



Universidade do Estado do Pará – UEPA - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde -
CCBS Programa de Pós-graduação Ensino em Saúde na Amazônia

Norimar Pinto de Oliveira

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO DO
EXAME DE FUNDO DE OLHO

Belém – Pará

2025

Norimar Pinto de Oliveira

**DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO
DO EXAME DE FUNDO DE OLHO**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação Ensino em Saúde na Amazônia (PPG-ESA), modalidade Doutorado profissional, Linha de pesquisa: Fundamentos e metodologias em Ensino na Saúde na Amazônia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) da Universidade do Estado do Pará (UEPA), como requisito para obtenção do título de Doutor em Ensino em Saúde na Amazônia.

Orientador: Prof. Dr. Robson José de Souza Domingues.

Belém – Pará

2025

Norimar Pinto de Oliveira

**DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO
DO EXAME DE FUNDO DE OLHO**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação Ensino em Saúde na Amazônia (PPG-ESA), modalidade Doutorado profissional, Linha de pesquisa: Fundamentos e metodologias em Ensino na Saúde na Amazônia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) da Universidade do Estado do Pará (UEPA), como requisito para obtenção do título de Doutor em Ensino em Saúde na Amazônia.

Orientador: Prof. Dr. Robson José de Souza Domingues.

Belém, 7 de agosto de 2025

Banca Examinadora

Prof. Dr. Robson José de Souza Domingues. - Orientador

Prof. Dr. – Pedro Augusto Sampaio Rocha Filho. - Membro Titular Externo

Prof. Dr. – Leonardo Mendes Acatauassú Nunes - Membro Titular Externo

Profa. Dra. – Cléa Nazaré Carneiro Bichara - Membro Titular Interno

Profa. Dra. – Lizomar de Jesus Maués Pereira - Membro Titular Interno

Profa. Dra. – Sarah Lais Rocha - Membro Suplente Interno

Prof. Dr. – Mioni Thieli Figueiredo Magalhães de Brito - Membro Suplente Externo

Belém – Pará

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Oliveira, Norimar Pinto de.

Desenvolvimento e validação de produtos educacionais para o ensino do exame de fundo de olho / Norimar Pinto de Oliveira. Orientador Prof. Dr. Robson José de Souza Domingues, 2025.

115 f.il.

Tese (Ensino em Saúde na Amazônia) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2025.

1. Educação Médica. 2. tecnologia educacional. 3. Oftalmoscopia 4. Fundo de olho. I. Domingues, Robson José de Souza, *orient.* II *Título.*

CDD 616

TRAJETÓRIA ACADÊMICA PROFISSIONAL

Minha graduação ocorreu na Escola Paulista de Medicina – Universidade Federal de São Paulo (EPM/UNIFESP), em São Paulo, entre os anos de 1988 e 1995. Durante esse período, meus interesses maiores relacionavam-se à Clínica Médica e à área da Infectologia. Após me formar, em 1995, estagiei durante seis meses no Centro de Medicina Tropical de Rondônia, em Porto Velho, trabalhando de modo informal junto a um grupo de médicos e pesquisadores voltados para o controle da malária. Logo após esse estágio, trabalhei por cerca de seis meses em uma Unidade Básica de Saúde em Campinas (SP), na qual se desenvolviam as ideias embrionárias do que atualmente se denomina Estratégia da Saúde da Família. Foi um período bastante enriquecedor no sentido de poder conviver com os problemas de saúde da comunidade, composta, majoritariamente, por imigrantes pobres da região do Vale do Jequitinhonha, e participar em ações estruturadas para o controle da hipertensão arterial sistêmica, do *diabetes mellitus*, além da tuberculose e da esquistossomose.

Logo após esse período, trabalhei no Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD), em áreas indígenas, junto às etnias Muky, Pareci e Nhambiquara, localizadas em Mato Grosso. Durante esse período, aprendi a realizar o planejamento de ações em saúde em áreas remotas com ênfase nas áreas de vigilância nutricional, cobertura de pré-natal e controle de doenças infecciosas endêmicas. Fui o responsável direto pelo exame de cerca de 2000 indígenas que moravam em torno de 30 aldeias, cadastrando-os em prontuários individuais.

Em 1996, já com experiência em trabalhar com povos indígenas, fui convidado a ingressar em um projeto no alto Rio Negro, São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, em uma organização não governamental chamada Associação Saúde Sem Limites. São Gabriel da Cachoeira faz a divisa do Brasil com a Colômbia e Venezuela, em uma região com o maior número de indígenas e etnias do nosso país. Aceitei o desafio de ser o único médico da equipe de saúde com o objetivo de mapear todas as aldeias da região para elaborar um projeto de saúde adequado às especificidades da população e ao mesmo tempo realizar atendimentos de saúde. A equipe era formada por um médico, um antropólogo, já com vasta experiência com essas etnias, uma enfermeira, coordenadora do projeto, e uma enfermeira de campo, minha companheira desde a graduação.

As visitas às aldeias eram planejadas com a equipe de saúde e lideranças indígenas locais. As aldeias eram bastante distantes e os rios conturbados e de difícil acesso. Ao

chegarmos às aldeias, realizávamos reuniões com os caciques e agentes indígenas de saúde, fazíamos visitas domiciliares e atendimentos. Aprendi a escutar muito. Os povos indígenas apresentam características particulares, no entendimento do processo saúde e doença, que devem ser respeitados. Ao longo dos quatro anos, pude adquirir competências para elaborar, em conjunto com a equipe, um projeto de saúde que foi apresentado a instância governamental e assim contribuir para a formação do Distrito Sanitário Especial de Saúde Indígena do Alto Rio Negro no ano de 2001.

Uma das patologias que me chamou muita atenção na época foi o tracoma, doença ocular inflamatória, causada pela bactéria *Chlamydia trachomatis*, que se não tratada pode levar a cegueira, geralmente encontrada em populações muito pobres e distantes de fontes de águas e estranhamente presente de forma endêmica na bacia hidrográfica do Rio Negro.

Após o projeto, decidimos, eu e minha companheira, voltar para São Paulo para realizar minha especialização na área de oftalmologia, sendo aprovado para residência médica na EPM/UNIFESP.

Durante a residência, além de muito aprendizado prático, obtive saberes científicos e participei de diversos congressos. Fui convidado a fazer parte de uma equipe que foi ao Parque Nacional do Xingu desenvolver atividades de assistência oftalmológica.

Após a residência, fui convidado por um colega a trabalhar na cidade de Tucuruí, Pará. Trabalhei em consultórios e, logo em seguida, surgiu a oportunidade de um concurso em minha especialidade no Hospital Regional de Tucuruí, o qual fui aprovado, sendo uma das minhas principais atribuições nessa instituição a de realizar o rastreamento da retinopatia da prematuridade examinando todos recém nascidos com peso igual ou inferior a 2000g.

Em 2016, decidimos, eu e minha companheira, por uma mudança parcial para a cidade de Marabá, Pará. Em 2019, foi lançado o edital para docentes para o curso de graduação de medicina da Universidade do Estado do Pará (UEPA), campus de Marabá, quando me candidatei para a vaga de tutoria e fui aprovado. Em 2020, já com necessidade de me aperfeiçoar e avançar nos conhecimentos em educação e pesquisa, decidi ingressar no mestrado. Optei pelo mestrado profissional da UEPA, Programa de Pós Graduação em Ensino em Saúde na Amazônia (PPGESA), por indicação de minha companheira, enfermeira e professora da UEPA que já havia concluído o curso.

Realizei o mestrado concomitantemente às minhas atividades profissionais: docência e clínica oftalmológica. Cumpri os módulos obrigatórios e as atividades no

tempo adequado. A cada módulo, encantava-me com o aprendizado sobre as metodologias de ensino e dessa forma segui essa estratégia em minha pesquisa de campo. Fui seguindo os tempos, estudei profundamente a bibliografia do tema, escrevi meu pré-projeto com encontros e orientações de meu orientador, Prof. Dr. Robson José de Souza Domingues, e me qualifiquei. A pesquisa de campo demanda inúmeras atividades antes da sua realização: autorizações institucionais, termos de consentimentos, organização de espaços físicos, apoios profissionais. Organizei as demandas e enviei à plataforma Brasil após avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Posteriormente, com o projeto devidamente aprovado, fui a campo, selecionei os participantes e realizei a pesquisa. Terminado a coleta, passei a estudar intensamente para compilar os dados e analisá-los, contando com o apoio de pessoas generosas. Ao mesmo tempo, desenvolvi meu produto, fruto da pesquisa. Confesso que realizar o mestrado com intensas atividades profissionais me causou um grande desgaste psíquico e físico. Enfim, fiz minha defesa, fui aprovado. E foi uma grande conquista pessoal e profissional. Sou grato ao meu orientador, ao PPGESA e a UEPA.

Enquanto aluno de pós graduação, no PPGESA, tanto no mestrado como no doutorado, pude me aperfeiçoar e compreender adequadamente as metodologias de ensino e, assim, oferecer aos alunos de medicina uma formação fundamentada na aprendizagem baseada em problemas. Empenho-me para que os discentes se tornem estudantes e profissionais humanistas que possam, no futuro, oferecer serviços de qualidade. Também oriento trabalhos de conclusão anual e de curso, revisões integrativas e pesquisas de campo. Durante os encontros de orientação, estimo os alunos a pesquisarem temas adequados para a fase de seu aprendizado e com os quais os mesmos se identifiquem de modo a conduzirem e concluírem uma pesquisa de qualidade e que os enriqueça.

Em 2023, fui convidado a compor a comissão de implantação do curso de Medicina da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa), Portaria nº 1978/2023. A partir de minha experiência profissional e vivência em docência, pude contribuir, consideravelmente, com o grupo.

Após minha defesa de mestrado, em 2021, decidi pela continuidade de minha pesquisa e prestei o doutorado na mesma linha. Fiquei feliz com a aceitação do mesmo orientador, Prof. Dr. Robson José de Souza Domingues. Já com o probatório finalizado e aprovado com excelência, fui atrás de minha licença para estudos. Inicialmente, durante 2 anos e meio, foi-me permitida a licença parcial devido às dificuldades de professores

no curso de graduação em medicina, porém, precisei solicitar a licença integral para me dedicar de forma mais intensa à fase final do projeto.

Ingressei no doutorado, em setembro de 2021, ainda durante a epidemia da covid-19. Optei, junto ao meu orientador, pela continuidade da pesquisa sobre o ensino do exame de fundo de olho na graduação médica, visto constituir um tema importante e ainda cercado de indefinições. A maioria dos estudantes de medicina não consegue realizar esse procedimento semiológico com confiança, conforme atestam inúmeros trabalhos publicados. Além de iniciar o cumprimento de créditos opcionais e obrigatórios, debruicei-me em uma exaustiva revisão de literatura sobre o tema que resultou em uma publicação na Revista Brasileira de Educação Médica que, podemos dizer, resume o “estado da arte” do ensino da oftalmoscopia.

A qualificação ocorreu em junho de 2024, com média 9,5 de avaliação e indicação de algumas correções. Após a qualificação e submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética, iniciei os trabalhos de campo com a preciosa ajuda de dois acadêmicos de Medicina, orientandos de Trabalho de Conclusão de Curso. Ao final, conseguimos conceber e avaliar duas ferramentas destinadas ao ensino da fundoscopia ocular, tema central desta tese de doutorado.

Especialmente, a meu querido irmão Normando pela grandiosidade de sua honestidade e de sua coragem de lutar pela vida.

À minha esposa e companheira Simone e a meu filho Guilherme por serem amores e motivos da minha existência.

À minha irmã Josianne e minha mãe Norma, lutadoras incansáveis, gratidão impagável pelos cuidados e carinhos Aos meus sobrinhos e sobrinhas, todos no jogo, graças a Deus.

Ao meu amigo e inesperado irmão Marcos.

Ao meu pai Josimar e meu Tio José que continuam na lida, em outras paragens. À dona Eloah, que flutua embalada pelo amor que somente os justos merecem Seguimos todos amando. E lutando. Sempre.

AGRADECIMENTOS

Esta tese não teria sido possível sem a orientação do Professor Robson José de Souza Domingues, contando com o trabalho de todos os colaboradores e professores do Programa de Pós-Graduação de Ensino em Saúde da Amazônia do Pará. Um agradecimento especial ao Prof. Dr. Higson Rodrigues Coelho e à Profa. Dra. Lizomar de Jesus Maues Pereira Moia.

Muitos dos amigos e professores que estiveram em minha vida estão presentes nessa tese, e sou grato a todos.

Sou grato ao incansável coordenador do curso de Medicina da Universidade do Estado do Pará – campus Marabá, Prof. Dr. David José Oliveira Tozetto, pelo apoio e incentivo. Igual gratidão pelo apoio à Profa. Dra. Danielle Rodrigues Monteiro da Costa, à igualmente incansável Profa. Dra. Miriam Rosa Pereira e à secretária administrativa Marinalda Gomes Apinagés.

À Profa. Dra. Sarah Lais Rocha e ao Prof. Dr. Airton dos Reis Pereira igual gratidão pela amizade e pelas orientações preciosas.

À minha companheira pela paciência e ajuda em vários e incontáveis momentos.

A todos os indígenas que me fizeram entender que, por mais que sejamos diferentes, somos iguais em nossas fragilidades e dignos de respeito e consideração. Calados e oprimidos ensinaram como somente os grandes mestres sabem ensinar: pelo silêncio.

RESUMO

O exame de fundo de olho – também denominado oftalmoscopia ou fundoscopia ocular - é um recurso semiológico valioso, especialmente na avaliação de quadros neurológicos e de situações clínicas relacionadas a doenças como a hipertensão arterial sistêmica (HAS) e o diabetes *mellitus* (DM). A literatura aponta que estudantes de medicina, e mesmo médicos já formados, sentem-se despreparados para realizar a fundoscopia ocular por meio do método tradicional da oftalmoscopia direta ou por outras técnicas. O objetivo desta tese foi conceber, explorar e aplicar ferramentas destinadas à otimização do ensino da oftalmoscopia para estudantes de Medicina por meio do desenvolvimento de produtos educacionais (PEs). A metodologia utilizada foi qualitativa com coleta e análise de dados resultantes de observações diretas dos pesquisadores durante as intervenções educacionais, além da aplicação de questionários e entrevistas junto a estudantes de medicina e juízes especialistas. Foram calculados os Índices de Validação de Conteúdo (IVCs) para diversos quesitos dos PEs e o coeficiente alfa de Cronbach para verificar a confiabilidade e consistência dos julgamentos e avaliações. Desenvolveram-se dois PEs: um simulador realístico de baixo custo para treino de habilidades e um curso para ensino da teoria da fundoscopia ocular em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), baseado na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Os trabalhos envolveram 11 juízes de validação e uma amostra de 17 estudantes de medicina. O simulador foi bem avaliado pelos juízes com IVCs de 100% em todos os itens julgados; o coeficiente alfa de Cronbach para todo o questionário de validação foi de 0,777, porém, com discreta diminuição da concordância dos juízes em relação à qualidade realística do produto (coeficiente = 0,756). O curso em AVA foi validado pelo público-alvo de estudantes obtendo IVCs e coeficientes de Cronbach que apontaram para sua adequação e aceitação como recurso didático, mas com a existência de pontos críticos em relação a navegabilidade, interatividade e a translação da metodologia ABP para espaço virtual. Os PEs usados conjuntamente, embora necessitem ajustes e aprimoramentos, apresentaram boa aceitabilidade e bom potencial para uso no ensino do exame de fundo de olho para estudantes de medicina.

Palavras-chave: Educação médica. Tecnologia educacional. Oftalmoscopia. Fundo de olho.

ABSTRACT

The fundus examination – also known as ophthalmoscopy or ocular funduscopy – is a valuable semiological resource, especially in the evaluation of neurological conditions and clinical situations related to diseases such as systemic arterial hypertension (SAH) and diabetes mellitus (DM). The literature indicates that medical students and even already graduated physicians feel unprepared to perform ocular funduscopy using the traditional method of direct ophthalmoscopy or other techniques. The aim of this thesis was to conceive, explore, and apply tools aimed at optimizing the teaching of ophthalmoscopy for medical students through the development of educational products (EPs). The methodology used was qualitative, involving data collection and analysis resulting from direct observations by researchers during educational interventions, as well as the application of questionnaires and interviews with medical students and expert judges. The Content Validation Indices (CVIs) were calculated for various aspects of the EPs and the Cronbach's alpha coefficient was used to verify the reliability and consistency of the judgments and evaluations. Two EPs were developed: a realistic low-cost simulator for skills training and a course for teaching the theory of ocular funduscopy in a Virtual Learning Environment (VLE), based on Problem-Based Learning (PBL). The work involved 11 validation judges and a sample of 17 medical students. The simulator was highly rated by the judges with CVIs of 100% for all assessed items; the Cronbach's alpha coefficient for the entire validation questionnaire was 0.777, although there was a slight decrease in the judges' agreement regarding the realistic quality of the product (coefficient = 0.756). The course in the VLE was validated by the target audience of students, obtaining CVIs and Cronbach coefficients that indicated its suitability and acceptance as a teaching resource. but with the existence of critical points regarding navigability, interactivity, and the translation of the PBL methodology to virtual space. The EPs used in conjunction, although requiring adjustments and improvements, showed good acceptability and good potential for use in teaching the fundus examination to medical students.

