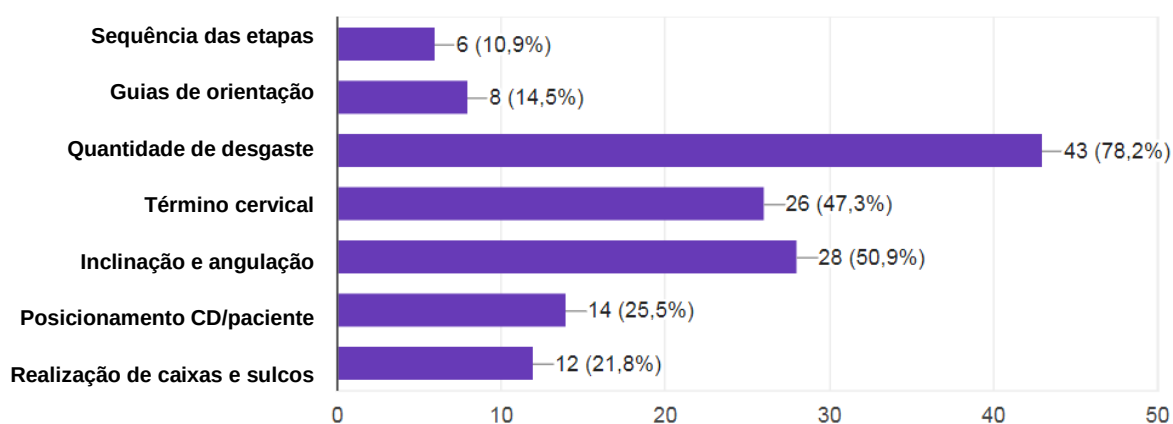
Figura 16 - Experiências prévia com preparos



Fonte: Elaborada pela autora.

Se os alunos já haviam realizados preparos anteriormente á pesquisa, 43,6% (24 alunos) responderam que sim, contra 56,4% (31) responderam que não, ou seja, mais da metade dos alunos ainda não estava familiarizado com os preparos para prótese fixa. As respostas positivas foram associadas a alunos que tiveram contato com preparos de coroas parciais em outras disciplinas extracurriculares.

Figura 17 - Dificuldade encontradas pelos alunos



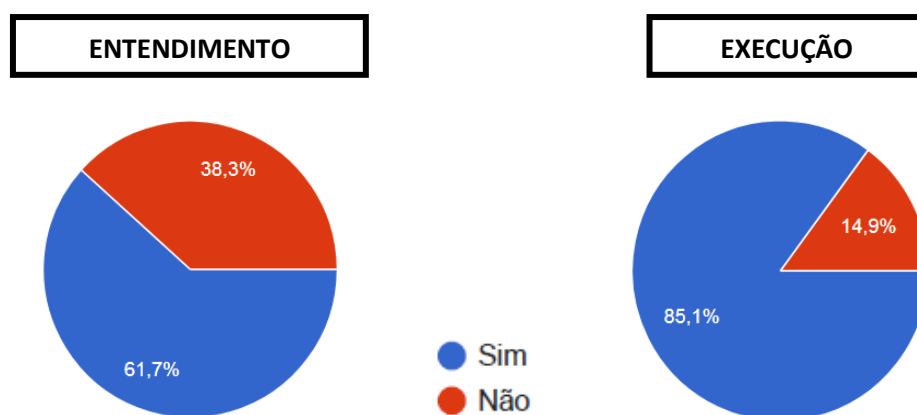
Fonte: Elaborada pela autora.

Em Prótese Parcial Fixa são variados os preparos coronários e suas finalidades, foram questionados aos alunos em qual(is) etapa(s) eles sentem mais dificuldade na realização dos preparos coronários. 78,2% (43) dos alunos relataram mais dificuldade na quantidade de desgaste a ser realizado, 50,9% (28) tem dificuldade na Inclinação e angulação do preparo, que está diretamente relacionado ao posicionamento cirurgião dentista/paciente onde 25,5% (14) dos alunos responderam ter dificuldade, 47,3% (26) tem dificuldade na definição do término cervical, 21,8% (12) na realização de caixas e sulcos 14,5% (8) nas guias de orientação, e 10,9% (6) relatam dificuldade na sequência das etapas.

5.2 Questões específicas – método do manequim

O questionário foi aplicado após a utilização da metodologia proposta. Inicialmente, os alunos tiveram acesso às aulas teóricas tradicionais respectivas aos preparos, como é de costume ao longo do semestre letivo. No laboratório os alunos receberam uma explicação em uma aula teórica, utilizando o recurso didático *Powerpoint* com fotos passo a passo sobre como realizar o preparo no manequim com esquema de cores. A teórica e sequência dos preparos coronários são os mesmos para a técnica de mão livre e para a técnica manequim com esquema de cores. Didaticamente primeiro os alunos executaram os preparos pela técnica da mão livre e posteriormente receberam os dentes do manequim para teste. No questionário aplicado relacionado ao manequim com esquema de cores, foram abordadas as dificuldade de execução dos preparos e as facilidades de entendimento e execução que o método ofereceu.