Keywords: Medical education. Educational technology. Ophthalmoscopy. Fundus oculi

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo de desenvolvimento dos Produtos Educacionais.....	41
Figura 2 - Fluxograma das atividades de campo da pesquisa	42
Figura 3 - Pirâmide de Miller adaptada para o ensino da fundoscopia ocular	45
Figura 4 - Dendograma representando a Classificação Hierárquica Descendente - programa Iramuteq – entrevistas sobre o curso em AVA	54
Figura 5 - Fluxograma do percurso metodológico do ensaio de aplicação do simulador	62
Figura 6 - Imagens do simulador; à direita, acima, caixa preta em ABS	64
Figura 7 - Nuvem de palavras	70
Figura 8 - Dendograma das classes semânticas produzidos pelo programa Iramuteq®	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Respostas dos estudantes ao questionário de avaliação do curso em AVA .	51
Tabela 2 - Resposta dos estudantes ao questionário – curso em AVA. Cálculo de coeficiente alfa de Cronbach geral	52
Tabela 3 - Avaliação por alunos do curso em AVA. Agrupamento A: percepção da metodologia ABP em formato virtual.	52
Tabela 4 - Avaliação por alunos do curso em AVA. Agrupamento B: questões sobre navegabilidade e interatividade do curso.....	53
Tabela 5 - Avaliação por alunos do curso em AVA. Agrupamento C de questões direcionadas à avaliação da aplicabilidade prática do curso	53
Tabela 6 - Coeficiente alfa de Cronbach	54
Tabela 7 - Características da amostra de juízes	66
Tabela 8 - Avaliação dos juízes especialistas em escala Likert e IVC.....	66
Tabela 9 - Avaliação por juízes - simulador	67
Tabela 10 - Avaliação por juízes do simulador de fundoscopia direta.....	67
Tabela 11 - Avaliação por juízes do simulador de fundoscopia direta. Grupo B de questões sobre aplicabilidade no ensino	68
Tabela 12 - Coeficientes alfa de Cronbach geral e por agrupamentos – simulador	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais indicações não estritamente oftalmológicas para exame de fundo de olho e sinais correspondentes.	21
Quadro 2 - Técnicas usadas para o exame de fundo do olho	22
Quadro 3 - Qualidades internas de um PE que necessitam ser avaliadas	30
Quadro 4 - Artigos sobre o uso de fotografias de fundo de olho obtidas com dispositivos acoplados a câmeras de telefones celulares para ensino da oftalmoscopia na graduação médica (2013-2023)	33
Quadro 5 - Artigos sobre uso de simuladores para ensino da oftalmoscopia na graduação médica (2013-2023).....	35
Quadro 6 - Artigos elencados para revisão sobre ensino do exame de fundo de olho. Experiências diversas de ensino (2013-2023)	35
Quadro 7 - Proposta de matriz de objetivos educacionais para ensino do exame de fundo de olho na graduação médica	45
Quadro 8 - Checagem em 10 pontos de desempenho em estação de exame clínico objetivo estruturado – oftalmoscopia direta	46
Quadro 9 - Questionário aplicado aos estudantes – validação curso em AVA.....	48
Quadro 10 - Roteiro da entrevista de validação do curso em AVA.....	48
Quadro 11 - Concepção do curso em AVA: sumário dos módulos	49
Quadro 12 - Situações clínicas contidas no curso em AVA	49
Quadro 13 - Estrutura básica do curso	50
Quadro 14 - Sumário de registros e anotações de campo – aplicação do curso em AVA	50
Quadro 15 - Itens de avaliação apresentados aos juízes especialistas.....	61
Quadro 16 - Quadros clínicos correspondentes às imagens de fundo de olho do simulador	62
Quadro 17 - Roteiro da entrevista de percepção dos estudantes quanto ao uso do simulador	63
Quadro 18 - Problemas constatados e soluções aplicadas nos protótipos dos simuladores.....	65
Quadro 19 - Anotações de campo na aplicação do simulador	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Desempenho global dos estudantes no treino com simulador	69
---	----

LISTA DE SIGLAS

HAS – hipertensão arterial sistêmica

DM – diabetes *mellitus*

PE – produto educacional

IVC – índice de validade de conteúdo

AVA – ambiente virtual de aprendizagem

ABP – aprendizagem baseada em problemas

HIC – hipertensão intracraniana

SM - síndrome metabólica

AVC - acidente vascular cerebral

DRC – doença renal crônica

DCNs – Diretrizes Curriculares Nacionais

PPGESA UEPA - Programa de Pós-Graduação em Ensino em Saúde da Amazônia da
Universidade do Estado do Pará

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

TCC – trabalho de conclusão de curso

ABS - Acrilonitrila Butadieno Estireno

SUS - Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 O exame de fundo de olho.....	20
1.2 Técnicas para o exame de fundo de olho	22
1.3 O exame de fundo de olho no contexto epidemiológico atual	23
1.4 Questões históricas e pedagógicas relacionadas ao ensino médico	24
1.4.1 Teorias do aprendizado	24
1.4.2 Breve história do ensino médico nos séculos XX e XXI	27
1.4.3 Metodologias de validação de produtos educacionais	29
2 REFERENCIAL TEÓRICO	32
2.1 O ensino do exame de fundo de olho na graduação médica: controvérsias, desafios e perspectivas.....	32
3 JUSTIFICATIVA	38
4 QUESTAO NORTEADORA.....	39
5 OBJETIVO GERAL	40
5.1 Objetivos Específicos.....	40
6 METODOLOGIA GERAL	41
6.1 Desenho geral.....	41
6.2 Local da pesquisa e questões éticas	42
6.3 Período de execução da pesquisa (trabalhos de campo)	43
6.4 Amostragem populacional	43
6.5 Critérios de inclusão	43
6.6 Critérios de exclusão	43
6.7 Coleta e tratamento de dados	44
6.8 Idealização de matriz de objetivos educacionais e roteiro de avaliação de desempenho em estação de exame clínico objetivo estruturado	44
7 METODOLOGIA ESPECÍFICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM CURSO PARA ENSINO DA FUNDOSCOPIA OCULAR BASEADO EM AVA	47
7.1 Etapa de concepção e prototipagem.....	47
7.2 Etapa de aplicação e validação pelo público-alvo.....	47
7.3 Resultados	49
7.3.1 Resultados dos trabalhos para concepção e prototipagem do curso.....	49
7.3.2 Resultados das anotações de campo durante a aplicação do curso	50
7.3.3 Resultados da aplicação de questionário de validação junto aos estudantes.....	51
7.4 Entrevistas.....	54
7.5 Resultados: registro do produto.....	55

7.6 Discussão	55
8 METODOLOGIA ESPECÍFICA UTILIZADA PARA O DESENVOLVIMENTO DO SIMULADOR REALÍSTICO PARA ENSINO DA FUNDOSCOPIA OCULAR	60
8.1 Primeira etapa: concepção (projeto teórico preliminar)	60
8.2 Segunda etapa: prototipagem sequencial	60
8.3 Terceira etapa: validação por juízes especialistas	60
8.4 Quarta etapa: aplicação e validação do simulador junto a estudantes de medicina.....	61
8.5 Quinta etapa: registro do produto	63
8.6 Resultados	63
<i>8.6.1 Resultados da primeira etapa: concepção (projeto teórico preliminar).....</i>	<i>63</i>
<i>8.6.2 Resultados da segunda etapa: prototipagem sequencial</i>	<i>65</i>
<i>8.6.3 Resultados da terceira etapa: validação por juízes especialistas.....</i>	<i>66</i>
<i>8.6.4 Resultados da quarta etapa: aplicação e validação junto a estudantes de medicina</i>	<i>68</i>
<i>8.6.5 Resultado da quinta etapa: registro do produto</i>	<i>71</i>
8.7 Discussão	72
9 DISCUSSÃO GERAL	77
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
REFERÊNCIAS	85
ANEXOS A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	93
ANEXO B – ARTIGOS PUBLICADOS.....	103
ANEXO C - FATURA DE REGISTRO.....	109
APÊNDICE A – CARTA DE ACEITE DE ORIENTADOR.....	110
APÊNDICE B – TCLE PARA PARTICIPANTES E DISCENTES.....	111
APÊNDICE C – TCLE PARA JUIZES.....	113
APÊNDICE D - QUADRO COM RESUMO DOS ARTIGOS SOBRE USO DE DISPOSITIVOS FOTOGRÁFICOS.....	115
APENDICE E – QUADRO DEMONSTRATIVO DO RESUMO DE ARTIGOS COM USO DE SIMULADORES.....	116

1 INTRODUÇÃO

À guisa de introdução, nesta dissertação sobre o desenvolvimento e a validação de PEs destinados ao ensino do exame de fundo de olho na graduação médica, julga-se importante não somente delinear os aspectos e desafios técnicos que circundam a oftalmoscopia, mas também sublinhar questões históricas e pedagógicas relacionadas ao ensino médico.

O ensino da oftalmoscopia, em tempos em que o exame clínico, em geral, vem sendo cada vez mais abandonado e substituído pelo uso intensivo de tecnologias nos processos diagnósticos constitui um tema crítico que deve ser estudado de um modo mais amplo à luz das questões acima apontadas, buscando metodologias adequadas para sua análise. Entender o objeto de estudo desta tese somente em sua dimensão técnica enquanto recurso propedêutico e/ou unicamente na materialidade de PEs é correr o risco de dar um enfoque demasiadamente reducionista e parcial que pode acarretar resultados limitados. Um tema educacional não deve ser abordado somente por seu conteúdo ou sua relevância, mas também pelas diversas ocorrências que podem influenciar a dinâmica do processo de ensino e aprendizagem. Citando Freitas (2021), as pesquisas e metodologias de concepção e validação de PEs devem demonstrar a reflexão do educador sobre esse conjunto de fatores

Esta é uma pesquisa inserida no campo maior da educação e, mais especificamente, na área de metodologias de aprendizagem para o ensino médico. Deve-se realçar que o processo educativo é, antes de tudo, um fenômeno social em que a linguagem e os elementos subjetivos estão sempre a ocupar um lugar de destaque. Processos de ensino apresentam as complexidades que emergem da interação entre educadores e educandos e suas subjetividades. Nesses processos, os modelos pedagógicos podem estar, predominantemente, centrados no professor, no estudante, no saber, no meio da comunicação ou na técnica, no contexto social ou na interação de todos esses elementos (Peres, 2014) e, assim, o ensino estará mais ou menos amparado em teorias diversas de aprendizagem e desenvolvimento humano.

Muito embora tenham sido usadas (quando aplicáveis) ferramentas estatísticas para o tratamento de grupos de dados gerados pela pesquisa, a metodologia escolhida baseia-se em uma abordagem qualitativa norteadada pela triangulação de várias fontes de informações (fontes documentais, observações dos pesquisadores, entrevistas e questionários aplicados a populações específicas).

A pesquisa qualitativa, em conformidade com a obra de Turatto (2003) que constitui uma importante referência — *Tratado de Metodologia da Pesquisa Clínica Qualitativa* — busca a apreensão de fenômenos sociais e humanos (ao contrário das pesquisas quantitativas que, em geral, debruçam-se sobre fenômenos naturais) e apresenta, entre outras características, um desenho com recursos abertos e flexíveis que podem evoluir (isto é, sofrer transformações e aprimoramentos) durante o processo de apreensão e compreensão do(s) objetos(s) e/ou dos fenômenos em estudo.

Sobre o tema, Canzonieri, em seu livro *Metodologia da Pesquisa Qualitativa*, descreve que:

[...] a metodologia qualitativa requer métodos próprios e apresenta dados *subjetivos*, o que não deve representar falta de informação, mas uma escrita específica que descreva o fenômeno estudado, incluindo as observações do pesquisador e os dados considerados subjetivos. (2010, p. 17).

De modo muito claro, Greenhalgh e Taylor esclarecem em seu artigo referencial *Papers that go beyond numbers*:

A pesquisa quantitativa geralmente parte de uma ideia (usualmente denominada de hipótese) a qual, então, através de processos de medições, geram dados os quais, pela dedução, permitem uma conclusão. Em contraste, a pesquisa qualitativa começa como uma intenção de explorar uma determinada questão, coleta dados (de observações, questionários e entrevistas) e gera ideias ou hipóteses a partir destes dados, através de um raciocínio lógico indutivo (1997, p. 74).

A pedagogia é uma ciência que analisa sujeitos em interação e a circulação de conhecimentos a partir destas relações. Portanto, as pesquisas qualitativas ganham destaque em virtude das possibilidades metodológicas que apresentam para uma investigação apropriada e rigorosa de processos de ensino e aprendizagem.

1.1 O exame de fundo de olho

O exame de fundo de olho, também denominado oftalmoscopia ou fundoscopia ocular, consiste em analisar o polo posterior ocular formado pela coróide, pelo disco ótico e pela retina. O tecido retiniano é composto por neurônios — morfológica e funcionalmente diferenciados em cones e bastonetes — especializados em captar a luz e gerar impulsos bioelétricos (fenômeno chamado de transdução fotoquímica). Arteriolas e vênulas, tributárias da artéria e veia oftálmicas formam o leito microvascular responsável pela circulação de sangue que transporta micronutrientes, íons, moléculas, água e gases

(oxigênio e dióxido de carbono) necessários para o metabolismo celular. O disco ótico é a porção visível do nervo ótico, o II par craniano, cuja função é a transmissão dos sinais bioelétricos gerados pelas células da retina até o sistema nervoso central (Bicas, 1997;2007; Kansky *et al.*, 2007). O fundo de olho é a única amostra do território microvascular e de um nervo que pode ser acessada diretamente sem a necessidade de expor o organismo a qualquer tipo de procedimento invasivo.

A fundoscopia ocular pode fornecer sinais importantes presentes em doenças sistêmicas que cursam com alterações vasculares, sejam elas de natureza infecciosa, autoimune ou degenerativa, como a hipertensão arterial sistêmica (HAS) e o *diabetes mellitus* (DM), assim como em patologias que se manifestam com neuropatias. Desse modo, a oftalmoscopia extrapola indicações estritamente oftalmológicas assumindo importância em várias situações clínicas (Oliveira, 2021), entre as quais se destacam as complicações relacionadas à HAS e ao DM, além de quadros neurológicos, como, por exemplo, a hipertensão intracraniana (HIC). O quadro 1 sumariza as principais indicações para realização do exame de fundo de olho.

Quadro 1 - Principais indicações não estritamente oftalmológicas para exame de fundo de olho e sinais correspondentes.

INDICAÇÃO	ALTERAÇÕES NO FO
HAS e DM	Exsudatos, hemorragias, manchas algodinosas, alterações no trajeto e calibre dos vasos, edema macular, micro aneurismas no DM.
Hipertensão intracraniana	Edema de papila.
Doenças infecciosas	Vasculites, necrose retiniana, exsudatos ou transudatos retinianos, alterações do disco ótico, cicatrizes com mobilização do epitélio pigmentar da retina.
Doenças autoimunes/doenças reumáticas, doenças hematológicas metástases	Alterações vasculares, hemorragias, exsudatos, descolamento de retina.

Fonte: Oliveira (2020)

A partir da observação do quadro apresentado, podemos dizer que, para as principais indicações clínicas à realização da fundoscopia ocular, existe um grupo de lesões que podemos chamar de “essenciais “ ou “elementares”, cuja identificação é possível e necessária, e que abarca hemorragias, exsudatos, manchas algodinosas, edema de papila e alterações da arquitetura dos vasos.

A maioria dessas lesões é secundária às alterações anatômicas e fisiológicas do leito microvascular com destaque para mudanças do padrão da parede vascular, do endotélio e de suas permeabilidades seletivas (Kaur,2018). A observação dessas alterações e sua relação com a clínica além de representar importância diagnóstica tem

um alto valor pedagógico para estudantes em formação que, desse modo, podem entender melhor os mecanismos e efeitos de lesões vasculares em diferentes órgãos e tecidos.

Ensinar a verificar o fundo de olho permite, portanto, do ponto de vista do ensino médico e das profissões de saúde, extrapolar os sinais verificados para além do olho humano, possibilitando um melhor entendimento da fisiopatologia de diversas doenças. E de um ponto de vista mais objetivo, a oftalmoscopia é importante na avaliação das crises hipertensivas (situação clínica de urgência ou emergência comum nos serviços de saúde) e em casos de suspeita de HIC (Bertolotto, 2018; Rodenbeck 2019; Barroso, 2021). Em pacientes ambulatoriais, a oftalmoscopia colabora no sentido do estadiamento de pacientes com HAS e DM, configurando-se dado a ser levado em consideração na decisão e no estabelecimento de linhas de cuidados e planos terapêuticos. Em situações menos comuns (Visioli, 2023), a fundoscopia ocular pode ser importante na avaliação de quadros infecciosos, autoimunes, hematológicos e neoplásicos.

Nos pacientes com DM, a oftalmoscopia ainda se faz necessária para a prevenção e o tratamento da retinopatia diabética que continua sendo importante causa de deficiência visual em adultos (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2024). E entre outras patologias oculares que se configuram como problemas de interesse para a saúde pública, deve-se acrescentar e destacar, por sua incidência e prevalência, o diagnóstico de glaucoma (Guedes, 2021). Recentemente, estudos como o de Constanzo (2023) sugerem relações entre mudanças no padrão do fundo de olho e doenças neurodegenerativas, como, por exemplo, a doença de Alzheimer.

1.2 Técnicas para o exame de fundo de olho

Existem diversas possibilidades técnicas para o exame de fundo de olho. O Quadro 2 a seguir resume as principais técnicas e suas vantagens e desvantagens.

Quadro 2 - Técnicas usadas para o exame de fundo do olho

TÉCNICA	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Fundoscopia direta	Aparelho de custo baixo a intermediário e portátil, técnica mais tradicional e ensinada na graduação e também usada em programa de residência.	Estudos apontam dificuldade de reprodutibilidade, confiabilidade (eficiência) da técnica. Campo visual restrito. Necessita midríase.
Oftalmoscopia indireta e Biomicroscopia de fundo.	Regra geral é realizada sob midríase por oftalmologista obtendo-se a visualização e exame de toda a retina incluindo a periferia.	Técnica realizada geralmente por médicos oftalmologistas, não sendo comumente utilizada por outras especialidades.

Retinografia convencional.	Permite a visualização da periferia, armazenar, editar e compartilhar imagens de alta resolução. O uso de contraste permite avaliar alterações de fluxo sanguíneo na coroide e retina, os analisadores são médicos, mas a operação do retinógrafo pode ser realizada por técnicos. É considerada o exame padrão atual para avaliação da retina.	Custo alto, aparelho não portátil, exame não acessível em todos os serviços.
Retinografia obtida com dispositivos portáteis	Nos últimos anos vem se desenvolvendo com adaptadores para telefones celulares e microcâmeras específicas, que não carecem de midríase, obtendo-se imagens de alta resolução.	Custo variável, portátil, estudos em andamento para validação de uso em larga escala.
Tomografia de coerência ótica	Permite a análise microestrutural da retina, em especial da mácula e suas camadas e do nervo ótico, sua cama de fibras nervosas e sua relação escavação/diâmetro total, o exame pode ser realizado por técnicos.	Aparelho de custo alto, não portátil, as imagens precisam ser interpretadas em conjunto com a retinografia.

Fonte: Adaptado de Oliveira (2020)

Em todas as técnicas, a midríase melhora a sensibilidade do exame, porém, aumenta o desconforto do paciente (fotofobia, diminuição temporária da acuidade visual) e o expõe a determinados riscos (pequenos), como, por exemplo, a crise de glaucoma agudo, especialmente em pacientes mais idosos. A midríase também tem restrições em pacientes graves e neurológicos e em ambientes de emergência, pois pode ocasionar dificuldade para avaliação e acompanhamento do quadro clínico (interfere na reatividade pupilar). A técnica ideal para se examinar o fundo de olho deveria reunir qualidades, como a não necessidade de midríase e a possibilidade de compartilhamento e arquivamento do exame. Tais qualidades, elencadas nos estudos de Bruce et al (2015), Van Der Heidjen et al (2018), Rajalakshmi et al (2018) e Queiroz et al (2020) estão mais disponíveis com o uso de dispositivos fotográficos portáteis, que podem ser associados a recursos de inteligência artificial.

1.3 O exame de fundo de olho no contexto epidemiológico atual

No Brasil, no espectro da chamada síndrome metabólica (SM), estima-se que 7,4% da população sofra de DM; 24,5% padeçam de HAS; 20,3% estejam sofrendo de obesidade e cerca de 55% apresentem sobrepeso (Brasil, 2019). As complicações decorrentes de SM/DM/HAS constituem a primeira causa de morte e internação na população acima de 40 anos de idade, com o agravante da tendência de esses agravos afetarem populações cada vez mais jovens. O estudo de Alves (2014), realizado em um serviço de atenção primária, no estado do Pará, detectou a presença de alterações de fundo

de olho em mais da metade de pacientes com HAS e/ou DM usuários de serviço de atenção primária do Sistema Único de Saúde (SUS).

As possíveis sequelas decorrentes desses agravos à saúde são responsáveis por expressiva perda de qualidade de vida e de produtividade, afetando milhões de pessoas com história de acidentes vasculares cerebrais (AVC), insuficiência cardíaca (IC), síndromes coronarianas agudas ou crônicas (como o infarto agudo do miocárdio), doença renal crônica (DRC), deficiência visual e cegueira por retinopatia diabética (Brasil, 2013). De acordo com Modjtahedi (2020), a presença de retinopatia diabética é preditora positiva dessas complicações, atestando assim a relevância da fundoscopia ocular em pacientes com DM e HAS; portanto, é interessante que esse procedimento seja ofertado e executado de maneira extensiva, economicamente viável e com boa confiabilidade.

Assim sendo, ressalta-se que, em que pesem controvérsias e pluralidade de técnicas de exame e modos de ensino, existem diretrizes e protocolos consensuais de condutas para quadros relacionados a crises hipertensivas, DM e situações clínicas neurológicas em que é imprescindível ou altamente recomendável a oftalmoscopia para a correta avaliação e tomada de decisões. Ao almejar a formação de médicos generalistas, como preconizado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos cursos de Medicina (Brasil, 2014), é necessário que seja equacionada a questão da aprendizagem da oftalmoscopia na graduação Médica.

1.4 Questões históricas e pedagógicas relacionadas ao ensino médico

Nesta seção, serão abordadas as teorias do aprendizado, as vertentes pedagógicas e as metodologias de ensino relacionadas ao tema.

1.4.1 Teorias do aprendizado

As teorias do aprendizado dizem respeito a reflexões, proposições e ideias circunscritas por questões sobre a aprendizagem do ser humano. Ao longo da história do ocidente, desde a antiguidade grega até os períodos moderno e contemporâneo, os filósofos e — especialmente a partir do século XX — psicólogos e educadores questionaram e conceberam ideias de como o ser humano aprende, por que aprende e o que ou para que deve aprender.

Rene Descartes, que criou e valorizou o processo de indagação baseado na dúvida e na análise de objetos por procedimentos racionais como meios de construir o conhecimento e explorar o mundo e seus problemas, em seu livro *O discurso do método* irá tecer uma crítica a escolástica, modelo pedagógico que dominava as escolas européias na Idade Média fortemente influenciada pelo cristianismo, pelas ideias aristotélicas e por São Tomás de Aquino. Em um trecho de sua obra, tem-se:

Fui nutrido nas letras desde minha infância e por ter-me persuadido de que era possível, por meio delas, adquirir um conhecimento claro e seguro de tudo o que é útil à vida, sentia um desejo muito intenso de aprendê-las. Mas tão logo terminei todo esse percurso de estudos, ao final do qual costuma-se ser admitido na classe dos doutos, mudei inteiramente de opinião. Pois eu me encontrava emaranhado em tantas dúvidas e erros que me pareceu não ter obtido outro proveito ao procurar instruir-me senão o de ter descoberto mais minha ignorância (2018, p. 71).

A crítica de Descartes — que frequentou um dos melhores colégios jesuítas da França no século XVII — em larga medida, pode ser compreendida a partir de sua vivência em um sistema de ensino que, talvez, na sua concepção, estava demasiadamente afastado das questões concretas do mundo de sua época, dos problemas e dos desafios impostos ao conhecimento humano no nascimento da Idade Moderna; um ensino, provavelmente, descontextualizado e afastado de práticas e processos empíricos. Obviamente, Descartes foi muito mais além de uma mera crítica à educação de sua época, criando e fundamentando as bases metodológicas da ciência moderna. Ao mesmo tempo, é curioso que a visão cartesiana do ensino, na Idade Média, na Europa, elenca alguns problemas que constituem pontos sensíveis e passíveis de crítica presentes em modelos educacionais contemporâneos.

Torna-se difícil, e talvez imprudente, na atualidade, propor-se a realizar uma pesquisa sobre o ensino de qualquer tema sem procurar conhecer e ter o amparo de conceitos e modelos educacionais historicamente circunscritos pelas teorias do aprendizado e pelas tendências ou vertentes pedagógicas subjacentes.

Ainda que não seja objetivo desta pesquisa uma análise das teorias de aprendizado e correntes pedagógicas, há necessidade de uma breve incursão por essas áreas a fim de que se possa refletir sobre o tema educacional médico em pauta.

De um modo excessivamente resumido, as grandes teorias do aprendizado da contemporaneidade estão compreendidas pelo comportamentalismo, o cognitivismo/construtivismo e o socio interacionismo. Perante teorias anteriores marcadamente inatistas (para as quais o ser humano ao nascimento já apresentaria de

modo acabado seus modos e potenciais de aprendizagem), as teorias comportamentais relevam e valorizam enquanto núcleo central do processo educacional os comportamentos emitidos e a sua relação com o meio que poderá reforçá-los, extingui-los ou modificá-los. Para os cognitivistas, sendo Piaget um de seus expoentes mais ilustres, no ser humano existem estruturas pré-formadas que vão evoluindo e se modificando ao longo da infância e da juventude na interação do mundo interior com o mundo externo. Tais estruturas são mobilizadas e desenvolvidas nas etapas pelas quais o aprendizado ocorre. O que se altera com os representantes do cognitivismo/construtivismo é que o processo educativo interage com o indivíduo e suas estruturas cognitivas em desenvolvimento (não apenas restritas à esfera dos comportamentos). Se, para os comportamentalistas e suas diversas linhas, o centro ocorre no comportamento, para os cognitivistas a centralidade subjaz nas estruturas individuais do conhecimento que evoluirão na relação dinâmica com os objetos do mundo. Já os expoentes do socio interacionismo., como Vygotsky e outros, darão maior ênfase ao papel e à influência dos fatores sociais e coletivos sobre o educando (Castelar, 2019; Neira, 2015).

As teorias do aprendizado relacionam-se com correntes ou vertentes pedagógicas as quais amparam, em maior ou menor grau, a aprendizagem nos espaços formais e informais de ensino. O movimento “escola novista” do século XX relaciona-se diretamente com as teorias cognitivista e socio interacionistas (Neira, 2015), assim como a pedagogia tradicional e a escola tecnicista apoiam-se em maior escala nas teorias comportamentalistas.

Na chamada pedagogia tradicional, o ensino estrutura-se no professor e nos conteúdos essencialmente teóricos que somente ele domina e transmite em uma clara distinção entre professor e alunos que se distinguem como ouvintes passivos, caracterizando um processo unidirecional que, muitas vezes, é chamado de “educação bancária”(Castelar, 2017). As vertentes pedagógicas relacionadas às teorias cognitivas/construtivistas irão enfatizar a construção do conhecimento, a partir da qual o aluno e suas características ocupam um papel destacado e ativo que deve ser levado em consideração pelos educadores e pelos modelos educacionais. Como poder-se-á observar, o ensino médico não deixará de dialogar com essas teorias e correntes ao longo do século XX e até os dias atuais desde a concepção dos currículos das instituições de ensino superior até o cotidiano dos espaços onde se formam os profissionais médicos.

1.4.2 Breve história do ensino médico nos séculos XX e XXI

O ensino médico, no decorrer do século XX, possui marcos que necessitam ser lembrados. Em 1909, Abraham Flexner, em seu relatório intitulado *Medical Education in the United States and Canada: A Report to the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching*, propunha, entre várias recomendações, que o ensino médico contasse com estruturas e laboratórios que pudessem dar condições de ensino das chamadas ciências naturais de interesse da medicina, as quais deveriam suceder experiências clínicas e científicas a serem desenvolvidas em hospitais com capacidade de ensino e que contassem com médicos professores.

O modelo proposto e acatado pelas instituições de ensino do Canadá e dos EUA — e, posteriormente, pela maioria dos países — foi responsável por consideráveis melhoras e avanços das ciências e das práticas médicas. A partir de meados do século XX esse modelo veio a sofrer críticas e receber propostas de transformação (Pagliosa, 2008; Machado, 2018), em especial, por estar, predominantemente, focado em estruturas hospitalares, como cenário privilegiado de ensino; por valorizar, eminentemente, a qualidade e o rigor técnico dos profissionais médicos em formação em detrimento de uma formação mais ampla e humanista, por caracterizar-se pela divisão do ensino em disciplinas autônomas e com pouca comunicação entre si.

No Brasil, sob influência do grupo de Flexner e seu arcabouço filosófico positivista e pedagógico tecnicista, ocorreu a implementação do curso de Medicina da Universidade de São Paulo, em 1930, e, posteriormente, na universidade do Distrito Federal (Rio de Janeiro) sob influência do educador Anísio Teixeira. Uma breve tentativa de mudanças (incluindo a interdisciplinaridade e a integração entre ensino, pesquisa e serviço) na formação da Universidade de Brasília (novamente com a participação de Anísio Teixeira e também de Darcy Ribeiro) foi logo interrompida com o retorno aos padrões tecnicistas e aos currículos lineares e disciplinares adotados (Machado, 2018), majoritariamente, a partir dos anos 1960 e 1970.

As transformações desse modelo que se convencionou denominar “flexneriano” começaram a ganhar impulso a partir da segunda metade do século XX e do início do século XXI; a ênfase restrita à doença e aos processos de reabilitação e cura cedeu lugar para abordagens que incluíram a determinação social da doença, a prevenção e promoção da saúde. Perante a valorização do espaço hospitalar como único ambiente de ensino, houve a incorporação de outros cenários, como os da atenção primária à saúde. A

interdisciplinaridade despontou como necessidade nas ações de saúde e como elemento no ensino de diversas profissões da área. O profissional médico se viu defrontado com a necessidade de desenvolver habilidades que o adequassem ao trabalho em equipes multiprofissionais com posturas mais dialógicas. É importante que se destaque que o profissional médico, mais recentemente, depara-se com a necessidade de manejar, adequadamente, o acúmulo de conhecimento e informações nas ciências médicas e sua constante e veloz transformação.

Novas abordagens pedagógicas mais centradas no estudante enquanto polo ativo de uma aprendizagem mais contextualizada (Leon, 2015) começaram a ser desenvolvidas com as experiências, a partir dos anos de 1960, conduzidas nas universidades de McMaster (Canadá) e Maastricht (Holanda) com o modelo da aprendizagem baseada em problemas (ABP). No Brasil, as cidades de Marília (SP) e Londrina (SP), mais tardiamente (décadas de 1980 e 1990), foram polos iniciais de novas organizações curriculares e do uso das chamadas metodologias ativas nos cursos de Medicina (Machado, 2018) As metodologias ativas de aprendizagem objetivam que o aluno participe ativamente do seu processo educacional e de sua avaliação, diferentemente dos paradigmas que marcaram boa parte do ensino de crianças e adultos até as últimas décadas do século XX, quando o estudante era, predominantemente, um receptor passivo de conhecimentos transmitidos pelo professor.

A modificação dessa relação foi impulsionada, dentre outros fatores, pelo acúmulo de conhecimentos e pela facilidade do acesso a informações, o que marcou, de modo crescente, a segunda metade do século XX e o início do século XXI com maior acesso aos conteúdos e às informações a partir de maior disponibilidade de livros, revistas, outras publicações impressas, programas veiculados pelas mídias de rádio e de televisão e, mais recentemente, pela rede mundial de computadores e seus diversos serviços e modos de uso.

Nas metodologias ativas (Peres, 2014; Telang, 2014), deseja-se que o estudante mobilize seus conhecimentos prévios e participe ativamente na descoberta de novas fronteiras necessárias para aprimorar seu saber e sua prática. O próprio processo avaliativo deixa de ser uma primazia única do professor e torna-se um processo contínuo, dinâmico e participativo com retroalimentação para professores, alunos e instituições de ensino no sentido de serem os elementos de suporte para adequação e melhorias do processo educacional.

As metodologias ativas aproximam-se de teorias cognitivo-construtivistas, sociointeracionistas e conceitos de aprendizagem significativa definidas por David Ausubel (Farias, 2022) por valorizarem a subjetividade dos alunos e suporem que o saber não ocorre de um modo aleatório, mas, sim, de uma forma contínua e progressiva, contextualizada e ancorada na realidade que circunda o estudante integrada à sua esfera psíquica emocional e a seus valores. As metodologias ativas também dialogam com o ensino baseado em competências (Oliveira, 2016) e com os princípios da andragogia de Knowles, educador americano do século XX (Barros, 2018). O currículo integrado é uma matriz com grande potencial para aplicação dessas metodologias, visto que valorizam a interdisciplinaridade e a integração entre teoria e prática (Meireles, 2019; Farias, 2015). O aprender é um processo de descobertas e aplicações de conceitos continuamente construídos.

Mais adiante, no capítulo de referencial teórico, será demonstrado que os estudos envolvendo o ensino do exame de fundo de olho, muitas vezes, pecam por não explorarem e tampouco aplicarem princípios e conceitos pedagógicos propostos para os cursos de graduação de Medicina; assim, não são concordantes ou claros no estabelecimento de objetivos educacionais e na definição de modelos de avaliação. Nesse sentido, para o ensino da fundoscopia ocular (assim como de qualquer tema educacional médico) (Panúncio, 2014), é interessante, por exemplo, conhecer, considerar e aplicar conceitos, como os expressos na pirâmide de Miller (conhecer, fazer, mostrar que sabe fazer) e na taxonomia de Bloom (esferas ou domínios da cognição, das habilidades e das atitudes nas competências).

1.4.3 Metodologias de validação de produtos educacionais

Os PEs podem ser entendidos como elementos gerados no contexto de processos de ensino e aprendizagem que partem da problematização de uma determinada demanda; ou seja, um PE deve se relacionar com temas educacionais reais no sentido de sua exploração, resolução ou transformação. Freitas (2021) sublinha que o Centro de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior define, de uma forma mais objetiva e concreta, os PEs como:

[...] um processo ou produto educativo aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo. Esse produto pode ser, por exemplo, uma sequência didática, um aplicativo

computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de vídeo-aulas, um equipamento, uma exposição, entre outros. A dissertação/tese deve ser uma reflexão sobre a elaboração e aplicação do produto educacional respaldado no referencial teórico metodológico escolhido (Brasil, 2019, p. 15).

Embora seja importante a materialidade do PE, Freitas (2021) destaca, ainda, que esse não se atém a sua forma, porém, é o resultado de uma reflexão com qualidades internas em sua estrutura que precisam ser demonstradas e avaliadas como aderência, impacto, aplicabilidade, inovação, complexidade e acesso (Quadro 3).

Quadro 3 - Qualidades internas de um PE que necessitam ser avaliadas

ADERÊNCIA
IMPACTO
APLICABILIDADE
INOVAÇÃO
COMPLEXIDADE
ACESSO

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Sobre o tema, Rizatti (2020) destaca que um PE é:

[...] o resultado de um processo criativo gerado a partir de uma atividade de pesquisa, com vistas a responder a uma pergunta ou a um problema ou, ainda, a uma necessidade concreta associados ao campo de prática profissional, podendo ser um artefato real ou virtual, ou ainda, um processo. Pode ser produzido de modo individual (discente ou docente) ou coletivo. A apresentação de descrição e de especificações técnicas contribui para que o produto ou processo possa ser compartilhável ou registrado (BRASIL, 2019a, p. 16).

Processos de validação constituem metodologias que objetivam averiguar e mensurar a qualidade e adequação de um PE em suas várias dimensões (Werneck, 2023; Rizatti, 2020). Os estudos mostram (Rocha, 2024) que os processos de validação podem dar-se por meio da avaliação do PE por juízes especialistas ou pelo público-alvo.

Nos últimos anos, diversas pesquisas de validação de PE (Santos, 2021; Faleiros, 2019; Lima, 2017) com diferentes públicos-alvo despontam na literatura não somente no campo da educação médica, mas também na capacitação de demais profissionais de saúde.

Um PE costuma ser desenvolvido em fases que se iniciam com a exploração do referencial teórico acerca da questão norteadora ou problema; da idealização, construção e elaboração de protótipos ou produtos; da validação do produto; do aperfeiçoamento e testagem, sendo que as diversas etapas podem se caracterizar por uma maior ou menor densidade de participação do público-alvo os quais, no caso de um PE, costuma ser formado por gestores da área de educação, professores e estudantes.

No horizonte das perspectivas pedagógicas e históricas anteriormente citadas, os PEs devem integrar-se e relacionar-se de modo bastante claro com um problema a partir da definição de objetivos educacionais, metodologias de ensino, estabelecimento de sequências didáticas e avaliativas. Do ponto de vista da sua elaboração e validação como um todo, um PE — na perspectiva dos paradigmas pedagógicos contemporâneos anteriormente expostos — deve possibilitar a participação e interação com o público-alvo ao qual são dirigidos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ensino do exame de fundo de olho na graduação médica: controvérsias, desafios e perspectivas

A aprendizagem da oftalmoscopia na graduação médica constitui um desafio que, por vezes, está permeado por controvérsias. A técnica mais tradicional do exame com o uso do oftalmoscópio direto (cuja primeira versão foi inventada por Hermann Von Helmholtz em 1851) sempre foi considerada a maneira pela qual médicos não oftalmologistas e estudantes de Medicina poderiam acessar e analisar o fundo de olho dos pacientes. Porém, é reconhecida a dificuldade tanto na aprendizagem como no exercício da oftalmoscopia direta (Gupta, 2006; Benbassat, 2011; Kelly, 2013; Gilmour, 2017; Gilmour-White, 2019; Ayub, 2021; Wang, 2023) em decorrência de fatores que serão abordados ao longo deste capítulo.

Em 2015, a necessidade ou não de se insistir no ensino e na execução da técnica da oftalmoscopia direta foi tema de debate na revista científica inglesa *Eye* ((Purbrick, 2015; Yusuf, 2015; Orlans, 2016). Autores como Schulz (2016), McGinnity e Michael (2019) ecoam o alerta de que a oftalmoscopia direta está se tornando uma “arte esquecida”, e indicam a possibilidade de que poderá ser, em breve, totalmente substituída por dispositivos portáteis que possibilitam o registro fotográfico do fundo do olho. Outros pesquisadores, como Biousse e Bruce (2017), compartilham de opinião semelhante quando comparam a fundoscopia direta com as vantagens das fotografias da retina e disco ótico. No Brasil, entrevistas aplicadas junto a estudantes de cursos de graduação Médica do Estado do Mato Grosso (Esídio, 2020) demonstraram que apenas cerca de 10% se sentem seguros em relação aos conhecimentos teóricos e às habilidades práticas necessárias para a oftalmoscopia direta, destacando como uma das possíveis causas o pouco tempo destinado ao treinamento dessa habilidade durante a graduação.

Outros estudos nacionais constataram as mesmas dificuldades por parte de alunos e, inclusive, de médicos já formados, a exemplo do que ocorre em outros países (Kahwage, 2017; Ayub, 2020). Milani e colaboradores (2022) citam que a fundoscopia ocular pela técnica da oftalmoscopia direta é parte integrante do Currículo Baseado em Competências para Medicina de Família e Comunidade; mas, por meio de pesquisa qualitativa junto a profissionais dessa especialidade, constataram vários elementos que

inibem sua realização, como a falta de treinamento na graduação e na residência e na pouca disponibilidade de ambientes adequados para o exame.

De fato, para se realizar o exame de fundo de olho pela técnica tradicional da oftalmoscopia direta, há necessidade de exercício contínuo para bom desempenho e confiabilidade, dado que a habilidade motora é fundamental para o manuseio do oftalmoscópio. Ao mesmo tempo, existem limitações inerentes à própria técnica, como a influência das opacidades de meios, o pequeno campo de observação que torna difícil a avaliação da periferia da retina e a necessidade de ambientes adequados com iluminação controlada. Como já citado, a midríase é importante para um bom exame, mas, muitas vezes, não é desejável nas urgências e emergências, causa desconforto ao paciente e apresenta risco de complicações.