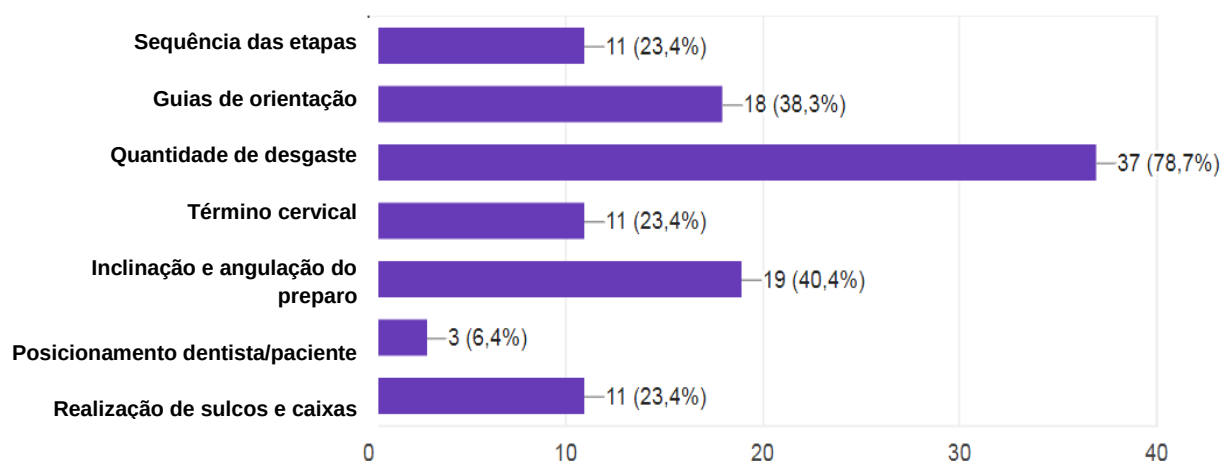
Figura 18 - Dificuldade de entendimento e execução dos preparos em Prótese Parcial Fixa



Fonte: Elaborada pela autora.

Previamente a técnica do preparo com o método do manequim os alunos foram questionados com relação as dificuldade de entendimento e execução dos preparos em Prótese Parcial Fixa. Os resultados apontaram positivamente 61,7% (29 alunos) para entendimento e 83,3% (40 alunos) para execução, respectivamente 38,3% (18) dos alunos não sentem dificuldade no entendimento e 14,9% (7) na execução.

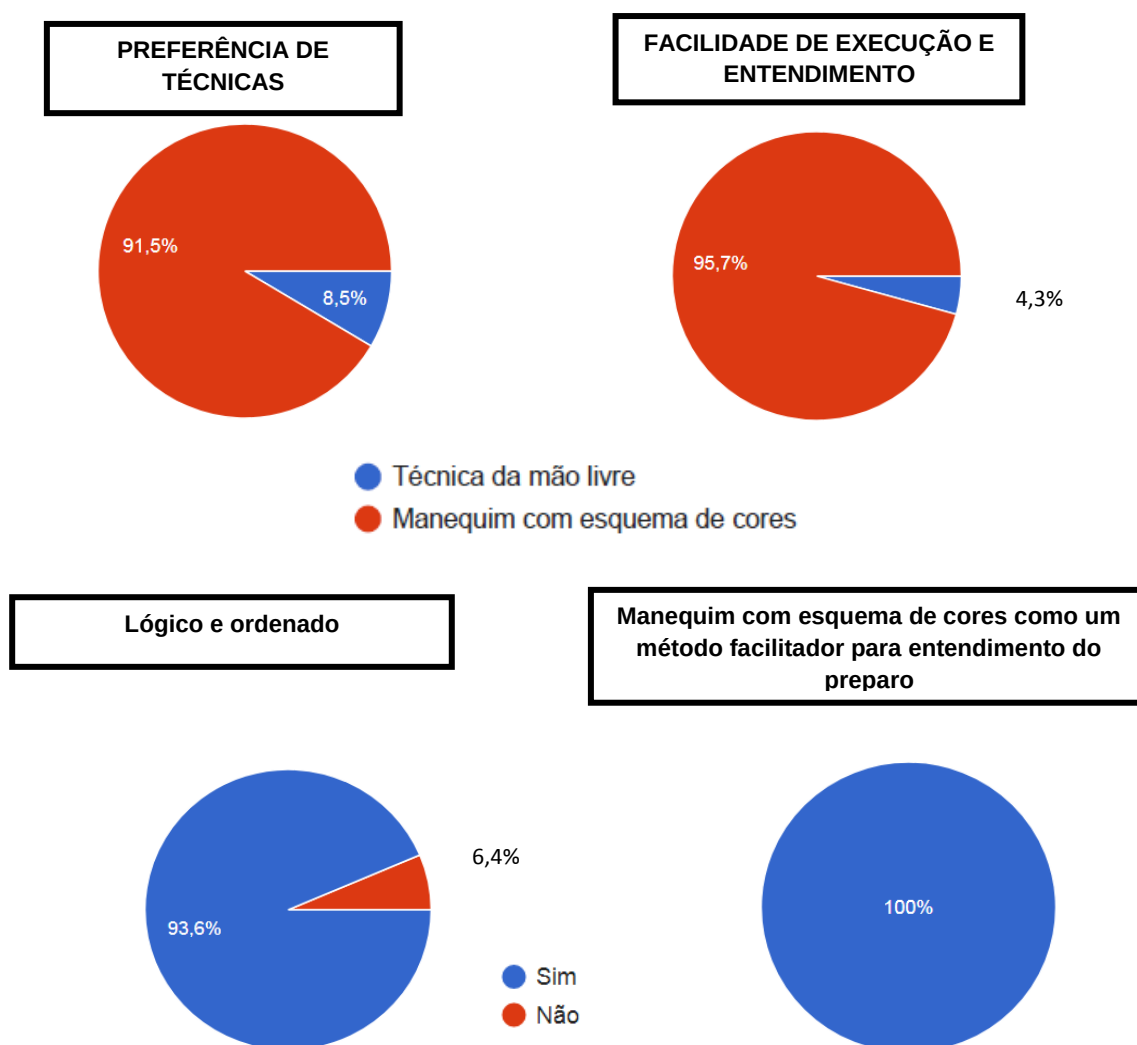
Figura 18 - Método do Manequim com Esquema de Cores x facilidade de compreensão



Fonte: Elaborada pela autora.

Após a atividade de preparos os dentes com o manequim, os alunos responderam em quais itens o método auxiliou a compreensão. 78,7% sentiram mais facilidade em entender e executar a etapa de quantidade de desgaste, 40,4% visualizaram melhor a inclinação e angulação do preparo, 38,3% dos alunos puderam identificar melhor as guias de orientação dos preparos, 23,4% relataram melhor facilidade no término cervical e a sequência das etapas; e por fim 6,4% dos alunos relataram melhor visualização do posicionamento dentista/paciente.

Figura 20 - Aceitabilidade no método do Manequim com Esquema de Cores



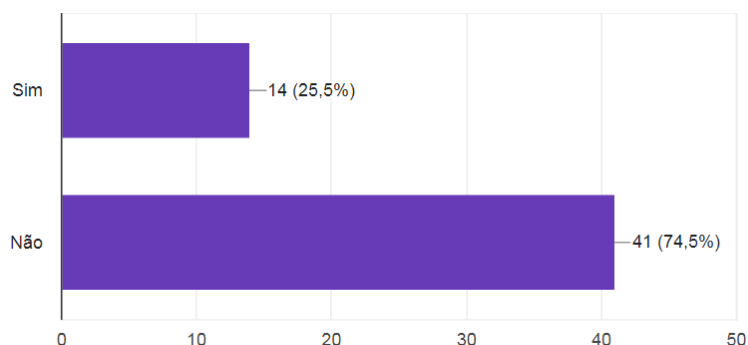
Fonte: Elaborada pela autora.

Mais de 90% dos alunos (91,5% ou 43 alunos) declararam preferir a técnica do Manequim com Esquema de Cores quando comparada a técnica à mão livre. O cálculo de confiança para tal amostra de 95% estende-se de 0.7954 a 0.9717. 95,7% dos alunos (45) relatam ter mais facilidade de entender e preparar as atividades e 93,6% dos alunos (44) consideraram o método de preparo do manequim com lógico e ordenado. O intervalo de confiança para as respectivas amostras foram de 95% estende-se de 0,8219 a 0,9845, de 95% estende-se de 0,8496 a 0,9962 respectivamente. 100% dos alunos consideraram positivamente o método de preparo do manequim com esquema de cores um facilitador para entendimento dos preparos coronários em Prótese Parcial Fixa.

5.3 Questões específicas – métodos de ensino teórico e prático

Após a experiência com diversos meios de comunicação e ensino, ao longo do ano letivo os alunos recebem diversas formas de informação, aula teórica com esquemas e desenhos, fotos de diversos ângulos, vídeos pré-gravados e demonstrações ao vivo (frente a frente). Para avaliação comparativa dos métodos de ensino teórico e prático, foi selecionado um preparo de coroa total. Inicialmente os alunos receberam as informações de como executar a atividade por meio de aula teórica, com auxílio da ferramenta de ensino (Powerpoint), com desenhos esquemáticos, fotos de preparos, passo a passo, guias de silicone, sulcos de orientação e marcações coloridas. No laboratório foi montada uma estrutura para projeção de uma demonstração ao vivo do preparo ensinado em aula. Os alunos receberam um link para responder ao questionário e os resultados foram grafados abaixo.

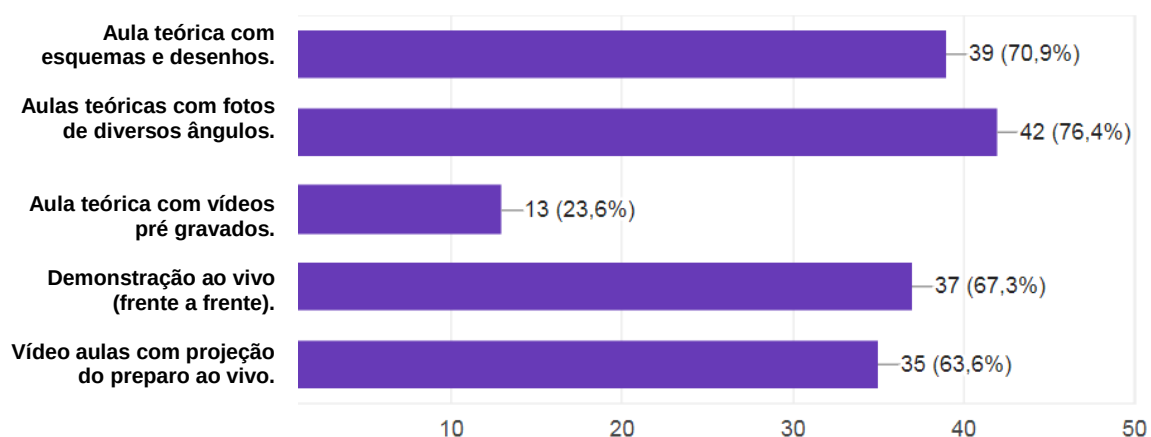
Figura 21 - Experiências prévia com preparos do tipo coroa total



Fonte: Elaborada pela autora.

Na atividade os alunos foram questionados novamente quanto a experiência prévia com preparos, especificamente o preparo de coroa total. 74,5% (41) dos alunos disseram não ter experiência com o preparo proposto na atividade, contra 25,5% (14) que relataram já ter alguma experiência ou contato com o preparo do tipo coroa total.