Frente a esses horizontes desafiadores, diversos estudos, nos últimos anos, abordaram o ensino da fundoscopia ocular, na graduação e nas residências médicas, avaliando não apenas a oftalmoscopia direta, mas também outras técnicas, em especial o registro fotográfico do fundo de olho com equipamentos portáteis. O Quadro 4 resume artigos publicados, entre os anos de 2013 e 2023, sobre o uso de dispositivos acoplados a telefones celulares que permitem a obtenção de imagens de fundo de olho.

Quadro 4 - Artigos sobre o uso de fotografias de fundo de olho obtidas com dispositivos acoplados a câmeras de telefones celulares para ensino da oftalmoscopia na graduação médica (2013-2023)

ART	AUTOR	INSTITUIÇÃO	PAIS	ANO
01	Mantora <i>et al.</i>	Sunderland Eye Infirmary	Reino unido	2018
02	Wu <i>et al.</i>	University of Nebraska Medical Center	EUA	2018
03	Kim <i>et al.</i>	University of California	EUA	2019
04	Shikino <i>et al.</i>	Chiba University School of Medicine	Japão	2019
05	Wang <i>et al.</i>	Shantou University	China	2023
06	Curtis <i>et al.</i>	Kingston General Hospital	Canadá	2021
07	Dunn <i>et al.</i>	University of Sidney	Austrália	2021
08	Kohler <i>et al.</i>	University of Minnesota	EUA	2021
09	Ahmed <i>et al.</i>	University of Toronto	Canadá	2022
10	Qader <i>et al.</i>	University Joint-Committee	Malásia	2022

Fonte: Oliveira et al (2025).

Quanto ao registro fotográfico do polo posterior ocular, uma das grandes vantagens diz respeito à possibilidade de arquivamento, edição e compartilhamento remoto da fotografia, permitindo uma avaliação à distância (telediagnóstico) e uma análise mais detalhada das estruturas examinadas. Experiências detectam maior acurácia

da avaliação com fotografias quando comparadas à oftalmoscopia direta. Algumas experiências (Biousse, 2017; Van Der Reijden, 2018; Subashini, 2018; Ikbali, 2021; Corr, 2023) utilizaram a inteligência artificial para análise das imagens captadas com bons resultados.

Autores como Bruce (2011) e Mackay (2016), entre outros, dedicam especial atenção ao uso de dispositivos para fotografia de fundo de olho nos serviços de emergência e na avaliação neurológica. Um trabalho recente (Queiroz, 2020), conduzido em São Paulo, Brasil, sobre o uso de câmeras de telefones celulares utilizados para detecção de retinopatia diabética com apoio de telediagnóstico apresentou resultados interessantes para o rastreamento dessa condição na atenção primária à saúde.

Uma outra estratégia de ensino que vem aumentando são as técnicas de simulação. Como produto de revisão bibliográfica, por meio da qual se analisaram 44 artigos publicados no período de 2013 a 2023 sobre o ensino da fundoscopia ocular nos cursos de medicina, constatou-se que 57% das publicações tratava-se de estudos que utilizaram simuladores e dispositivos fotográficos (Oliveira, 2025). Desses estudos, 13 publicações narravam experiências com simuladores comerciais ou artesanais. O simulador *Eye Examination Simulator* (Kyoto Kagaku) foi usado por Akaishi e colaboradores (2014) e Larsen e colaboradores (2014). Tso e colaboradores (2021) e Deuchler e colaboradores (2022) analisaram a aplicação do equipamento *Eyesi Direct* (VRmagic). O simulador *Eye Retinopathy Trainer* (Adam, Rouilly) foi avaliado em três trabalhos conduzidos por Mahmoud e colaboradores (2021), Yusuf e colaboradores (2016) e Androwiki e colaboradores (2015). Simuladores artesanais foram criados e investigados em seis estudos que serão mais profundamente e comparativamente analisados, nesta tese, no capítulo sobre a validação do simulador desenvolvido como PE. De um modo geral, muito embora apenas dois estudos tenham sido longitudinais — no sentido de averiguar a eficiência na retenção de conhecimentos e habilidades — as conclusões foram positivas sobre o uso dos equipamentos de simulação no ensino da fundoscopia ocular para estudantes de medicina. O impacto das técnicas de simulação, no ensino médico, já é reconhecido de longa data tendo como vantagens permitir aos estudantes ou profissionais de saúde já formados o treino em situações infrequentes em ambientes autênticos, assim como aumentar o nível de confiança e de segurança em procedimentos diagnósticos ou terapêuticos.

Quadro 5 - Artigos sobre uso de simuladores para ensino da oftalmoscopia na graduação médica (2013-2023).

ART	AUTOR	INSTITUIÇÃO DA PESQUISA	PAIS	ANO
1	Kelly <i>et al.</i>	Emory University	EUA	2013
2	Akaishi <i>et al.</i>	Tokyo Medical University	Japão	2014
3	Wu <i>et al.</i>	Northwestern University	EUA	2014
4	Larsen <i>et al.</i>	University of Nebraska	EUA	2014
5	Androwiki <i>et al.</i>	Universidade Federal de São Paulo	Reino Unido	2015
6	Yusuf <i>et al.</i>	Oxford Medical School	Reino Unido	2016
7II	Martins <i>et al.</i>	Universidade Federal de São Paulo	Brasil	2017
8	Souza <i>et al.</i>	Universidade Federal do Piauí	Brasil	2017
9	Deuchler <i>et al.</i>	Goethe-Universität Frankfurt am Main	Alemanha	2022
10	Maohmoud <i>et al.</i>	Université de Monastir	Tunísia	2021
11	Tso <i>et al.</i>	Indiana University School of Medicine	EUA	2021
12	Wu <i>et al.</i>	Pekin Union Medical College	China	2022
13	Howell <i>et al.</i>	UCLA Stein Eye Institute	EUA	2021

Fonte: Oliveira et al (2025) . ART: artigo.

Diversos outros métodos de ensino, com uso de variadas ferramentas, estratégias e recursos foram objetos de pesquisa e experimentação narrado em diversos artigos (Quadro 6).

Quadro 6 - Artigos elencados para revisão sobre ensino do exame de fundo de olho. Experiências diversas de ensino (2013-2023)

ART	AUTOR	INSTITUIÇÃO	PAÍS	ANO
1	Milani <i>et al.</i>	University of Illinois	EUA	2013
2	Krohn <i>et al.</i>	University of Minnesota	Noruega	2014
3	Byrd <i>et al.</i>	University of New Mexico	EUA	2014
4	Lowe <i>et al.</i>	Eastbourne District General Hospital	Reino unido	2015
5	Schulz <i>et al.</i>	Brighton and Sussex Scholl	Reino Unido	2016
6	Lippa <i>et al.</i>	University of California	EUA	2015
7	Yusuf <i>et al.</i>	Oxford Eye Hospital	Reino Unido	2016
8	Kwok <i>et al.</i>	Queen's University	Canadá	2017
9	Wilson <i>et al.</i>	Birmingham City University	Reino Unido	2017
10	Bénard S <i>et al.</i>	University of Calgary	Canadá	2017
11	Gilmour <i>et al.</i>	Michigan State University	EUA	2017
12	Dissanayake <i>et al.</i>	University of Colombo	Sri Lanka	2017
13	Boden <i>et al.</i>	Saarland University Med Center	Alemanha	2019
14	Gilmour-W <i>et al.</i>	Birmingham City University	Reino Unido	2019
15	Lee <i>et al.</i>	University of Miami	EUA	2020
16	Rose <i>et al.</i>	Christian Medical College	Índia	2021
17	Ayub <i>et al.</i>	Universidade de Campinas	Brasil	2021
18	Dunn <i>et al.</i>	University of Sydney	Austrália	2021
19	Shikino <i>et al.</i>	Chiba University Hospital	Japão	2021
20	Vloka <i>et al.</i>	University of Pittsburgh	EUA	2022
21	Henick <i>et al.</i>	Icahn School of Medicine	EUA	2020

Fonte: Oliveira et al (2025).

Dentre os artigos acima destacam-se 4 artigos que utilizaram elementos de ensino virtual :

Apenas dois estudos foram conduzidos em ambientes autênticos de prestação de serviços à saúde (Yusuf 2016; Byrd, 2014). A experiência narrada por Byrd e colaboradores (2014) sobre uma ação de saúde com populações vulneráveis do Novo México apresentou como qualidade a verificação da retenção de habilidades após um ano das atividades integradas de ensino e assistência.

Recursos virtuais para aprendizagem foram pouco utilizados e, na maioria das vezes, aparecem conjugados com técnicas de simulação. Esses estudos serão mais bem discutidos no capítulo sobre o desenvolvimento de curso em AVA para ensino da oftalmoscopia, objeto de estudo desta pesquisa.

O recente trabalho de Ayub e colaboradores (2021), realizado com alunos de Medicina da Universidade de Campinas (Unicamp), é um dos poucos estudos longitudinais desta revisão que avaliaram a retenção de habilidade no período de um ano, comparando o oftalmoscópio Panoptik (Welch Allyn) e o oftalmoscópio coaxial tradicional (Welch Allyn). A amostra de 167 estudantes é outro aspecto positivo desse estudo que aponta as mesmas dificuldades por outras publicações já documentadas para que sejam mantidas, em longo prazo, as habilidades e os conhecimentos necessários ao exercício da competência da fundoscopia ocular.

O estudo conduzido por Gilmour-White e colaboradores (2019) constatou que, apesar do oferecimento de acesso facilitado a oftalmoscópios diretos, os estudantes não mantiveram o hábito de executar ou manter confiança no exame. Schulz e colaboradores (2016), ao identificarem que uma das dificuldades na aprendizagem da técnica da oftalmoscopia direta era a impossibilidade de compartilhar a observação do fundo de olho com um instrutor, desenvolveram um modelo de oftalmoscópio que possibilita ao instrutor observar o fundo de olho junto com o estudante examinador. Muito embora seja desejável e valiosa, essa inovação não parece ter se tornado amplamente utilizada.

Em que pesem os avanços tecnológicos para aprendizagem da oftalmoscopia, a maioria dos trabalhos descritos na literatura não desautoriza e continua a preconizar o ensino com o uso do oftalmoscópio direto, seja pelo seu reconhecido valor histórico enquanto ferramenta diagnóstica e pedagógica (pelo custo vantajoso e pela facilidade de disponibilidade), seja pelo fato de que o uso de dispositivos para captação de imagens

ainda não se universalizou e encontra-se em fase de estudos de validação para ensino e diagnóstico nos diversos ambientes e realidades de prática clínica.

Uma lacuna existente na bibliografia sobre o ensino da oftalmoscopia diz respeito às questões pedagógicas inerentes ao tema. As publicações não abordam com nitidez e suficiência quais seriam os objetivos do ensino da oftalmoscopia e como esses devem se relacionar com princípios e conceitos gerais utilizados no ensino médico atual como currículo integrado, interdisciplinaridade, integração teórico-prática e metodologias ativas de aprendizagem. Processos de ensino descontextualizados, descontínuos e não suficientemente adequados talvez sejam um dos fatores que acarretam uma aprendizagem de baixo grau de significância e eficiência, contribuindo para as dificuldades verificadas entre estudantes e profissionais médicos.

Portanto, para além da(s) técnica(s) de exame a ser(em) ensinada(s) e de recursos didático-pedagógicos a serem utilizados, é necessário que sejam definidas com adequação metodologias de ensino com diretrizes, objetivos educacionais e processos avaliativos apropriados para o ensino do exame de fundo de olho.

O profissional médico generalista, resolutivo e crítico, proposto como desejável perfil de egresso pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2014), precisa, de um modo abrangente, conhecer as indicações prioritárias para a execução desse exame, saber as possibilidades para sua execução e os elementos importantes para interpretação dos sinais patológicos detectados, especialmente em situações clínicas que são comuns nos diversos níveis de serviços de saúde.

3 JUSTIFICATIVA

O exame de fundo de olho é importante em diversas situações clínicas que se apresentam a médicos generalistas de serviços ambulatoriais ou de pronto atendimento, e a literatura aponta que a maioria dos estudantes e profissionais já formados não se sente segura ou confiante para realização da fundoscopia ocular o que acarreta um quase abandono desta técnica semiológica.

A necessidade de se formar profissionais generalistas tecnicamente resolutivos para atuarem adequadamente nos serviços ambulatoriais de atenção primária à saúde e também em prontos socorros e outras unidades de pronto atendimento é considerada uma prioridade preconizada pelas DCNs para os cursos de Medicina.

A realidade epidemiológica atual com elevada prevalência de HAS, DM, eventos cardíacos e cérebro vasculares, urgências e emergências neurológicas traumáticas e não traumáticas torna ainda mais importante que a oftalmoscopia possa ser assegurada com boa qualidade aos usuários dos serviços de saúde.

Para além dessa necessidade premente, a fundoscopia ocular tem um alto valor pedagógico no sentido de demonstrar a estudantes de medicina os efeitos vasculares de agravos comuns como a HAS e o DM.

A presente pesquisa se propõe a explorar o problema do ensino da oftalmoscopia entre estudantes médicos e propor soluções que possam contribuir para a melhoria da aprendizagem nas instituições de ensino superior com cursos de Medicina.

4 QUESTAO NORTEADORA

Como é possível otimizar o ensino da fundoscopia ocular, na graduação médica, superando as dificuldades narradas na literatura e quais seriam as metodologias de aprendizagem e recursos didático-pedagógicos que poderiam garantir melhor eficiência ao processo?

5 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta pesquisa é explorar e definir soluções para o aprimoramento do ensino da fundoscopia ocular na graduação médica por meio do desenvolvimento de Produtos Educacionais que considerem o uso adequado de inovações tecnológicas e estejam de acordo com abordagens pedagógicas preconizadas pelas DCNs para os cursos de graduação em Medicina.

5.1 Objetivos Específicos

Consistem em objetivos específicos desta pesquisa:

- Idealizar e validar um simulador para ensino de habilidades necessárias a fundoscopia ocular.
- Conceber, aplicar e validar um curso para ensino de elementos teóricos necessários para o entendimento e execução do exame de fundo de olho.
- Desenvolver uma matriz de objetivos educacionais e processos de avaliação para o ensino da oftalmoscopia.
- Produzir um Guia de Ensino do Exame de Fundo de Olho com a definição de diretrizes gerais, objetivos educacionais e processo avaliativos que possa servir de referência para o ensino da fundoscopia ocular nas Instituições de Ensino Superior de Medicina.

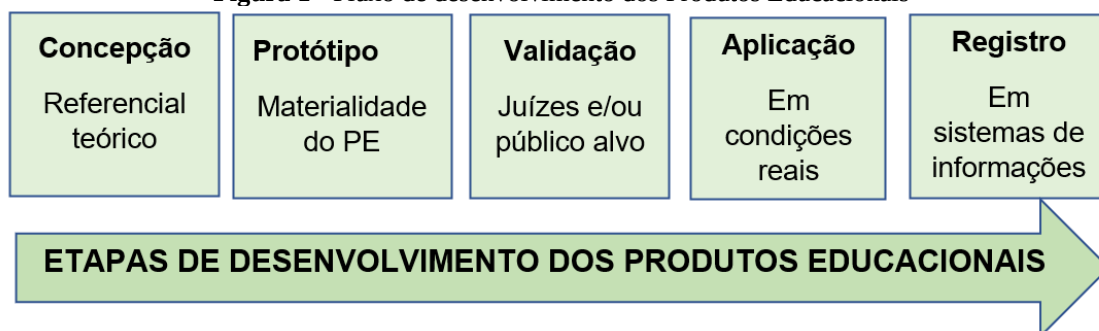
6 METODOLOGIA GERAL

6.1 Desenho geral

A pesquisa utilizou metodologia qualitativa com análise de dados gerados e colhidos por meio de observações diretas do pesquisador e assistentes nos trabalhos de campo e de questionários e entrevistas aplicados junto a juízes de validação e ao público-alvo (estudantes de medicina). Dois produtos educacionais foram desenvolvidos: um simulador realístico para ensino do exame de fundo de olho e um curso híbrido de ensino do exame de fundoscopia ocular utilizando ABP em AVA.

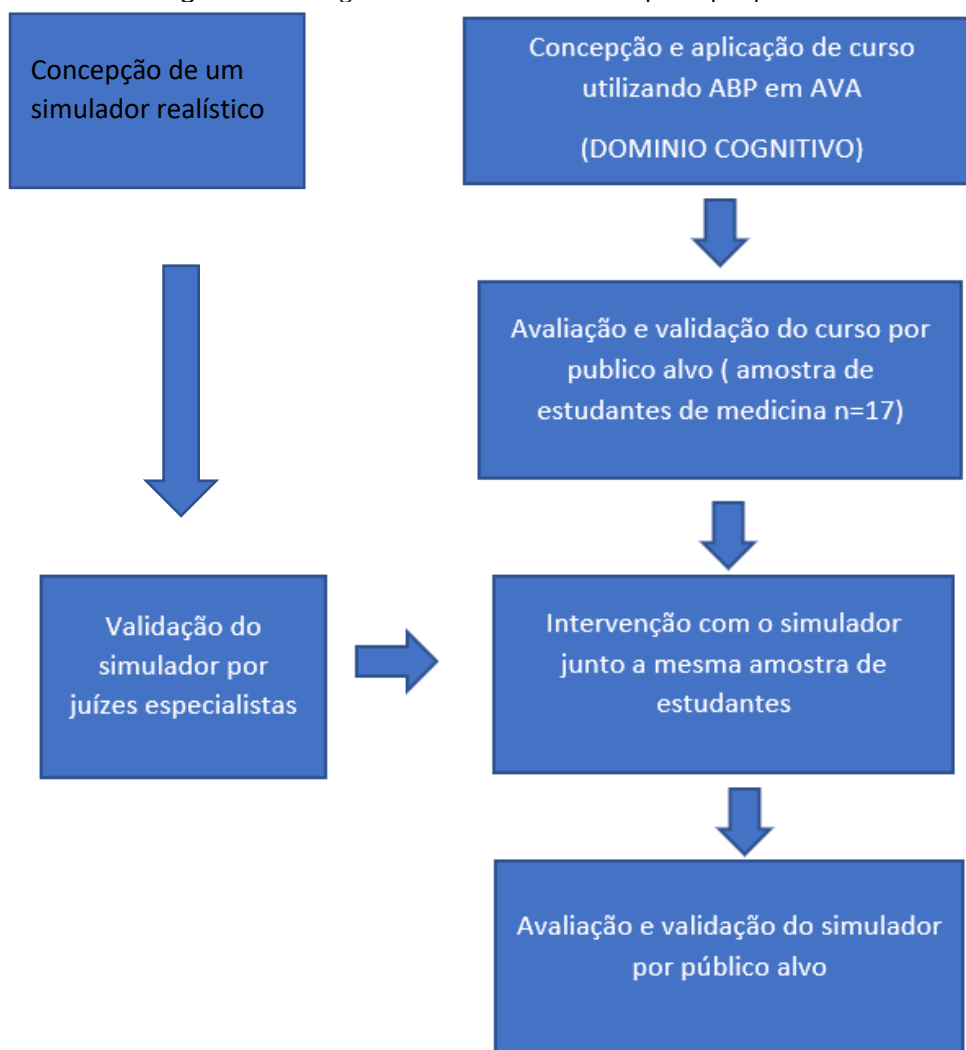
O desenvolvimento dos produtos ocorreu em etapas correspondentes à concepção baseada em referencial teórico, prototipagem, validação (por juízes especialista e/ou público-alvo), aplicação (junto ao público-alvo) e registro em sistemas nacionais de informações (Figura 1).