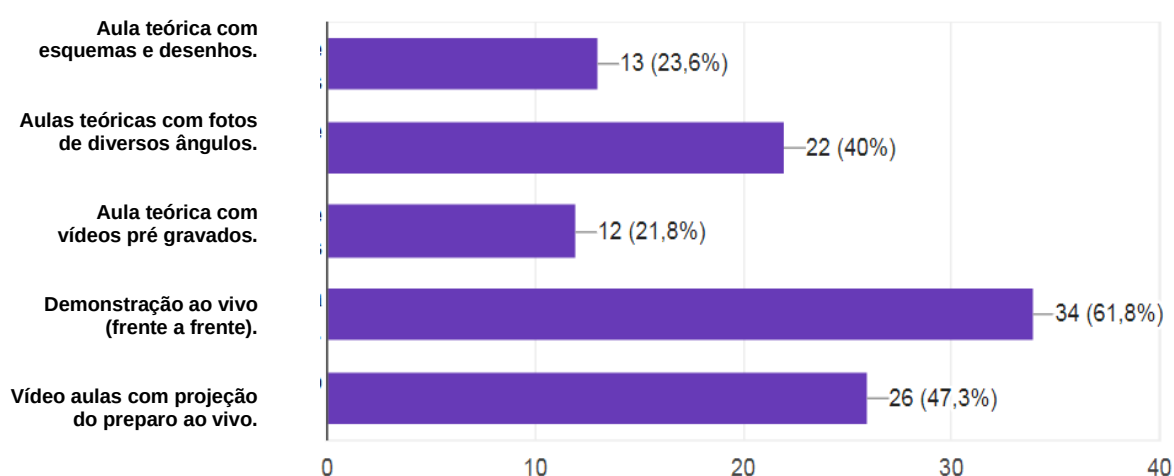
Figura 22 - Técnicas de ensino teórico e prático antes da execução do preparo



Fonte: Elaborada pela autora.

Os alunos responderam à quais técnicas de ensino teórico e prático tiveram acesso antes de executar o preparo de coroa total proposto: 76,4% (42) Aulas teóricas com fotos de diversos ângulos, 70,9 % (39) aula teórica com esquemas e desenhos de diversos ângulos, 67,3% (37) assistiram a demonstração ao vivo (frente a frente), 63,6% (35) Vídeo aulas com projeção do preparo ao vivo e 23,6% (13) dos alunos Aula teórica com vídeos pré gravados.

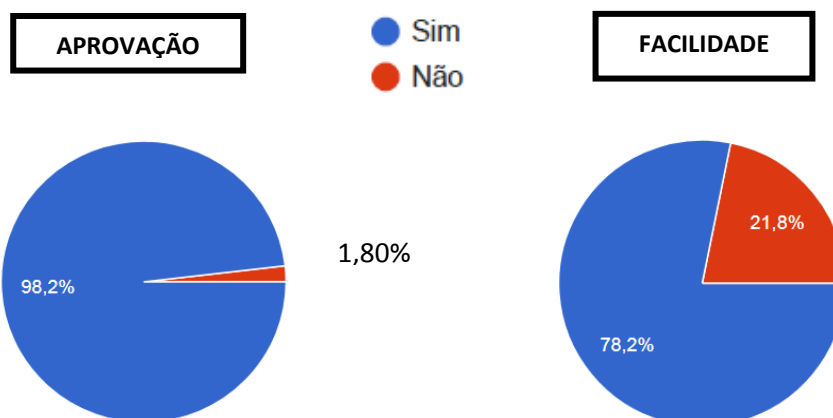
Figura 23 - Técnicas de ensino teórico e prático x facilidade de compreensão



Fonte: Elaborada pela autora.

Das técnicas de ensino que os alunos relataram ter mais facilidade para aprender a demonstração ao vivo (frente a frente) totalizou 61,8% (34) de preferência, em segundo lugar 47,3% (26) escolheram vídeo aulas com projeção do preparo ao vivo de mais fácil compreensão, seguido de 40% (22) as aulas teóricas com fotos de diversos ângulos. As aulas teóricas com esquemas e desenhos receberam 23,6% (13) de positividade e por fim as Aula teórica com vídeos pré gravados com 21,8% (12) de aceitação.

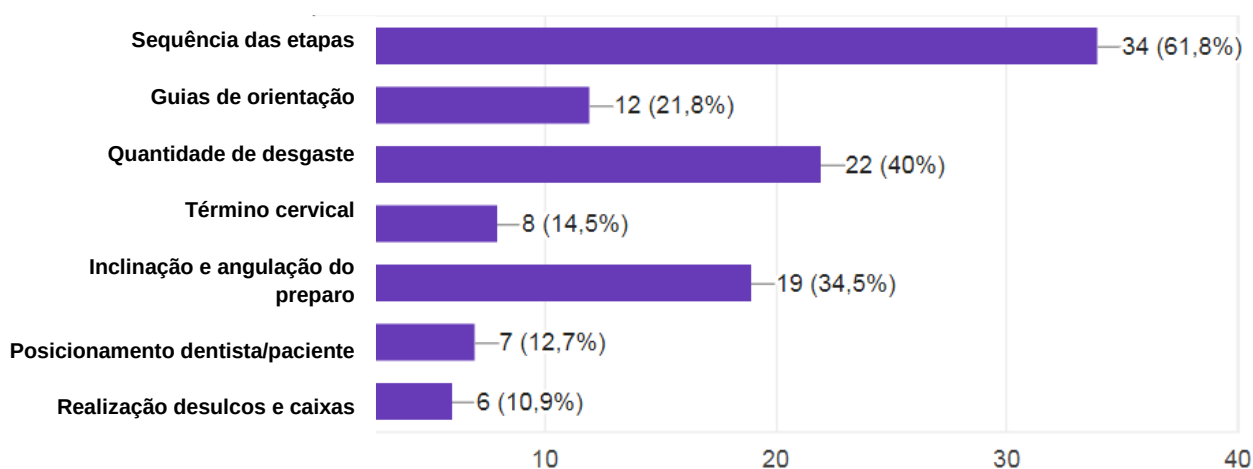
Figura 24 - Aprovação da Vídeo-aula - Demonstração ao vivo, projetado do exercício



Fonte: Elaborada pela autora.