Figura 1 - Fluxo de desenvolvimento dos Produtos Educacionais



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A Figura 2 a seguir representa um fluxograma que resume as atividades de campo da pesquisa.

Figura 2 - Fluxograma das atividades de campo da pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

6.2 Local da pesquisa e questões éticas

A pesquisa foi conduzida no Campus VIII da Universidade do Estado do Pará, na cidade de Marabá/PA, após aprovação pelo CEP da Universidade do Estado do Pará/Campus VIII - Marabá (Parecer nº 6.993.698; CAAE 80136124.4.0000.8607). Todos os envolvidos na pesquisa (juízes especialistas e estudantes) tiveram acesso e concordaram em participar da pesquisa por meio de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (pág. 95) expondo objetivos, benefícios e possíveis riscos em conformidade com as exigências do CEP.

6.3 Período de execução da pesquisa (trabalhos de campo)

Os trabalhos de campo envolvendo os indivíduos das amostras só foram iniciados após aprovação da pesquisa pelo CEP e ocorreram no período compreendido entre os dias 9 de setembro a 20 de dezembro de 2024.

6.4 Amostragem populacional e recrutamento dos participantes

As amostras foram intencionais e os juízes de validação (n=11) foram visitados presencialmente para demonstração do simulador, enquanto os estudantes (n=17) foram convocados por meio de e-mail institucional ou whatsapp.

6.5 Critérios de inclusão

Juízes de validação: professores de medicina e/ou médicos clínicos e/ou oftalmologistas e/ou neurologistas com currículos inseridos na plataforma *Lattes*.

Estudantes: discentes do curso de medicina maiores de idade que estivessem matriculados e frequentando regularmente o segundo, o terceiro ou o quarto ano do curso de medicina.

6.6 Critérios de exclusão

Juízes de validação: não poderiam estar vinculados diretamente ao projeto de pesquisa.

Estudantes: não poderiam estar frequentando disciplinas administradas pelo pesquisador.

6.7 Coleta e tratamento de dados

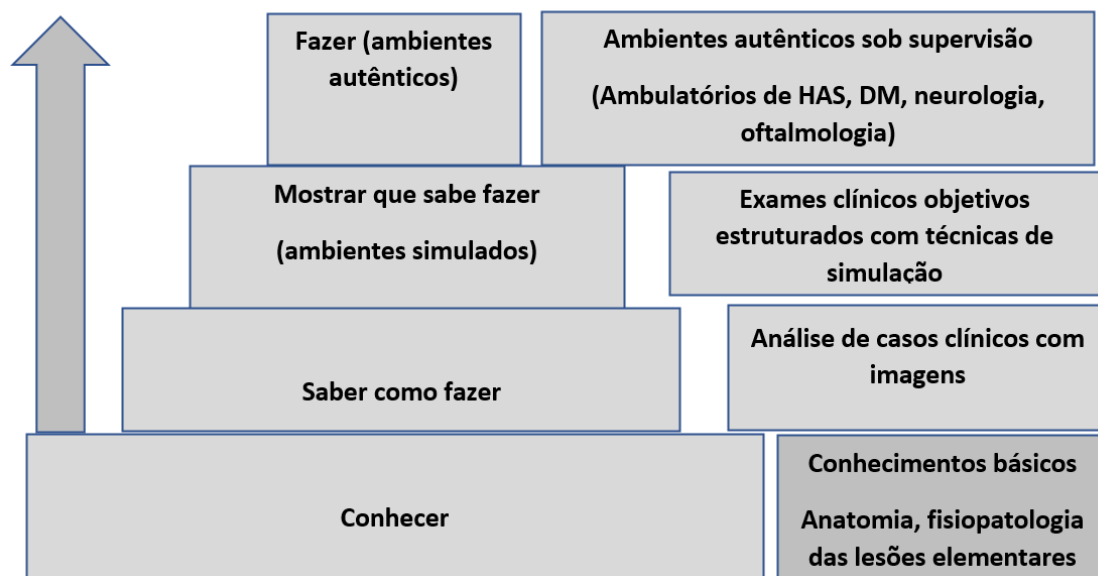
Anotações de trabalho de campo foram registradas por escrito pelo pesquisador principal e assistentes em bloco de anotações e, posteriormente, sistematizadas em quadros.

Entrevistas aplicadas junto a estudantes foram gravadas em telefones celulares e, posteriormente, transcritas por programas de voz para texto. O material da transcrição foi preparado para constituir o *corpus* para ser submetido à análise lexical pelo programa Iramuteq®. Foi utilizada a Classificação Hierárquica Descendente de classes (representada graficamente por dendogramas) gerada pelo programa para auxiliar a análise de conteúdo das entrevistas. Cada classe apresenta as palavras mais significativas e ocorrentes que o programa seleciona por meio do χ^2 (p-valor <0,05) constituindo as associações semânticas agrupadas.

Os dados provenientes de aplicação dos questionários (que utilizaram escala Likert) foram sistematizados em tabelas com o cálculo de índice de validade de conteúdo (IVC) para cada item avaliado por juízes especialistas ou pelo público-alvo (estudantes de medicina). As escalas foram convencionadas de modo decrescente com a nota 5 significando excelente avaliação (aprovação de um tópico ou item do PE) até nota 1 denotando reprovação. Em conformidade com a literatura, foi considerado validado o item com IVC igual ou maior a 80% (soma de notas 4 e 5 na escala Likert). Também foi calculado o índice alfa de Cronbach para análise dos dados resultantes da aplicação dos questionários.

6.8 Idealização de matriz de objetivos educacionais e roteiro de avaliação de desempenho em estação de exame clínico objetivo estruturado

Não havendo a existência, na literatura, de uma referência de uma matriz de objetivos educacionais para o ensino do exame da fundoscopia ocular na graduação médica, no sentido de subsidiar a concepção e posterior aplicação dos PEs foi idealizada uma proposta de matriz e um roteiro de desempenho para estação de exame clínico objetivo e estruturado adaptado de Howell e colaboradores (2021), conforme demonstram os quadros 7 e 8. A Figura 3 representa a idealização da estrutura da pirâmide de Miller que embasou a arquitetura do processo educativo em pauta.

Figura 3 - Pirâmide de Miller adaptada para o ensino da fundoscopia ocular

Fonte: Guia de ensino de fundoscopia ocular (Oliveira et al, 2025).

Quadro 7 - Proposta de matriz de objetivos educacionais para ensino do exame de fundo de olho na graduação médica

OBJETIVOS EDUCACIONAIS DO ENSINO DO EXAME DE FUNDO DE OLHO – GRADUAÇÃO MÉDICA
Geral: Prover competência ao estudante de Medicina para compreender e executar com segurança o exame de fundo de olho em situações clínicas gerais em que ele seja requerido.
OBJETIVOS DOMÍNIO COGNITIVO
1ª FASE - NÍVEL BÁSICO – RECONHECENDO, RELEMBRANDO, IDENTIFICANDO E DESCREVENDO
Relembrar a anatomia e fisiologia básica do olho humano em especial as estruturas da câmara posterior ocular (retina, vasos e disco ótico). Relembrar a fisiopatologia e anatomia patológica da HAS, DM em especial as relacionadas com as alterações endoteliais e das paredes vasculares e os processos isquêmicos e trombo embólicos secundários a essas alterações. Relembrar a fisiopatologia e quadro clínico da HIC. Relembrar o protocolo clínico das crises hipertensivas. Reconhecer e descrever as situações clínicas gerais nas quais a fundoscopia ocular é importante em especial nas situações relacionadas a HAS, ao DM, a HIC. Identificar e descrever os princípios básicos da estrutura do oftalmoscópio direto e de seu uso correto. Compreender a necessidade de midríase para realização do exame, os colírios utilizados para tal fim, suas contra indicações e efeitos colaterais. Descrever o roteiro do exame de fundo de olho com o oftalmoscópio direto (pupila- reflexo vermelho – disco ótico – arcadas de vasos sanguíneos – mácula -identificação da ausência ou presença de alterações vasculares, hemorragias, exsudatos e manchas). Descrever os aspectos técnicos do exame de fundo de olho (ambiente, paciente, relação e posição examinador – paciente). Reconhecer outros quadros clínicos gerais em que a <u>avaliação do fundo de olho</u> é capaz de detectar sinais importantes (doenças infecciosas, pacientes imunodeprimidos, doenças reumatológicas, recém-nascidos prematuros). Relembrar a importância do teste do reflexo vermelho e identificar no uso do oftalmoscópio direto a possibilidade de averiguar a presença ou ausência do reflexo vermelho em recém-nascidos. Conhecer e identificar as técnicas de obtenção de imagem de fundo de olho como alternativas ou complementares à oftalmoscopia direta. Identificar sinais patológicos presentes em imagens de fundo de olho (retinografias).

2ª FASE – NÍVEL INTERMEDIÁRIO – EXPLICANDO, INTERPRETANDO E ASSOCIANDO			
Explicar a relação entre a fisiopatologia das doenças nas quais a fundoscopia ocular é importante e os sinais possíveis de serem identificados no fundo de olho.			
Explicar a natureza das alterações vasculares e dos sinais patológicos possíveis de serem identificados no exame de fundo de olho.			
Correlacionar e explicar os achados de sinais patológicos possíveis de serem identificados pela oftalmoscopia com a fisiopatologia das doenças.			
Explicar a necessidade da fundoscopia ocular em quadros clínicos relevantes.			
Associar a oftalmoscopia à sua importância como recurso semiológico no contexto das doenças elencadas.			
Associar o exame de fundo de olho no protocolo de atendimento das crises hipertensivas, no atendimento de pacientes com DM e em pacientes com quadros neurológicos.			
Analisar as limitações da oftalmoscopia direta (incluindo a dificuldade técnica de realizar o exame em cenários autênticos) e sua sensibilidade / especificidade enquanto recurso semiológico.			
Interpretar imagens de fundo de olho, explicando alterações patológicas presentes em imagens e relacionando-as com quadros clínicos.			
3ª FASE – NÍVEL AVANÇADO – UTILIZANDO, EXPERIMENTANDO E AVALIANDO (esta fase deve ser realizada em conjunto com a prática do domínio das habilidades psicomotoras)			
Avaliar criticamente o uso e a experiência com o exame de fundo de olho a partir da técnica de oftalmoscopia direta e de obtenção de imagens da retina.			
DOMINIO HABILIDADES PSICO MOTORAS			
Demonstrar e realizar a técnica correta da oftalmoscopia direta em simuladores e pacientes atores:			
a) Instilação correta do colírio fenilefrina.			
b) Tempo correto de espera para dilatação pupilar.			
c) Lavar mãos antes do exame e analisar necessidade de uso de máscara facial.			
d) Montagem. ligar e desligar e zerar lentes do oftalmoscópio.			
e) Controle da iluminação do ambiente.			
f) Posicionamento correto do paciente ator ou manequim – simulador e aproximação com ângulo correto.			
g) Manutenção e segurança na aproximação e execução da técnica.			
Descrever achados e elencar hipóteses diagnósticas e condutas no prontuário após exame:			
DOMINIO ATITUDES – ESFERA EMOCIONAL E ETICA			
Explicar ao paciente o procedimento, sua técnica, possíveis desconforto, riscos e benefícios.			
Demonstrar segurança na realização dos exames.			
Retornar ao paciente com adequação sobre o diagnóstico e conduta.			

Fonte: Oliveira (2025)

Quadro 8 - Checagem em 10 pontos de desempenho em estação de exame clínico objetivo estruturado – oftalmoscopia direta

ITEM	PONTUAÇÃO		
	Sim = 1	Parcial = 0,5	Não = 0
Montar, ligar e zerar lentes e segurar o oftalmoscópio corretamente.			
Verifica a iluminação da sala, apagar as luzes.			
Afasta-se e posiciona-se corretamente.			
Aproxima-se com ângulo correto (cerca de 15°) em relação ao plano nasal.			
Permanece estável e corretamente aproximado do manequim.			
Demonstra confiança.			
Executa e prossegue o exame com método adequado.			
Não precisa recomeçar muitas vezes.			
Termina o exame no tempo estimulado.			
Anota o resultado na ficha/prontuário.			

Fonte: Oliveira (2025).

7 METODOLOGIA ESPECÍFICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM CURSO PARA ENSINO DA FUNDOSCOPIA OCULAR BASEADO EM AVA

7.1 Etapa de concepção e prototipagem

A concepção inicial de um curso híbrido em AVA baseou-se em algumas diretrizes iniciais pré-estabelecidas e a seguir destacadas:

- ✓ O curso deveria possuir uma dinâmica pedagógica baseada na ABP com a discussão de situações clínicas que, normalmente, apresentam-se ao profissional generalista.
- ✓ O curso não deveria ser uma simples coleção aleatória de fotografias, mas um trabalho com imagens de fundo de olho com destaque para lesões essenciais ou elementares (hemorragias, alterações vasculares, exsudatos e edema de papila) contextualizadas em casos clínicos.
- ✓ O curso deveria conter elementos que dinamizassem o ensino como jogos educativos, acesso a vídeos, artigos e imagens após passarem por processo de curadoria averiguando qualidade e adequação dos elementos.

O processo de concepção foi realizado com auxílio de um assistente, acadêmico do 5º ano de medicina, orientando de trabalho de conclusão de curso (TCC). Sucessivas reuniões de trabalho foram realizadas no período de maio de 2023 a maio de 2024, realizando o desenho instrucional, ou seja, adaptando conteúdos teóricos estabelecidos pelo pesquisador aos recursos da plataforma de AVA. Para tanto, o assistente frequentou tutoriais *on line* sobre desenho instrucional na plataforma Moodle.

7.2 Etapa de aplicação e validação pelo público-alvo

A aplicação e a validação ocorreu junto a uma amostra composta por 17 estudantes inscritos para realizar o curso, convocados por rede social. Durante a aplicação, o pesquisador e seu assistente realizaram anotações de campo registradas por escrito em bloco de anotações. Ao final do curso, os estudantes responderam a um questionário qualitativo (Quadro 9) e a entrevistas que foram gravadas e, posteriormente, analisadas com auxílio do programa Iramuteq. Para cada item do questionário foi utilizado como

critério de aprovação/validação um IVC maior ou igual a 80% (somatória das notas 4 e 5). Para avaliação geral dos dados, calculou-se também o coeficiente alfa de Cronbach.

Quadro 9 - Questionário aplicado aos estudantes – validação curso em AVA

Q*	Descrição
1	Considerando sua experiência completa com esse novo modelo de ensino, qual seu grau de satisfação geral com o que aprendeu no curso?
2	Quanto a metodologia empregada nas sessões tutoriais dos casos clínicos, numa escala de 1 a 5 como você avalia?
3	Quanto a qualidade das imagens utilizadas no AVA, numa escala de 1 a 5, como você as classifica?
4	No que diz respeito a navegabilidade pela plataforma, numa escala de 1 a 5, como você as classifica?
5	A respeito da disposição do conteúdo, numa escala de 1 a 5, como você avalia?
6	Em que medida você acha que o ambiente virtual de aprendizagem (AVA) facilitou o seu entendimento sobre o exame de fundo de olho?
7	O conteúdo apresentado no AVA foi relevante para a sua aprendizagem?
8	A interatividade do AVA (como quizzes, simulações ou exercícios práticos) ajudou a consolidar o seu conhecimento sobre o fundoscopia ocular?
9	O AVA ofereceu recursos multimídia (como vídeos, animações ou imagens) para melhorar a compreensão do exame de fundo de olho? Como você avalia a qualidade dos materiais disponibilizados?
10	Você acredita que o AVA contribuiu para a sua confiança em realizar o exame de fundo de olho na prática clínica?
12	Você acredita que o ambiente virtual de aprendizagem promoveu a autonomia e a autorregulação no seu processo de estudo?
13	Na sua opinião a duração das sessões tutoriais foi adequada
14	Na sua opinião as instruções fornecidas para os problemas e atividades relacionadas ao exame de fundo de olho eram claras o suficiente?"
15	Como você avalia a frequência e a qualidade do <i>feedback</i> fornecido pelos instrutores no ambiente virtual?
16	Você acredita que o ambiente virtual promoveu a colaboração entre os alunos na discussão de casos clínicos relacionados ao exame de fundo de olho?
17	Na sua opinião quanto o AVA contribuiu para a sua formação como médico?
18	O ambiente virtual de aprendizagem ofereceu oportunidades suficientes para melhorar a prática do exame de fundo de olho?
19	Você sentiu que o tempo dedicado ao estudo no AVA foi bem distribuído entre os diferentes aspectos do exame de fundo de olho (anatomia, patologias, técnicas de realização)?
20	Você sentiu que o AVA abordou adequadamente as principais patologias e achados clínicos relacionados ao exame de fundo de olho?

*Q = questão.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Quadro 10 - Roteiro da entrevista de validação do curso em AVA

Como você avalia o uso do AVA no seu aprendizado?
Cite e explique 2 aspectos positivos e 2 negativos do AVA.
O que você acha que pode melhorar no AVA?
Em rápidas palavras resuma de um modo geral a sua experiência com o AVA.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

7.3 Resultados

7.3.1 Resultados dos trabalhos para concepção e prototipagem do curso

O curso final, elaborado na plataforma livre Moodle, norteou-se pela proposta de matriz de objetivos educacionais apresentada neste estudo. Ao final do processo de criação, o curso ficou composto por cinco módulos sumarizados no Quadro 11, totalizando uma carga horária de 8 horas. As situações clínicas trabalhadas na forma de problemas para discussão em formato de ABP estão destacadas no Quadro 12.

Quadro 11 - Concepção do curso em AVA: sumário dos módulos

Módulo	Denominação	Duração
1 (PRESENCIAL)	Sessão inicial, apresentação do curso, regras, abertura do 1º problema.	1,5 horas.
2 (VIRTUAL)	Fechamento do 1º problema e abertura do 2º problema.	1,5 horas.
3 (VIRTUAL)	Fechamento do 2º problema e abertura do 3º problema.	1,5 horas.
4 (VIRTUAL)	Fechamento do 3º problema e discussão de problema gerais.	1,5 horas.
5 (PRESENCIAL)	Avaliação final, entrevistas e questionários.	2,0 horas.
TOTAL		8 horas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Quadro 12 - Situações clínicas contidas no curso em AVA

Caso	Situação
1	Hipertensão intracraniana.
2	Hipertensão arterial crônica e emergência hipertensiva.
3	Retinopatia diabética.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A plataforma escolhida foi a Moodle, dadas suas características de acesso livre, potencialidade de recursos e histórico de uso no ensino médico.

O curso foi concebido em um primeiro módulo presencial para apresentação do curso e suas regras, estabelecimento do contrato de ensino e abertura do primeiro problema. O segundo, terceiro e quarto módulos (virtuais) foram respectivamente sessões tutoriais de discussão dos problemas e o último módulo foi presencial para avaliação final do curso (aplicação do questionário e entrevistas).

A cada fechamento de um problema era aplicado um *quiz* de 10 questões de múltipla escolha discutidas na sessão subsequente do curso e disponibilizados *flash cards* para fixação do conteúdo, além de *links* para artigos e vídeos recomendados. No quarto módulo, foram, também, apresentadas e discutidas imagens de fundo de olho de casos de

retinopatia por toxoplasmose, citomegalovírus, síndrome de Terson (hemorragia sub aracnoidea), endocardite e glaucoma.