O método aplicado de vídeo aula projetado, comparativamente aos outros métodos foi aprovado com 98,2% (54 alunos) de aceitação, complementando ainda 78,2% (43) dos alunos sentiram maior facilidade ao realizar o preparo após o vídeo aula. O intervalo de confiança de 95% se estende de 0,8499 a 0,9999 para a aprovação do método e o intervalo de confiança de 95% para a facilidade em realizar a atividade após a demonstração ao vivo projetada estende-se de 0,6548 a 0,8720.

Figura 25 - Vídeo-aula X dificuldades de execução da atividade



Fonte: Elaborada pela autora.

Dos alunos 61,8% relatam maior facilidade em visualizar a sequência do preparo, 40% a quantidade de desgaste, 34,5% conseguiram visualizar melhor a inclinação e angulação do preparo, 21,8% as guias de orientação, 14,5% relatam melhor visualização do término cervical, 12,7% o posicionamento cirurgião dentista/paciente; 10,9% a realização de caixas e sulcos.

6 DISCUSSÃO

O primeiro questionário aplicado foi o padrão com intenção identificar o perfil de alunos desde o seu gênero, média geral de idade, forma de aprendizagem e principalmente suas dificuldades na disciplina de Prótese Parcial Fixa. As atividades práticas e teóricas são exigidas com a necessidade do desenvolvimento de habilidades manuais dentro da profissão Odontologia e forma com que os alunos assimilam o conhecimento. (Madeira, 2010). A forma como cada indivíduo lê, interpreta e entende uma explicação é variada. Os sentidos que predominam em sala de aula são apenas 3: visão, audição e tato ou sinestésico (Libâneo, 1994). No questionário de perfil dos alunos os métodos de absorção de conhecimento foram questionados e dentro de suas próprias análises foram respondidos. Tratando-se a Odontologia de uma profissão prática tem-se a necessidade de ver, interpretar, entender e reproduzir uma determinada atividade. A atividade prática odontológica exige do aluno habilidade teóricas, manuais e posturais simultaneamente. Desenvolve o aluno a executar atividades com mais de um sentido ao mesmo tempo. É a visão das atividades que identifica e interpreta a necessidade do que deve ser realizado, enviando para as mãos o movimento correto a ser executado, atento ao som da rotação e as reações do paciente. 58,2% dos alunos relatam a facilidade em aprender na prática, seguido de 47,3% por meio da visão.

Existe uma linha tênue entre entender e executar um preparo, podemos comparar essa linha com uma prova teórica e uma prova prática. A teórica envolveria o entendimento dos preparos, memorizar sua forma geométrica e seus passos; meios e quantidade de redução dentária necessária. A prática envolve transportar a imagem mental para um objeto físico. Quando falamos em Odontologia o ensinamento teórico vem antes da atividade prática, não podemos medir qual das duas vertentes tem maior importância no ensino, porém, é de conhecimento unânime a necessidade de desenvolver no aluno de odontologia a prática bem fundamentada e executada, dentro de padrões mínimos que permitam no futuro a réplica no paciente real. Barrero et al., em 2015, encontrou em seu estudo que 60% alunos declaram-se preparados para realizar uma PPF desde o diagnóstico até cimentação e controles, entretanto

ênfatiou a necessidade de melhorias no ensino para preparar os alunos adequadamente para o tratamento clínico dos pacientes. Afunilando o tema, em PPF o preparo deve respeitar forma e proporção minimamente adequadas para que o material restaurador tenha resistência mecânica e estrutural frente às forças mastigatórias em boca, ou seja, a durabilidade e interação com o meio em que ele será relacionado (Shillingburg et al., 1997; Pegoraro, 2013).

O uso da tecnologia no ensino em geral e odontológico cresce como forma de auxílio ao professor, diversifica o acervo de ferramentas didáticas que o professor pode utilizar, e aumenta a quantidade de alunos que se atinge. O uso de vídeos, computadores, celulares, software e demais meios que envolvem tecnologia de ensino acelera a circulação da informação e estimula mais de um sentido cognitivo do aluno. O uso de tais recursos atrai a geração e em geral aproxima o professor, o conhecimento e o aluno (Madeira, 2011). Recentemente, Lin et al. (2018), utilizou de modelos em 3D dos preparos, fisicamente e em recurso individual no celular, o método foi aprovado para âmbito universitário e clínico. Em outro estudo, Sadid-Zadeh (2018), desenvolveu e validou um software de auxílio e comparativo de avaliação dos preparos dos alunos. Baseado em preparos padrões de acordo com a literatura, o dispositivo compara o preparo do aluno com a finalidade de avaliar numericamente, ou seja, atribuir nota a um preparo.

O desenvolvimento do aplicativo de celular soma ao ensino odontológico recursos didáticos valiosos. O aluno tem acesso rápido ao resumo dos principais preparos coronários, tanto para uso laboratorial e clínico. Padronizado e preconizado dentro dos ensinamentos da Disciplina de Prótese Parcial Fixa da Universidade em que foi desenvolvido, fundamentado na literatura, o banco de dados dos preparos serve como recurso didático, consulta e estudo para as atividades acadêmicas e na vida clínica diária após a formatura. O recurso de sobreposição de imagem do preparo finalizado do aluno com um preparo padrão, ainda que limitado devido à padronização à uma única marca de manequim no mercado, auxilia o aluno no treino laboratorial a identificar onde pode melhorar. O recurso visa estimular o aluno a se auto-avaliar e identificar melhorias. Em atividades laboratoriais e clínicas institucionais o aluno tem o auxílio e visão do professor experiente, a importância de desenvolver o senso crítico está após a Universidade onde a análise da qualidade do trabalho executado é pessoal, sem a presença do professor. Por se tratar de um dispositivo de

tecnologia de dados, podemos ampliar e diversificar a quantidade das informações no seu conteúdo. A partir da base sólida desenvolvida, a limitação atual de apenas um manequim de comparação pode ser ampliada através de inteligência artificial, o que requer maiores estudos e recursos para o desenvolvimento. A introdução desta ferramenta no ensino odontológico abre um leque de possibilidades para melhorias neste aplicativo e no desenvolvimento de novos.