Quadro 13 - Estrutura básica do curso

COMPONENTES DOS PROBLEMAS	
1	OBJETIVOS E EMENTAS DO PROBLEMA.
2	ENUNCIADO DO PROBLEMA.
3	IMAGEM DE FUNDO DE OLHO
4	ARTIGOS RELACIONADO AO PROBLEMA.
5	VÍDEOS.
6	QUIZZ.
7	FLASH CARDS e JOGOS.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

7.3.2 Resultados das anotações de campo durante a aplicação do curso

Durante a intervenção educacional, o pesquisador e seu assistente registraram anotações sobre eventuais problemas no uso da plataforma, incluindo sugestões apresentadas pelos estudantes.

A partir da leitura dos registros escritos dessas anotações, foi possível categorizar os problemas encontrados em quatro grandes grupos: 1) dificuldades na navegabilidade; 2) problemas na organização das formas e dos conteúdos; 3) problemas na organização da dinâmica e metodologia do curso, e 4) assiduidade dos participantes. Para melhor compreensão dos registros, esses estão sumarizados no Quadro 14.

Quadro 14 - Sumário de registros e anotações de campo – aplicação do curso em AVA

DIFICULDADES NA NAVEGABILIDADE
Instabilidade do sinal de <i>internet</i> em 2 ocasiões por curta duração.
PROBLEMAS NA FORMA DO CURSO: TEXTOS E IMAGENS
Erros ortográficos identificados e corrigidos no enunciado dos problemas e nas questões dos <i>quizzes</i> . Problemas na nitidez de algumas imagens de fundo de olho.
DINÂMICA E METODOLOGIA
Tempo escasso para discussão de abertura ou fechamento de um problema, aplicação e discussão dos <i>quizzes</i> de avaliação. Necessidade de se buscar adequação na duração das sessões. Necessidade de conteúdo sobre anatomia e fisiologia das estruturas do fundo de olho.
GRUPO: INSTABILIDADE NA PRESENÇA DOS ALUNOS
Ausências de alguns participantes em decorrências de horários coincidentes com outras atividades acadêmicas como participação em ligas e processos de avaliação de disciplinas. Proposta de não coincidência do curso com avaliações. Houve 2 estudantes que não concluíram o curso.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

7.3.3 Resultados da aplicação de questionário de validação junto aos estudantes

A Tabela 1 a seguir contém a frequência de cada resposta aos itens do questionário. A tabela 2 apresenta as notas conferidas pelos alunos e o cálculo do coeficiente alfa de Cronbach geral. As Tabelas 3, 4 e 5 refinam a análise contendo a avaliação de cada estudante para cada item do questionário com o cálculo do coeficiente alfa de Cronbach por agrupamentos de questões. O agrupamento A é composto pelas questões que avaliaram a metodologia ABP em formato virtual (tabela 3), o agrupamento B é formado pelas questões direcionadas à avaliação da navegabilidade e interatividade do curso (tabela 4) e o agrupamento C pelas questões sobre aceitabilidade e percepção da aplicabilidade prática do curso (tabela 5).

Tabela 1 - Respostas dos estudantes ao questionário de avaliação do curso em AVA

Q*	Muito satisfeito (nota 5)	Satisfeito (nota 4)	Neutro (nota 3)	Insatisfeito (nota 2)	Muito Insatisfeito (nota 1)
Q1	40%	46,7%	0	6,7%	6,7%
Q2	46,7%	46,7%	6,7%	0	0
Q3	66,7%	27,6%	0	6,7%	0
Q4	26,7%	26,7%	20%	20%	6,7%
Q5	40%	46,7%	13,3%	0	0
Q6	80%	20%	0	0	0
Q7	86,7%	13,3%	0	0	0
Q8	73,3%	26,7%	0	0	0
Q9	66,7%	33,3%	0	0	0
Q10	60%	40%	0	0	0
Q11	60%	40%	0	0	0
Q12	33,3%	53,3%	13,3%	0	0
Q13	20%	33,3%	13,3%	33,3%	0
Q14	53,3%	20%	6,7%	13,3%	6,7%
Q15	20%	53,3%	20%	6,7%	0
Q16	26,7%	53,3%	13,3%	6,7%	0
Q17	40%	46,7%	6,7%	6,7%	0
Q18	26,7%	53,3%	20%	0	0
Q19	26,7%	53,3%	6,7%	13,3%	0
Q20	46,7%	53,3%	0	0	0

*Q= questão.Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Tabela 2 - Resposta dos estudantes ao questionário – curso em AVA. Cálculo de coeficiente alfa de Cronbach geral

A*	Itens																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	3	4	4	4	4	5	2	4
2	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4	3	4	4	5	4
3	4	3	5	5	3	4	4	5	5	4	4	3	2	4	3	2	3	4	2	4
4	4	4	4	3	4	5	5	5	4	5	5	5	3	5	4	4	5	4	3	4
5	4	4	4	1	3	4	4	5	4	5	4	4	2	2	5	4	2	3	4	4
6	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	2	5	4	5	5	3	4	5
7	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	4	4	4	4	5	5
9	1	4	4	3	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	3	5	3	4	4
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	4	4	5
11	4	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	3	4	5	2	4	4	4	4	5
12	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	1	5	4	4	4	4	4
13	2	5	4	2	5	4	5	5	5	4	5	4	2	5	4	5	5	5	5	5
14	4	4	5	3	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5
15	5	5	2	2	4	5	5	5	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4

Fonte: Autoria própria (2024) A*- alunos; Coeficiente alfa de Cronbach=0,780

Tabela 3 - Avaliação por alunos do curso em AVA. Agrupamento A: percepção da metodologia ABP em formato virtual.

Alunos	Questões Grupo A								St
	2	10	12	13	14	15	16	19	
1	4	5	4	3	4	4	4	2	85
2	5	4	4	4	5	4	3	5	90
3	3	4	3	2	4	3	2	2	73
4	4	5	5	3	5	4	4	3	85
5	4	5	4	2	2	5	4	4	72
6	4	4	5	2	5	4	5	4	87
7	5	5	5	5	5	5	5	5	97
8	5	5	5	2	5	4	4	5	93
9	4	5	4	4	4	4	3	4	79
10	5	5	5	5	3	3	5	4	94
11	4	5	3	4	5	2	4	4	84
12	5	5	4	5	1	5	4	4	88
13	5	4	4	2	5	4	5	5	86
14	4	4	4	4	5	4	4	4	86
15	5	4	4	4	2	3	4	4	78
Si	0,37	0,24	0,43	1,31	1,73	0,65	0,67	0,86	

Si = variância dos alunos por item.

St = somatória dos itens dos alunos.

ESi = somatório da variância dos alunos por item (2,99).

VSt = variância somatória dos itens dos alunos (12,37).

Coeficiente *Alfa* de Cronbach = 0,867.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Tabela 4 - Avaliação por alunos do curso em AVA. Agrupamento B (navegabilidade)

Alunos	Questões Grupo B				St
	3	4	8	9	
1	5	4	4	5	85
2	5	5	4	5	90
3	5	5	5	5	73
4	4	3	5	4	85
5	4	1	5	4	72
6	5	4	5	5	87
7	5	2	5	5	97
8	5	5	5	5	93
9	4	3	4	4	79
10	5	5	5	5	94
11	5	4	5	4	84
12	5	4	5	5	88
13	4	2	5	5	86
14	5	3	4	5	86
15	2	2	5	4	78
Si	0,65	1,58	0,20	0,22	

Si = variância dos alunos por item.

St = somatória dos itens dos alunos.

ESi = somatório da variância dos alunos por item (2,65).

VSt = variância somatória dos itens dos alunos (4,64).

Coefficiente *Alfa* de Cronbach = 0,572.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Tabela 5 - Avaliação por alunos do curso em AVA. Agrupamento C : aplicabilidade

Alunos	Questões Grupo C								St
	1	5	6	7	11	17	18	20	
1	5	4	5	5	5	4	5	4	85
2	5	5	5	5	5	4	4	4	90
3	4	3	4	4	4	3	4	4	73
4	4	4	5	5	5	5	4	4	85
5	4	3	4	4	4	2	3	4	72
6	4	4	5	5	4	5	3	5	87
7	5	5	5	5	5	5	5	5	97
8	5	5	5	5	5	4	4	5	93
9	1	4	5	5	5	5	3	4	79
10	5	5	5	5	5	5	4	5	94
11	4	4	5	5	4	4	4	5	84
12	4	5	5	5	5	4	4	4	88
13	2	5	4	5	5	5	5	5	86
14	4	4	5	5	4	4	5	5	86
15	5	4	5	5	4	4	4	4	78
Si	1,26	0,46	0,16	0,12	0,24	0,69	0,46	0,25	

Si = variância dos alunos por item.

St = somatória dos itens dos alunos.

ESi = somatório da variância dos alunos por item (3,64). Coeficiente alfa de Cronbach=0,707

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Tabela 6 - Coeficiente alfa de Cronbach

Objetos da avaliação	Questões	Coeficiente alfa de Cronbach
	Todos	0,780
Ambiente Virtual de	Grupo A	0,867
Aprendizagem (AVA)	Grupo B	0,572
	Grupo C	0,707

Fonte: Autoria própria (2024)

7.4 Entrevistas

A partir da inserção dos textos tratados, o programa Iramuteq® gerou um *corpus* constituído por 15 textos, separados pelo próprio programa em 115 segmentos de texto (ST). O programa configurou a Classificação Hierárquica Descendente (CHD), representada em forma de dendograma (Figura 4) que reteve 83,20% do total de ST, dando origem a seis classes.

Figura 4 - Dendograma representando a Classificação Hierárquica Descendente - programa Iramuteq – entrevistas sobre o curso em AVA



Fonte: Arquivo de imagens do autor (2024)

Na leitura e análise das entrevistas, resolveu-se agrupar as classes 2, 3 e 5 em uma única categoria denominada “Pontos frágeis da aplicação do curso em AVA”, e as classes 1 e 4 como “Aceitação da metodologia ABP em formato virtual”. A classe 6 apresentou heterogeneidade e, portanto, não foi possível categorizá-la. As razões e os significados dessa organização serão explicadas e melhor entendidas na seção de discussão dos resultados.

7.5 Resultados: registro do produto

O curso foi registrado na plataforma Moodle e também teve seu domínio devidamente registrado (www.cursofundoscopiauepa.com.br) (Anexo, p. 96).

7.6 Discussão

Na literatura dos últimos 10 anos, não são frequentes os relatos do uso de recursos virtuais para o ensino do exame de fundo de olho. Deuchler e colaboradores (2022) analisaram o uso da plataforma *on line* EyesiNet associada ao treino nos simuladores Eyesi Direct e Eyesi Indirect. Nesse estudo, o grupo intervenção teve acesso à plataforma e pôde estudar as bases teóricas das imagens patológicas de modo independente (sem tutoria) antes do treino com o simulador. Os pesquisadores não conseguiram encontrar diferenças no desempenho desse grupo comparado ao grupo controle. Shikino e colaboradores (2021) conduziram uma pesquisa também estudando o resultado da aplicação de um vídeo disponível *on line* (com duração de 10 minutos) para o ensino da oftalmoscopia direta (grupo intervenção) comparado a um grupo que treinou entre pares (face a face); ambos os grupos foram avaliados com o uso do simulador EYE Examination Simulator® usando um oftalmoscópio PanOptic (Welch Allyn), sendo que o grupo intervenção obteve maior número de acertos no simulador com uma acurácia estatisticamente maior do que o grupo controle. Os pesquisadores usaram, também, um método de avaliação qualitativa com a constituição de grupos focais, sendo um dos raros

trabalhos que cita e utiliza conceitos pedagógicos procurando distinguir quais níveis de domínio da taxonomia da Bloom melhoraram nos grupos estudados.

Rose e colaboradores (2021) narram a aplicação de um módulo audiovisual de 20 minutos para instrução de estudantes de medicina a respeito do exame com foco de luz (para averiguação dos reflexos pupilares, motilidade ocular extrínseca e exame das estruturas do segmento anterior ocular e seus anexos) e com o oftalmoscópio direto. O estudo foi conduzido no início da epidemia de Covid-19 na Índia. O produto foi usado virtualmente e os testes realizados demonstraram efeitos benéficos em relação à aprendizagem dos estudantes. A avaliação pré e pós-intervenção dos estudantes ocorreu a partir de aplicação de testes de múltiplas escolhas e de estações de exame clínico objetivo estruturado. Diferentemente do curso desenvolvido nesta pesquisa, não foi utilizada uma metodologia de ensino específica, como a ABP.

Em relação a outros temas de ensino médico, também motivados pela epidemia, Ettl e colaboradores (2022) aplicaram um curso baseado na plataforma Moodle sobre suporte avançado de vida. A partir de avaliação de testes de múltiplas escolha e de questionários qualitativos, observou-se ganho na aprendizagem dos estudantes e boa aceitabilidade e confiança em relação ao recurso utilizado. O artigo não cita qual teria sido a metodologia de ensino que amparou a aplicação do PE.

Kane e colaboradores (2022) avaliaram satisfatoriamente o uso de um AVA em três dimensões no ensino de obstetrícia para estudantes de medicina; embora não tenham constatado melhoras estatisticamente significativas para a amostra estudada, observaram que o grupo intervenção apresentou maior facilidade na execução das tarefas de reconhecimento de posição e apresentação fetal comparado ao desempenho do grupo-controle.

Como se observa, os estudos demonstram a viabilidade e os bons resultados na aplicação de recursos virtuais, porém, não relatam sua integração a processos mais amplos e estruturados de aprendizagem.

A experiência desta pesquisa parece ser inaugural no sentido de propor a possibilidade de uma metodologia ativa ser empregada em um modelo híbrido de ensino da oftalmoscopia aplicada à clínica geral. O PE desenvolvido teve suas usabilidade e aceitabilidade bem avaliadas pelos estudantes, como se pode observar a partir dos resultados da aplicação dos questionários e das entrevistas.

O domínio abordado pelo curso desenvolvido foi o cognitivo, porém, sempre com a preocupação de que os estudantes pudessem compreender a aplicabilidade dos

conteúdos em situações concretas. Na resposta às questões 10 (IVC = 100%), 11 (IVC = 100%), 17 (IVC = 86,7%) e 18 (IVC = 80%), os índices de validação foram elevados, o que sugere que o objetivo de demonstrar com clareza essa característica foi reconhecido pelo público-alvo.

Partir sempre de situações reais, trabalhando o conhecimento prévio do aluno, é uma dos elementos da ABP. Os discentes de medicina da Universidade do Estado do Pará (UEPA) já vivenciam essa metodologia que parece ter sido transladada para um ambiente virtual com relativo sucesso (questão 1: IVC = 96,7% e questão 2: IVC = 93,4%). Nas entrevistas, as classes 1 e 4 — agrupadas em uma única categoria denominada “Aceitação da metodologia ABP em formato virtual”, são compostas por depoimentos que coincidem com tais indicações resultantes dos questionários, como se pode observar a seguir:

Outro ponto interessante que eu achei foi a questão de fazer abordagem em casos clínicos, que é como a gente vai encontrar na realidade, um papiledema, por exemplo, foi bem interessante essa abordagem de casos clínicos (ID 2).

[...] são abordados conteúdos que a gente acaba vendo no dia a dia (ID 4).

[...] depois desse curso de fundoscopia me sinto mais segura na hora de examinar um fundo de olho em relação aos casos que foram bem abordados, que foram papiledema, retinopatia diabética, outro em relação a hipertensão arterial comparativamente a uma retina sem alterações (ID 10).

Outro ponto interessante que eu achei foi a questão de fazer abordagem em casos clínicos, que é como a gente vai encontrar na realidade (ID 12).

Nós conseguimos lembrar, resgatar conhecimentos que estavam caindo no esquecimento e aplicar de forma prática (ID 8).

E importante, porém, que se destaquem pontos críticos da aplicação do PE no que se refere à translação da metodologia ABP para o modo virtual, anotadas nos registros de campo e, principalmente, relacionadas com a dinâmica da aprendizagem e a divisão do tempo entre as várias atividades possibilitadas pelo AVA. Os trechos a seguir são ilustrativos em relação a essas dificuldades:

[...] se pudesse ser em tempo maior, porque eu acho que uma hora por sessão, como a gente tinha que fazer as questões, e gastava bastante tempo fazendo as questões, de 15 minutos a 20 minutos, eu acho que isso acabava tomando um pouquinho o tempo da discussão que daria para a gente estar debatendo na parte das aberturas [...] (ID 7).

[...] se pudesse ser em tempo maior, porque eu acho que uma hora por sessão, como a gente tinha que fazer as questões, e gastava bastante tempo fazendo as questões, de 15 minutos a 20 minutos (ID 5).

Os referidos relatos são convergentes enquanto resultados dos questionário visto que a organização do tempo destinado às sessões foi o que atingiu o menor índice de satisfação (questão 13:, IVC = 53,3%), Nas questões 14 (IVC = 73,3%) e 15 (IVC = 73,3%), também não foram alcançados os valores desejáveis de 80%, o que demonstra deficiência da metodologia no AVA no que se refere ao *feed back* para os estudantes, elemento fundamental da ABP. Apesar desses pontos sensíveis, o coeficiente alfa de Cronbach direcionado para uma aceitação geral do método foi de 0,87, indicando uma boa consistência na avaliação positiva (ver Tabela 3).

Em relação a essas dificuldades na aplicação da metodologia da ABP em modo virtual, Magnagnagno e colaboradores (2014) observam que o Moodle é uma plataforma rica em recursos que podem favorecer a aprendizagem colaborativa, a aprendizagem amparada em teorias construtivistas e metodologias ativas. Porém, o estudo de revisão que conduziram demonstrou a subutilização dos recursos da plataforma voltados para produção de conhecimento compartilhado quando comparados às ferramentas que propiciam a transmissão de conhecimento.

Problemas de navegabilidade, em especial por instabilidade do sinal de Internet, também foram anotados nos registros de campo; surgiram, nas entrevistas e na questão 4, com uma taxa expressiva (47,7%) dos entrevistados demonstrando insatisfação e indicando que a dinâmica do curso prescinde de uma conexão bastante estável de Internet. Os dados da Tabela 4 resultam em um coeficiente alfa de Cronbach de 0,57, valor baixo que demonstra a heterogeneidade das notas dadas pelos estudantes no que se refere a navegabilidade e interatividade do curso.

A navegabilidade, além da estabilidade do sinal, carece de uma excelente organização e distribuição da estrutura dos componentes do curso, clareza dos seus conteúdos e informações e facilidade de uso de seus comandos. Nessa experiência, não se pode contar com um profissional especializado e experiente de desenho instrucional. Bergqvist e colaboradores (2020) avaliaram o uso da plataforma Moodle no ensino de História e apontaram a necessidade do desenvolvimento adequado de desenho instrucional em conformidade com os objetivos educacionais e métodos de ensino.

Na categoria “Pontos frágeis da aplicação do curso em AVA”, as classes 2 e 5 apontam, também, problemas de sobreposição da aplicação do PE com outras atividades dos alunos, incluindo provas de outras disciplinas. Esse fenômeno também fez parte dos registros de campo e parece ter sido responsável pela não conclusão do curso por parte de dois inscritos.

Atividades virtuais precisam ser planejadas, como qualquer outra atividade acadêmica, evitando que se constituam eventos paralelos, o que representa um risco nessa modalidade de ensino.

Mesmo considerando as fragilidades e os problemas contatados, em termos gerais, o índice de aprovação do curso foi bastante satisfatório. O coeficiente alfa de Cronbach geral foi de 0,78, indicando uma boa consistência no sentido da aprovação do curso; o modo virtual foi relativamente bem aceito (ver Tabela 5, coeficiente alfa de Cronbach = 0,71). Assim, pode-se considerar que o PE foi satisfatoriamente validado pelo público-alvo ao qual se destina, demonstrando um potencial benefício ao processo de ensino da oftalmoscopia, que pode ser otimizado com o aprimoramento do recurso.