Quando questionados os alunos sobre dificuldade em realizar os preparos: 78,2% dos relataram que a maior dificuldade está na quantidade de desgaste a ser realizado, 50,9% na Inclinação e angulação do preparo, que está diretamente relacionado ao posicionamento cirurgião dentista/paciente, onde 25,5% dos alunos responderam ter dificuldade; diferentemente de Arruda em 2009, onde a principal dificuldade relatada pelo foi primeiramente o posicionamento cirurgião dentista/paciente. O itens que mostraram menor dificuldade foi a sequência das etapas e realização de caixas e sulcos, itens esses que envolvem um estudo teórico do assunto, comparando com os três itens mais votados: a quantidade de desgaste, inclinação do preparo e término cervical, demandam habilidade manual para sua execução. Exigem do aluno o desenvolvimento das habilidades manuais, a reprodução das imagens das etapas do preparo no dente hígido do manequim. As etapas listadas nas principais dificuldades dos alunos estão diretamente relacionamos com os princípios biomecânicos que regem os preparos coronários. O desrespeito a esses princípios condenam a vida útil de uma peça protética, de acordo com Goodacre et al. em 2003, uma peça protética já instalada tende a falhar se as etapas para sua confecção forem negligenciadas. Pawar, em 2011 e Goodacre et al. em 2003, relataram diversas falhas em elementos protéticos, que vão desde o planejamento a execução. A quantidade de redução oclusal relatada como a principal dificuldade dos alunos está diretamente relacionada com o princípio número dos princípios biomecânicos de preservação da estrutura dentária. O excesso de redução pode afetar o complexo dentinho-pulpar, retenção e estabilidade da peça. A falta de redução pode comprometer a resistência do material restaurador e a estética em dentes anteriores (Shillingburg et al., 1997; Pegoraro, 2013).

O método do manequim com esquema de cores trouxe ao aluno um recurso visual e prático de execução dos preparos coronários. A resposta dos alunos ao método foi positivo, 100% dos alunos aprovaram o manequim como recurso facilitador

para o entendimento dos preparos coronários. O principal item relatado pelos alunos foi à facilidade de visualização da quantidade de desgaste a ser realizada, com 78,7% de confirmação pelos alunos, seguido da inclinação e angulação do preparo. No questionário os alunos responderam sobre quais técnicas preferiram, comparativamente, manequim com esquema de cores ou técnica à mão livre. 91,5% preferiram o manequim com esquema de cores, e 95,7% relatou maior facilidade em realizar os preparos com o uso do manequim. Nas questões discursivas foram agregadas sugestões para aperfeiçoamento e aplicação do método. Na metodologia empregada os alunos utilizaram o manequim após realizar preparos com a técnica à mão livre, seguindo as sequências e imagens das aulas teóricas. Por se tratar de um recurso inovador e diferenciado para a técnica laboratorial inicial, o uso do manequim previamente a técnica a mão livre calibraria o aluno para um preparo. Comparativamente à pré-escola, antes do pequeno aluno desenhar, por exemplo, uma “casa”, ele aprende no exercício de “ligue os pontos e encontre a figura”. O método do manequim administrado no início das aulas práticas laboratoriais como um método introdutório aos preparos tem a finalidade de calibrar o aluno na quantidade de redução de estrutural e na forma do preparo, para sequencialmente aperfeiçoar a técnica manual, após uma prática básica sedimentada.

A forma como uma informação é compreendida está relacionada com o como é transmitida e captada pelos indivíduos envolvidos. Ensinar também é a transmissão de uma informação para um aluno interpretar e entender. Cada indivíduo necessita de um meio de comunicação diferente para assimilar um conteúdo. Alguns necessitam reescrever, “passar a limpo” uma aula por inteiro para assimilar, outros precisam ler em voz alta, e ainda, particularmente, existem os que necessitam de imagens ou escritas muito coloridas e assinaladas devido a uma memória mais fotográfica. Frente à diversidade de alunos na sala de aula que necessitaram convergir para uma habilidade manual semelhante, o professor lança mão de diversos meios de comunicação a fim de unificar em um denominador comum o entendimento da atividade (Madeira, 2010, 2011). Com a ajuda da tecnologia as aulas magistrais, com desenhos esquemáticos, monocromático, receberam um toque de realidade, além dos desenhos a mão livre dos preparos os alunos podem visualizar um preparo realizado, por meio de fotos das etapas, ou sendo realizado ao vivo em manequim, aproximando da realidade da atividade laboratorial. Ou ainda, visualizando a atividade clínica a qual

estão sendo preparados, podem, através de fotos, vídeos e demonstrações ao vivo, estar mais perto do dente humano e da realidade bucal. No questionário os alunos foram abordados frente à quais formas de ensino eles conseguiam absorver e compreender melhor as atividades laboratoriais que lhe foram propostas. Didaticamente os alunos tiveram acesso a 5 formas diferentes de aula. Dentro da didática foi proposto a projeção da demonstração ao vivo (vídeo aulas com projeção do preparo ao vivo) como diferencial de ensino, comparativamente aos demais métodos, um misto de demonstração ao vivo e a gravação do vídeo, com a finalidade de atingir maior numero de alunos, permitir uma melhor visualização e entendimento da atividade. Como resultado o método que ficou em segunda posição com 47,3% dos votos. O mais votado, e relatado como preferido dos alunos foi a demonstração ao vivo (frente à frente). No estudo de Rayyan (2017) foram relatadas dificuldades da execução da técnica devido à quantidade de alunos ao redor de um único realizador. Na transmissão ao vivo foram relatadas algumas dificuldades por parte dos alunos através da questão aberta do questionário, por exemplo, o posicionamento do operador, onde em algumas situações impedia a visualização e a quantidade de alunos em sala versus o tamanho da tela de exposição. Os relatos correccionais do método foram classificados como detalhes que podem ser refinados para uma futura melhor experiência com a metodologia proposta. Detalhes esses que não inviabilizaram o método, pois a taxa de aprovação foi de 98,2%. No questionário foi perguntado em quais etapas o método ajudou e foi relatado que a transmissão ao vivo permitiu, em ordem decrescente de votação visualizar a sequência das etapas, quantidade de desgaste e inclinação e angulação dos preparos, dois dos itens que os alunos relataram ter maior dificuldade em realizar. Na questão aberta os alunos relataram pontos relevantes à aprovação do método como a possibilidade de tirar dúvidas, visualizar itens que nos métodos anteriormente empregados não foram possíveis e que uma nova opção de método de ensino ajudou na execução dos preparos em laboratório.

A resposta a uma didática bem aplicada em laboratório está no resultado clínico do dente preparado. Os preparos coronários em PPF devem permitir a correta confecção da peça protética, a durabilidade mecânica e estrutural do material restaurador, reestabelecer a função e estética, sem prejudicar as estruturas adjacentes (Shillingburg, 1997). Inúmeras falhas podem ser atribuídas se uma das

etapas da confecção de uma peça protética for negligenciada, desde o planejamento, preparo, moldagem, cimentação e etapas laboratoriais (Goodacre, 2003). Diversos estudos apontam os erros e consequências das etapas de confecção de uma peça protética. No seu preparo Alhazmi (2013) e Lopes (2011) levaram em consideração o grau de conicidade do preparo, o excesso de convergência pode acarretar no deslocamento da peça frente as forças mastigatórias ou a perda de retentividade. Goodacre et al., em 2003, e Arruda et al., em 2009, enfatizaram as a localização e as margens bem definidas do preparo, que dificultam a moldagem, adaptação da peça e podem induzir infiltrações e inflamação gengival.

Dentro das propostas didáticas sugeridas e avaliadas pelo estudo todo o esforço tem por finalidade a aplicabilidade dos recursos didáticos no aprendizado clínico e laboratorial. O resultado da persistência do ensino em Prótese Parcial Fixa será reproduzido nas atividades clínicas e na vida profissional do aluno.

7 CONCLUSÃO

O presente estudo concluiu que devido à diversidade de perfis de alunos em sala de aula e as dificuldades apresentadas, métodos auxiliares de ensino são necessários e úteis para amplificar o ensino em Prótese Parcial Fixa. O aplicativo de celular, PPF – UNESP (*“Noção de proporção em preparos de Prótese Parcial Fixa”*) traz um recurso didático de baixo custo, expansível e de fácil circulação da informação ao ensino em PPF. Tanto o manequim com esquema de cores quanto o método de ensino teórico e prático da projeção ao vivo da demonstração de um preparo se mostraram eficazes e aprovados como recursos didáticos no ensino de Prótese Parcial Fixa pelos alunos. É essencial novas experiências, análises, desenvolvimento de novas tecnologias e aperfeiçoamento da técnica para o enriquecimento do aprendizado em Prótese Parcial Fixa e Odontologia.

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;77(9):1118 –21.
- 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.
- Ben-Gal G, Herskowitz HD, Beyth N, Weiss EI. Teaching new materials and techniques for fixed dental prostheses in dental schools in the United States and Canada: A survey. *J Prosthodont.* 2015;24:598-601.
- 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* 2018:1-3.
- 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.
- Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JYK. Clinical complications in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 2003;90:31-41.
- Lee E. Impression-taking considerations for predictable indirect restorations. *Pract Proced Aesth Dent.* 2003;15(6):454-7.
- 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, Rubo JH. Conicidade de preparos para coroas totais: acompanhamento de estudantes de Odontologia [dissertação]. Bauru:Faculdade de Odontologia de Bauru. 2011. doi:10.11606/D.25.2011.tde-18072011-093158
- Madeira M C. Professor Universitário Aprimorando o Desempenho. São Paulo: Sarvier; 2011.

* Baseado em: International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical journals: Sample References [Internet]. Bethesda: US NLM; c2003 [atualizado 04 nov 2015; acesso em 25 jun 2017]. U.S. National Library of Medicine; [about 6 p.]. Disponível em: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

- Madeira MC. Sou Professor Universitário; e Agora? 2. ed. São Paulo: Sarvier; 2010.
- McCarthy MF. An intraoral surveyor. J Prosthet Dent. 1989;61(4):462-4.
- 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. [acesso em 2017 Jul 20]. Disponível em. [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. Fundamentals of fixed prosthodontics. Suécia: Quintessence Publishing; 1997. v. 3.
- Todescan R, Silva EEB, Silva OJ. Planos-guia: técnicas de transferência para a boca do paciente. In: Todescan R, Silva EEB, Silva OJ. Atlas de prótese parcial removível. São Paulo: Santos; 1996. Cap.10, p.189-98.

APÊNDICE A - Questionário padrão: Identificação do perfil do aluno e dificuldades

1) Qual sua idade?

- A – entre 15 e 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 atual:

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

4) Qual (is) atividades extracurriculares você já participou ao longo de sua vida escolar?

- A – Língua estrangeira
- B – Esportes
- C- Arte Marcial
- D – Música
- E – Dança
- F – Artes Cênicas
- G – Artes Plásticas

5) Você considera que tem mais facilidade para aprender através da:

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

6) Você já realizou algum tipo de preparo para prótese fixa antes?

- A - ____ sim
- B - ____ não

7) Em qual(is) etapa(s) você sente dificuldade na realização dos preparos em Prótese Parcial Fixa?