8 METODOLOGIA ESPECÍFICA UTILIZADA PARA O DESENVOLVIMENTO DO SIMULADOR REALÍSTICO PARA ENSINO DA FUNDOSCOPIA OCULAR

8.1 Primeira etapa: concepção (projeto teórico preliminar)

Esta etapa consistiu no estudo das características anatômicas, óticas e funcionais do olho humano que forneceram subsídios para a idealização de um modelo teórico e, posteriormente, para a construção de um primeiro protótipo (denominado protótipo PO1). Em conjunto com tal etapa, procedeu-se ao levantamento da literatura sobre o uso de simuladores para ensino da fundoscopia ocular. O projeto teórico preliminar ocorreu por meio de diversos encontros entre o pesquisador e um assistente de pesquisa (aluno do 5º ano de medicina, orientando de TCC) no período de janeiro a maio de 2022.

8.2 Segunda etapa: prototipagem sequencial

Diversos protótipos (denominados PO2, PO3, PO4) foram, sequencialmente, confeccionados, testados e aprimorados sempre sendo avaliados pelo pesquisador com a técnica de fundoscopia direta (utilizando oftalmoscópio coaxial Welch Allyn 11720) no sentido de se obter uma aproximação cada vez maior das condições reais do exame de FO. A prototipagem sequencial se deu por meio de reuniões sucessivas entre o pesquisador e o assistente de pesquisa durante o período de agosto de 2022 a outubro de 2023.

8.3 Terceira etapa: validação por juízes especialistas

O último e mais aprimorado protótipo (denominado protótipo PO4) foi não apenas testado pelo pesquisador, mas também avaliado por um conjunto de juízes especialistas. A apresentação do simulador ocorreu nos meses de setembro a novembro de 2024 de forma presencial para cada juiz; após a apresentação, cada avaliador respondeu ao questionário de validação (Quadro 15) via Google Forms.

Os juízes foram instruídos a utilizar uma escala Likert de 1 a 5 com notas 1 e 2 considerando o item de avaliação como inadequado e precisando de reformulação; 3 parcialmente adequado e 4 e 5 representando item adequado com necessidade de pequeno ou nenhum aprimoramento. O índice de validade de conteúdo (IVC) de 80% (soma das notas 4 e 5) foi determinado para aprovação do item. O coeficiente alfa de Cronbach foi calculado e utilizado para análise dos dados qualitativos do questionário como um todo e para agrupamentos de questões.

Quadro 15 - Itens de avaliação apresentados aos juízes especialistas

ITEM	Descrição
1	O simulador tem bom potencial para o ensino do exame de fundo de olho para estudantes de medicina?
2	O simulador permite o treino da técnica da oftalmoscopia direta?
3	O simulador possui formas e dimensões que são semelhantes à realidade?
4	As imagens de fundo de olho do simulador estão claras e com boa definição?
5	As imagens de fundo de olho apresentam alterações patológicas que podem ser visualizadas no simulador com o oftalmoscópio direto?
6	As imagens apresentam alterações que são relevantes do ponto de vista clínico e epidemiológico (papiledema, exsudatos duros, manchas algodinosas, hemorragias) considerando o treinamento de um ESTUDANTE DE MEDICINA?
7	O simulador apresenta características realistas?
8	Considerando o custo de R\$400,00 para montagem do simulador esse valor pode ser considerado como boa relação custo benefício
9	Você recomendaria ou usaria o simulador nos ambientes em que ensina?
10	Comentários e sugestões livres

Escala Likert 1: Tópico inadequado precisando de revisão geral. 2: Tópico parcialmente adequado, mas precisando de grande revisão. 3: Tópico parcialmente adequado necessitando mínima revisão. 4: Tópico adequado necessitando de alguma melhora (sugestões no verso). 5: Tópico totalmente adequado.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

8.4 Quarta etapa: aplicação e validação do simulador junto a estudantes de medicina

A aplicação ocorreu no período de 9 a 11 de novembro de 2024 junto a uma amostra de 17 estudantes de Medicina que haviam frequentado o curso em AVA. Aos participantes foi aplicado um tutorial presencial de 20 minutos (administrado pelo pesquisador) sobre o uso do oftalmoscópio direto. Após o tutorial, os integrantes da amostra foram separados em dois grupos randomizados. O grupo denominado controle (n = 9) realizou um treinamento adicional de 20 minutos de oftalmoscopia direta entre pares; o grupo intervenção (n = 8) realizou o treinamento de 20 minutos no próprio simulador com uma imagem de fundo de olho normal. O oftalmoscópio direto utilizado foi o modelo coaxial 11720 da Welch Allyn.

Após o tutorial e o treinamento, ambos os grupos foram avaliados por meio de uma estação de exame clínico objetivo estruturado, composto por quatro estações/manequins (Quadro 16). Cada estudante pôde examinar cada manequim por um tempo máximo de 2 minutos, anotando, ao final, o diagnóstico (teste de acurácia). Os participantes nas estações de exame clínico também foram avaliados pelo pesquisador de acordo com o roteiro de checagem de desempenho (Quadro 17), podendo receber uma nota de 0 a 10.

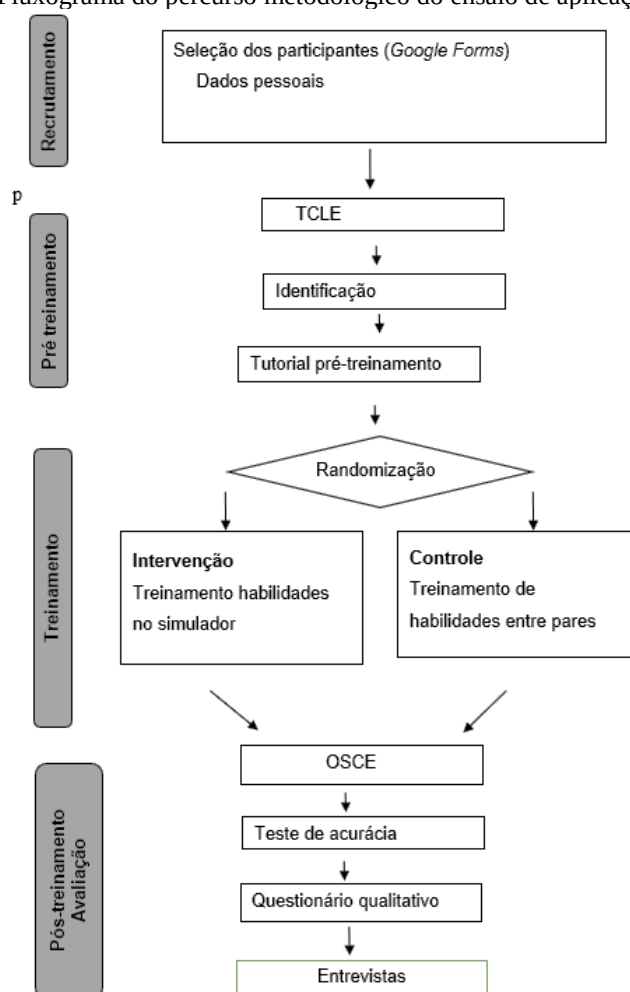
Quadro 16 - Quadros clínicos correspondentes às imagens de fundo de olho do simulador

Manequim	Patologia demonstrada pelo fundo de olho
1	Normal (sem patologia)
2	Papiledema (HIC)
3	Retinopatia hipertensiva
4	Retinopatia diabética

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A Figura 5 a seguir traz o percurso metodológico da aplicação do simulador.

Figura 5 - Fluxograma do percurso metodológico do ensaio de aplicação do simulador



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Quadro 17 - Roteiro da entrevista de percepção dos estudantes quanto ao uso do simulador

Como você avalia o uso do simulador no seu aprendizado do EFO?
Cite e explique 2 aspectos positivos e 02 negativos do simulador.
O que você acha que pode melhorar no simulador?
Em rápidas palavras resuma de um modo geral a sua experiência com o simulador?

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

8.5 Quinta etapa: registro do produto

Esta etapa consistiu em providenciar o registro do PE em sistemas de informações de âmbito nacional.

8.6 Resultados

Com a finalidade de simplificar a sua apresentação, iremos sistematizar os resultados a partir de cada etapa do percurso metodológico.

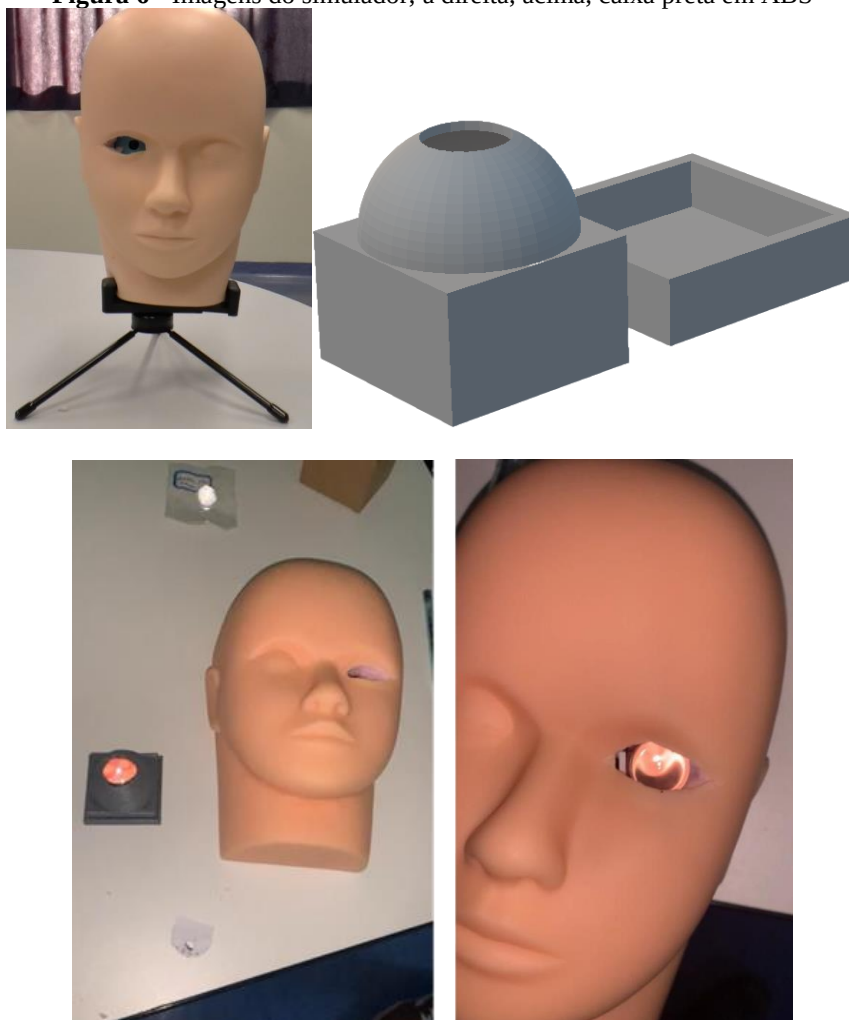
8.6.1 Resultados da primeira etapa: concepção (projeto teórico preliminar)

O globo ocular possui, em média, uma distância em torno de 20mm do ápice da córnea até a região da mácula, na retina, considerada o ponto focal do sistema ocular. A córnea é uma estrutura avascular naturalmente translúcida e, basicamente, constituída de colágeno e alto conteúdo aquoso com poder dióptrico de cerca de 40 dioptrias de convergência. O sistema ótico de convergência dos feixes de luz (Bicas, 1997) complementa-se com o cristalino com poder de cerca de 19 a 20 dioptrias. Dessa forma, os feixes de luz que se propagam pela câmara anterior ocular e pelo corpo vítreo e convergem sobre a fóvea, na região macular, em olhos sem ametropia.

O projeto teórico previu, portanto, a necessidade de construção de uma estrutura com dimensões as mais próximas possíveis do olho humano e que consistisse em uma esfera homogênea de vidro com boa qualidade ótica que pudesse se encaixar em uma câmara escura (que simulasse o conjunto da esclera e da coroide externamente adjacentes a retina e que limitam a câmara posterior ocular). Desta forma, a entrada de luz foi impedida a não ser por apenas uma única abertura anterior com diâmetro em torno de 6 a

8mm (fazendo a similaridade com a pupila em midríase). O desenho da câmara escura final encontra-se na Figura 6.

Figura 6 - Imagens do simulador; à direita, acima, caixa preta em ABS



Fonte: Arquivo de imagens do autor (2025)

Para a retina, pensou-se na impressão em boa resolução de uma imagem fotográfica de alta qualidade e sua aplicação junto à face posterior da esfera de vidro inserida na câmara escura. As fotografias foram pesquisadas em repositórios virtuais de imagens.

Em relação ao levantamento bibliográfico, foram encontrados 13 artigos no período de 2013 a 2023 sobre o uso de simuladores para ensino da fundoscopia; seis deles sobre modelos artesanais simplificados e sete com uso de equipamentos já em escala comercial. Esses artigos serão abordados no capítulo de discussão.

8.6.2 Resultados da segunda etapa: prototipagem sequencial

Ao final da segunda etapa, almejou-se a formatação de um primeiro protótipo denominado PO1 composto por uma câmara escura, impressa em 3D, em material Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS), por meio de uma impressora da Vinci 1.0 Pro 3-in-1, fabricada pela empresa XYZ Printing, uma esfera de vidro 20mm e uma imagem de retina impressa em dimensões 20x20mm.

A partir desse primeiro protótipo, o teste de fidelidade sempre consistiu na realização de oftalmoscopia direta com oftalmoscópio Welch Allyn modelo 11720, executada por profissional médico oftalmologista (pesquisador), na identificação de problemas e posterior discussão de possibilidades de soluções.

Após os ajustes, resumidos no Quadro 18, chegou-se à produção do protótipo final PO 4, montado a partir dos seguintes componentes: câmara escura impressa em material ABS com diâmetro com abertura “pupilar” de 6mm; esfera de vidro em material N-BK7 (vidro óptico) diâmetro de 40mm; imagem de retina impressa em resolução de 1927x1927 (papel fotográfico em modo de impressão química); cabeça de manequim artesanalmente esculpida para encaixe do sistema e tripé de fixação para apoio do produto. Esse protótipo admitiu sua replicação com a montagem de imagens de retina impressas representativas de retinopatia diabética, hipertensiva e hipertensão intracraniana. O custo dos materiais desse protótipo totalizou o valor de R\$290,00.

Quadro 18 - Problemas constatados e soluções aplicadas nos protótipos dos simuladores

PROTOTIPO	PROBLEMA CONSTATADO	SOLUÇÃO
PO1	Má qualidade da imagem em decorrência de heterogeneidade da esfera de vidro.	Troca de material testando nova esfera de outro fornecedor.
PO2	Distorção da imagem em decorrência da curva acentuada da esfera de vidro. Necessidade de usar a convergência máxima do oftalmoscópio o que não corresponde a técnica real do exame.	Tentativa de usar lente esférica com resultado ruim sendo que a melhor solução encontrada foi aumentar o diâmetro da esfera de vidro (de 20 para 40 mm), mesmo se afastando da dimensão real do olho humano.
PO3	Qualidade da imagem da retina impressa não permitindo visualização de detalhes.	Troca do modo de impressão e do papel de impressão (modo revelação química fotográfica).
PO4	Dificuldade de ajuste da imagem na esfera. Necessidade de adaptar o sistema a um manequim.	Colagem/aplicação da imagem impressa sobre a tampa posterior da caixa tangente ao centro da esfera; adaptação do sistema a uma cabeça de manequim fixada e apoiada por um tripé comum para telefone celular.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

8.6.3 Resultados da terceira etapa: validação por juízes especialistas

A Tabela 7 apresenta as características da amostra de juízes. O total da amostra foi de 12 juízes, sendo que um candidato foi excluído por ainda não haver emitido formalmente o título de especialista.

Tabela 7 - Características da amostra de juízes

Juiz	S/G	Idade	Especialidade	DOC	TD	M	D
1	F	60	Pediatria	S	25	S	S
2	F	44	Oftalmologia	S	12	S	S
3	F	41	Oftalmologia	S	0	N	S
4	F	40	Neurologia	N	10	S	N
5	F	40	Reumatologia	S	10	S	N
6	M	72	Oftalmologia	S	19	S	S
7	F	62	Infectologia	S	32	S	S
8	M	38	Reumatologia	S	8	S	N
9	F	64	Neurologia	S	9	N	N
10	F	33	Pediatria	S	1	N	N
11	F	55	Pediatria	S	8	N	N

S/G = sexo/gênero. DOC = docência. TD = tempo em anos de docência. M = mestrado. D = doutorado.

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Como se pode observar, dos 11 juízes, apenas um não exercia cargo de professor de medicina; todos tinham título de especialista (três pediatras, três oftalmologistas, dois neurologistas, um infectologista e dois reumatologistas) e 91% tinham pós-graduação (cinco com doutorado e sete com mestrado). O tempo médio de exercício como professor variou de 1 a 32 anos (média de 12,2 anos). A idade média dos juízes variou de 33 a 72 anos (média de 49,7 anos).

A Tabela 8 contém as avaliações em escala Likert conferidas por cada juiz a cada item de avaliação do produto educacional e o cálculo do IVC de cada item.

Tabela 8 - Avaliação dos juízes especialistas em escala Likert e IVC

Juiz/item	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	4	4	3	5	4	5	5
6	5	5	4	4	5	5	5	5	5
7	5	5	4	5	5	5	5	5	5
8	4	4	5	5	5	4	4	5	4
9	4	4	5	5	5	5	4	5	NR*
10	4	4	5	4	4	4	4	5	4
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5
IVC	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

*NR = não respondeu.

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

As Tabelas 9, 10 e 11 representam o cálculo do coeficiente alfa de Cronbach geral e por agrupamentos (agrupamento A com questões sobre as qualidades realísticas e agrupamento B com questões direcionadas para aplicabilidade do simulador no ensino médico).

Tabela 9 - Avaliação por juízes - simulador

Juiz	Itens									St
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	44
5	5	5	4	4	3	5	4	5	5	40
6	5	5	4	4	5	5	5	5	5	43
7	5	5	4	5	5	5	5	5	5	44
8	4	4	5	5	5	4	4	5	4	40
9	4	4	5	5	5	5	4	5	5	42
10	4	4	5	4	4	4	4	5	4	38
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
Si	0,23	0,19	0,19	0,19	0,38	0,14	0,23	0	0,14	

Si = variância dos alunos por item. St = somatória dos itens dos alunos. ESi = somatório da variância dos alunos por item (1,74). VSt = variância somatória dos itens dos alunos (5,60). Coeficiente *Alfa* de Cronbach = 0,777.

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Tabela 10 - Avaliação por juízes do simulador de fundoscopia direta

Juiz	Itens: Grupo A				St
	3	4	5	7	
1	5	5	5	5	45
2	5	5	5	5	45
3	5	5	5	5	45
4	5	5	5	5	44
5	4	4	3	4	40
6	4	4	5	5	43
7	4	5	5	5	44
8	5	5	5	4	40
9	5	5	5	4	42
10	5	4	4	4	38
11	5	5	5	5	45
Si	0,19	0,19	0,38	0,23	

Si = variância dos alunos por item. St = somatória dos itens dos alunos. ESi = somatório da variância dos alunos por item (1,01). VSt = variância somatória dos itens dos alunos (2,33). Coeficiente *Alfa* de Cronbach = 0,756.