- 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

APENDICE B – Comparação de métodos de ensino teórico e prático: Aplicação de vídeo demonstrativo de preparo de coroa total

1) Assinale abaixo as técnicas de ensino teórico e prático você teve acesso antes de executar esse teste?

- A ☐ Aula teórica com esquemas e desenhos.
B ☐ Aulas teóricas com fotos de diversos ângulos.
C ☐ Aula teórica com vídeos pré gravados.
D ☐ Demonstração ao vivo (frente a frente).
E ☐ Vídeo aulas com projeção do preparo ao vivo.

2) Você tem experiência prática com preparo do tipo de coroa total?

- A - ☐ sim B - ☐ não

3) Assinale abaixo quais técnicas de ensino teórico e prático foram de mais fácil compreensão?

- A ☐ Aula teórica com esquemas e desenhos.
B ☐ Aulas teóricas com fotos de diversos ângulos.
C ☐ Aula teórica com vídeos pré gravados.
D ☐ Demonstração ao vivo (frente a frente).
E ☐ Vídeo aulas com projeção do preparo ao vivo.

4) Você considera a vídeo aula como método valido de ensino?

- A - ☐ sim B - ☐ não

5) Você sentiu facilidade ao realizar o preparo após a vídeo aula?

- A - ☐ sim B - ☐ não

6) Em qual etapa você sente maior facilidade de compreender após assistir a vídeo aula?

- 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

7) Qual técnica de ensino você preferiu?

- A ☐ Aula teórica com esquemas e desenhos.
B ☐ Aulas teóricas com fotos de diversos ângulos.
C ☐ Aula teórica com vídeos pré gravados.
D ☐ Demonstração ao vivo (frente a frente).
E ☐ Vídeo aulas com projeção do preparo ao vivo.

8) Discorra em um breve texto sua experiência com as diferentes técnicas de ensino teórico (opcional!)

APENDICE C- Questionário do Estudo com Manequim de esquema de Cores

1) Em qual etapa você sentiu maior facilidade para entender ou realizar o preparo com o manequim de sequência 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

2) Qual técnica de preparo você preferiu?

- A ____ Técnica da mão livre
- B ____ Manequim com esquema de cores

3) Você encontrou mais facilidade em preparar e entender o preparo com qual técnica?

- A ____ Técnica da mão livre
- B ____ Manequim com esquema de cores

4) Você considera que o método de preparo do manequim com esquema de cores aborda o assunto de forma lógica, ordenada e sequencial?

- A - ____ sim
- B - ____ não

5) Você considera que o método de preparo do manequim com esquema de cores um facilitador para entendimento do preparo?

- A - ____ sim
- B - ____ não

6) Discorra em um breve texto sua experiência e opinião sobre o preparo com o novo manequim:

ANEXO A – Comitê de Ética

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



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PREPAROS EM PRÓTESE PARCIAL FIXA E TECNOLOGIAS DE ENSINO

Pesquisador: MICHELLE DE SA DOS SANTOS GOMES

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 67669317.9.0000.0077

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

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.230.430

Apresentação do Projeto:

o projeto foi reformulado, apresentando-se adequado.

Objetivo da Pesquisa:

O presente estudo tem como objetivo avaliar as principais dificuldades dos alunos de graduação nos preparos coronários em prótese parcial fixa e sugerir ferramentas de ensino para auxiliar tanto aluno, quanto professor, a elucidar e calibrar os alunos nos desgastes coronários.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: o presente estudo apresenta riscos mínimos ao participante, como cansaço ou desconforto ao preencher o questionário ou ao preparar os dentes do manequim.

Benefícios: Os benefícios propostos pelo estudo são: criar ferramentas de ensino teórico e prático para auxiliar o ensino em prótese parcial fixa, aumentar a assimilação de informações pelos alunos e melhorar a qualidade dos preparos coronários de alunos de graduação.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

a pesquisa é exequível no prazo proposto

Endereço: Av. Engº Francisco José Longo 777

Bairro: Jardim São Dimas

CEP: 12.245-000

UF: SP

Município: SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Telefone: (12)3947-9078

Fax: (12)3947-9010

E-mail: ceph@fosjc.unesp.br

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



Continuação do Parecer: 2.230.430

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

os termos estão corretos

Recomendações:

Diante do tipo de amostra escolhida, sugiro a troca no projeto e na Plataforma Brasil, do termo "amostra por "população alvo", pois dessa forma seu resultado estará de acordo com esta população ou com uma população semelhante a sua.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

as pendências foram atendidas.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado aprova o parecer da relatora.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_906441.pdf	20/06/2017 22:25:11		Aceito
Outros	formulariospendenciaparaoconselho.pdf	20/06/2017 22:24:31	MICHELLE DE SA DOS SANTOS GOMES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	DISSERTACAO_MP_projeto_para_conselho_REFORM.pdf	20/06/2017 22:23:31	MICHELLE DE SA DOS SANTOS GOMES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_reform.pdf	20/06/2017 22:21:02	MICHELLE DE SA DOS SANTOS GOMES	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostodemichelledesaassinada.pdf	27/04/2017 08:54:30	MICHELLE DE SA DOS SANTOS GOMES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Engº Francisco José Longo 777
Bairro: Jardim São Dimas **CEP:** 12.245-000
UF: SP **Município:** SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
Telefone: (12)3947-9078 **Fax:** (12)3947-9010 **E-mail:** ceph@fosjc.unesp.br

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



Continuação do Parecer: 2.230.430

SAO JOSE DOS CAMPOS, 21 de Agosto de 2017

Assinado por:
Denise Nicodemo
(Coordenador)

Endereço: Av. Engº Francisco José Longo 777
Bairro: Jardim São Dimas **CEP:** 12.245-000
UF: SP **Município:** SAO JOSE DOS CAMPOS
Telefone: (12)3947-9078 **Fax:** (12)3947-9010 **E-mail:** ceph@fosjc.unesp.br