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Tabela 11 - Avaliação por juízes do simulador de fundoscopia direta. Grupo B de questões sobre aplicabilidade no ensino

Juiz	Itens: Grupo B					St
	1	2	6	8	9	
1	5	5	5	5	5	45
2	5	5	5	5	5	45
3	5	5	5	5	5	45
4	4	5	5	5	5	44
5	5	5	5	5	5	40
6	5	5	5	5	5	43
7	5	5	5	5	5	44
8	4	4	4	5	4	40
9	4	4	5	5	5	42
10	4	4	4	5	4	38
11	5	5	5	5	5	45
Si	0,23	0,19	0,14	0	0,14	

Si = variância dos alunos por item. St = somatória dos itens dos alunos. ESi = somatório da variância dos alunos por item (0,73). VSt = variância somatória dos itens dos alunos (2,36). Coeficiente *Alfa* de Cronbach = 0,865.

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Tabela 12 - Coeficientes alfa de Cronbach geral e por agrupamentos – simulador

Objetos da avaliação	Grupos	Coeficiente <i>alfa</i> de Cronbach
Simulador	Todas questões	0,776
	Grupo A	0,756
	Grupo B	0,865

Fonte: Autoria própria (2025).

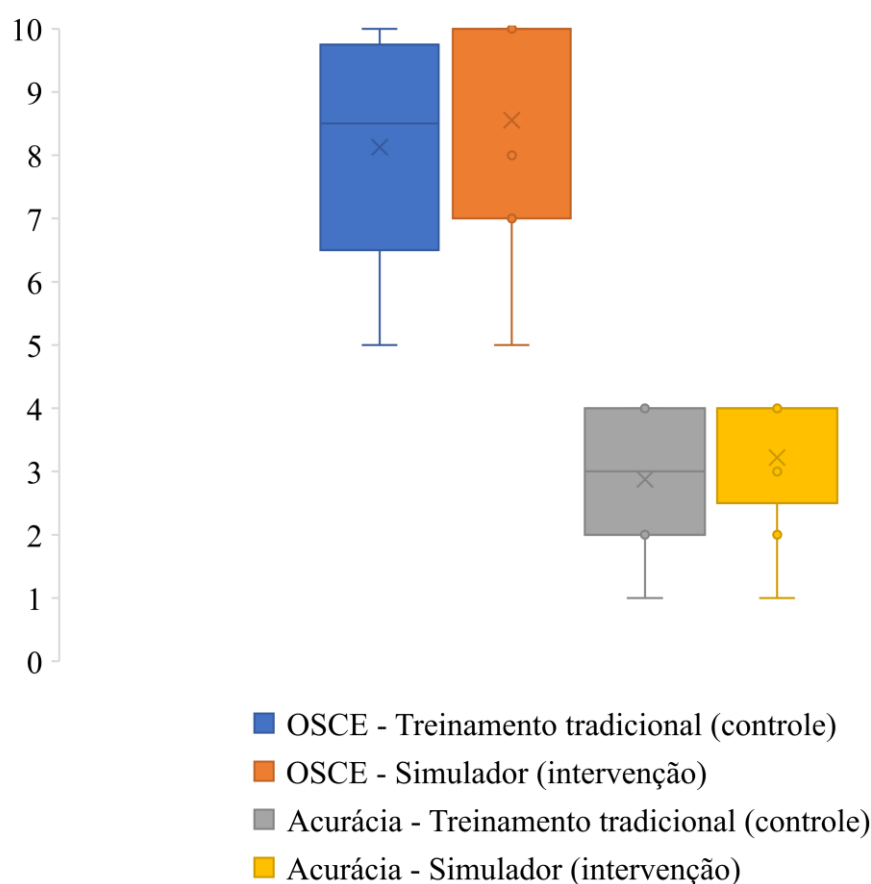
8.6.4 Resultados da quarta etapa: aplicação e validação junto a estudantes de medicina

O simulador foi aplicado a uma amostra de 17 estudantes nos dias 8 e 9 de novembro de 2024.

Em relação à experiência prévia com a execução da fundoscopia ocular, nove (53%) voluntários referiram nenhuma experiência, alocados cinco (56%) no grupo controle e quatro (44%) no grupo intervenção. Onze (11) participantes (65%) já haviam executado uma ou duas vezes o exame de FO, designados cinco (45%) no grupo controle e seis (55%) no grupo intervenção. Três participantes (18%) haviam executado 3 ou 4 vezes o exame, atribuídos um (33%) ao grupo controle e dois (67%) ao grupo intervenção. Nenhum dos voluntários havia executado a oftalmoscopia direta mais de quatro vezes.

Os resultados de acurácia (acerto de diagnósticos) e de desempenho, na estação de exame clínico, bem como a análise de dados provenientes da aplicação de questionários qualitativos foram objetos do TCC defendido pelo assistente da pesquisa sob a orientação do pesquisador e serão debatidos no capítulo de discussão. O Gráfico 1 demonstra e resume o desempenho global dos estudantes. A acurácia foi determinada por nota variando de 0 a 4 (um ponto para cada acerto de diagnóstico dos quatro manequins); a nota de desempenho usou uma escala de 0 a 10 (um ponto para cada item do roteiro de avaliação de desempenho).

Gráfico 1 - Desempenho global dos estudantes no treino com simulador

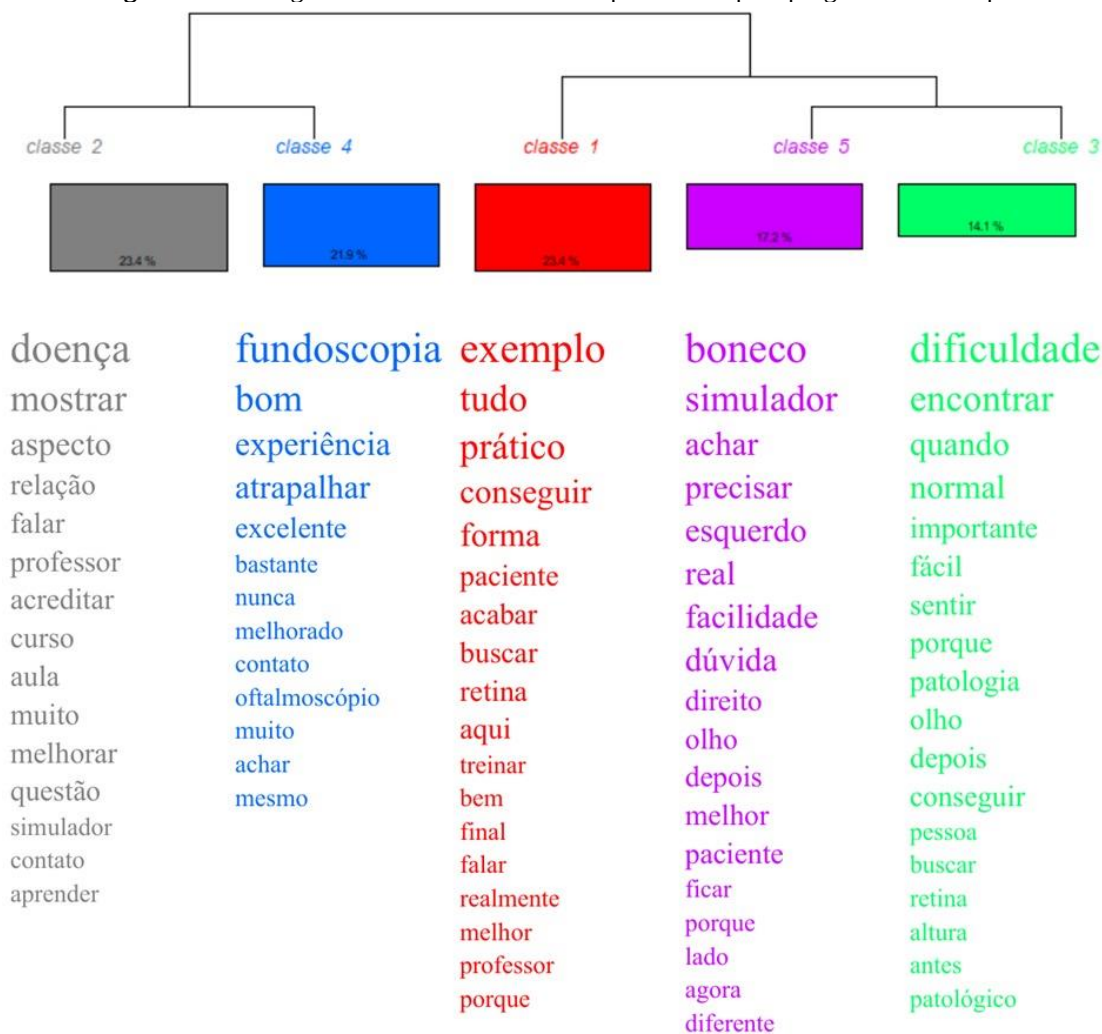


Fonte: Ferreira, 2025

Durante o processo de aplicação do PE, o pesquisador e seu assistente realizaram anotações em cadernos de notas que se encontram sumarizadas no Quadro 19.

Quadro 19 - Anotações de campo na aplicação do simulador

Dificuldades na coordenação motora especialmente no uso da mão não dominante
Dificuldades de executar a técnica correta de aproximação
Casos mais frequentes de ansiedade e frustração no grupo de treino entre pares com maior necessidade de intervenção do professor / instrutor

Figura 8 - Dendograma das classes semânticas produzidos pelo programa Iramuteq®

Fonte: Iramuteq® (2025)

Com a leitura das entrevistas, e a partir da Classificação Hierárquica Descendente realizada pelo Iramuteq®, resolveu-se agrupar as classes 1, 2 e 4 em uma categoria intitulada “Observações positivas sobre a experiencia com o simulador”, e as classes 3 e 5 em “Dificuldades relatadas pelos estudantes no uso do simulador”. A razão da definição e do significado dessas categorias de análise será mais bem compreendida na seção de setor discussão.

8.6.5 Resultado da quinta etapa: registro do produto

O simulador, por ser artesanal e construído com elementos facilmente disponíveis, deu origem a um vídeo demonstrativo sobre como realizar sua montagem e uso. O vídeo foi devidamente registrado na Agência Nacional do Cinema (Ancine); um domínio para acessar o vídeo foi registrado e quanto ao simulador em si foi iniciado o processo de

solicitação de sua patente junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) (Anexo, p. 96).

8.7 Discussão

O uso de técnicas de simulação, no ensino médico, vem aumentando, progressivamente, nos últimos anos. Apresenta as vantagens de propiciar ambientes controlados e seguros para o treinamento de procedimentos terapêuticos e diagnósticos, possibilitar a repetição de sessões de simulação até que se alcance bom nível de desempenho e apresentar situações clínicas e cirúrgicas pouco frequentes em ambientes autênticos de aprendizagem (Giugni, 2022; Ferreira, 2022). Na revisão de literatura conduzida para direcionar esta pesquisa, identificaram-se 13 artigos sobre o uso de simuladores no ensino da fundoscopia ocular a estudantes de medicina que corresponderam a quase um terço das publicações sobre o tema, demonstrando a tendência ao uso desses equipamentos como recursos didáticos.

O grupo que compôs a amostra de juízes especialistas desta pesquisa foi composto por profissionais experientes: 91,1% dos juízes tinham pós-graduação e respectivo tempo médio de docência de 12,2 anos. O simulador de montagem artesanal desenvolvido conseguiu, de acordo com a avaliação dos juízes, um bom nível de fidelidade, seja em relação às imagens de retina ou ao desempenho do PE como um todo. O coeficiente de Cronbach geral foi de 0,78, demonstrando uma boa consistência na avaliação positiva. De acordo com o IVC, todos os itens foram validados. Quando se analisa especificamente o potencial de aplicação do simulador no ensino (agrupamento das questões 1, 2, 6, 8 e 9), o coeficiente alfa de Cronbach foi bastante elevado (0,86). Já na concordância entre os avaliadores nas respostas ao conjunto das questões 3, 4 5 e 7, que buscavam averiguar com maior rigor as qualidades realísticas do PE, o coeficiente foi menor (0,76), indicando maior variabilidade de avaliação. É preciso destacar que quatro juízes apontaram, em suas observações livres, a presença de reflexos luminosos que atrapalharam a visualização das imagens da retina. Em uma avaliação posterior do problema relatado, realmente foi possível identificar a presença desses reflexos, especialmente com o uso de oftalmoscópios de ensino (cuja intensidade e qualidade do foco de luz é diferente do oftalmoscópio Welch Allyn 11720) e a solução encontrada foi, simplesmente, retirar a esfera de vidro que compõe o simulador, deixando-o meio vazio (ar). Isso implicou,

porém, menor índice de refração e menor magnificação das imagens, obrigando o uso das lentes máximas de convergência do oftalmoscópio. Tal problema, portanto, acarreta a necessidade de aprimoramento técnico do produto, testando novos materiais (como agregar lentes de contato rígidas no conjunto ou testar novas esferas), modos de impressão e montagem das fotografias de retina.

Na literatura estudada, seis artigos fizeram menção ao uso de simuladores artesanais. Os estudos conduzidos por Wu e colaboradores (2014;2022), Martins e colaboradores (2014), Sousa e colaboradores (2017) e Mahmoud e colaboradores (2021) apresentaram amostras compostas, respectivamente, por 40, 92, 30, 20 e 48 estudantes de Medicina. Um simulador artesanal relativamente complexo foi testado por Wu e colaboradores (2014) em uma amostra de 92 estudantes em Pequim (China) comparando a acurácia dos grupos controle (treino entre pares) e a intervenção (treino com simulador) para examinar a escavação do disco óptico de pacientes reais, quando observou-se melhor desempenho do grupo intervenção. O estudo de Kelly e colaboradores (2013), em Atlanta (EUA), mensurou a preferência de uma amostra de 119 alunos do primeiro ano do curso de Medicina pelo treino com simuladores e com análise de imagens em comparação ao treino com pacientes voluntários. Em 2014 Mackay e colaboradores realizaram o estudo de retenção dessa experiência, identificando que poucos haviam realizado o exame na prática diária (menos de 10%) e, assim, avaliando o impacto do uso do simulador no cotidiano dos estudantes, que não foi de grande magnitude. É preciso que se ressalve que o grupo da amostra ainda estava no início do curso de Medicina e, portanto, com pouco contato com ambientes de prática. Os estudantes atribuíram como causas de não realizarem a fundoscopia ocular a falta de encorajamento de preceptores para essa prática e o tempo insuficiente, além da dificuldade da técnica (cerca de 80% referiram “desconforto” ao realizar do exame). De fato, o exercício de competências complexas que necessitam de contato próximo aos pacientes, em ambientes autênticos, justamente demanda tempo e expõe o estudante a estímulos que geram ansiedade e dificuldades maiores do que em qualquer ambiente controlado. Porém, tais desafios da prática real necessitam ser enfrentados por todo e qualquer profissional médico em formação.

O trabalho conduzido por De Souza e colaboradores (2017), na Universidade Federal do Piauí (UFPI), apresentou resultados de desempenho junto a pacientes melhores no grupo que treinou com um simulador artesanal, muito embora a diferença não tenha sido estatisticamente significativa. Martins e colaboradores (2017) concluíram que os alunos que treinaram, previamente, no modelo de simulação, referiram menor ansiedade

quando executaram o exame em seres humanos. Diferentemente deste trabalho, não se identificou o relato de processos de validação por juízes especialistas nos estudos acima descritos.

No estudo conduzido pelo assistente desta pesquisa, em seu TCC, o desempenho global dos estudantes do grupo intervenção (treinados diretamente no simulador) foi discretamente superior ao do grupo controle; porém, não se detectaram diferenças que fossem estatisticamente significantes em decorrência do tamanho reduzido da amostra. Ao responderem a um questionário qualitativo, os estudantes também relataram maior facilidade e confiança no treino com simulador em comparação ao treino entre pares. Durante a realização da pesquisa, várias vezes registrou-se a ansiedade do grupo que treinou face a face que parecia sensivelmente diminuída no grupo intervenção.

Nesse mesmo trabalho de TCC (Barbosa, 2025), foi demonstrado que, quanto à acurácia (número de acertos de diagnóstico), a mediana de acertos pelo método tradicional (controle) foi de 3,0 (Gráfico 1) contra 3,5, no grupo de intervenção. Não foram detectadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos . Na literatura, apesar de resultados heterogêneos, trabalhos como o de Wu e colaboradores (2022) — combinação de simuladores com métodos tradicionais de treinamento — identificaram melhora na acurácia dos estudantes. Deuchler e colaboradores (2021), usando o equipamento Eye Retinopathy Trainer, também notaram melhora da acurácia e reforçaram a importância de plataformas *online* complementares (recursos virtuais). No estudo do TCC (Barbosa, 2025), o desempenho dos grupos, na estação de exame clínico objetivo estruturado, em relação à acurácia específica, sugere que o simulador pode ser mais útil para desenvolver habilidades motoras e de posicionamento do que para aumentar o conhecimento necessário para diagnósticos.

Ao serem avaliados por meio do método de exame clínico objetivo estruturado, em uma nota de 0 a 10, o grupo treinado no simulador (intervenção) obteve uma média de 8,5, ligeiramente maior do que o grupo que foi treinado pelo método tradicional (média de 8,00). As medianas foram 9,0 no grupo de intervenção e 8,0 no grupo-controle; no teste “t student”, o “p” foi de 0,34 ($t = -1,00$), de forma que não houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo-controle e o intervenção.

No contexto de ensino de fundoscopia direta com simuladores a estudantes de medicina, Howell e colaboradores (2022) e Mahmoud e colaboradores (2021) utilizaram o método avaliativo baseado em estações de exames clínicos objetivos estruturados. Howell e colaboradores (2022) avaliaram o simulador comercial Eyesi Direct

Ophthalmoscopy Simulator — um simulador de realidade virtual para ensino da oftalmoscopia direta que oferece módulos de treino, *feedback* em tempo real e registro da área explorada. Os autores, assim como no presente estudo, observaram que o treinamento utilizando simuladores resultou em uma performance ligeiramente superior ao método tradicional entre pares, mas não encontrou diferenças estatisticamente significativas nas notas finais entre os grupos. Mahmoud e colaboradores (2021) testaram um simulador de baixo custo e de desenvolvimento próprio não comercializado, também com imagens de retina fixadas em uma cabeça de manequim, constatando uma melhora no desempenho dos estudantes.

Aplicando questionários qualitativos, conforme análise do assistente de pesquisa em seu TCC (Barbosa, 2025), observou-se que o grupo intervenção relatou emoções mais positivas e menos negativas. Para “interessado” (item 14), 77,8% do grupo intervenção se sentiram “extremamente” interessados contra 37,5% no controle. Emoções negativas, como “angustiado” (item 15), foram menos frequentes no grupo intervenção (33,3%, “muito levemente”) *versus* 50,0% no controle, e “medo” (item 32) foi relatado por apenas 55,6% do grupo intervenção como “muito levemente”, ante 75,0% no controle.

Ocorrências e percepções semelhantes aos dos questionários acima citados podem ser observados na análise de conteúdo das entrevistas. Com o auxílio da análise lexical do Iramuteq®, pode-se notar a emergência de duas grandes categorias de percepção do simulador como recurso didático. Na categoria das “observações positivas”, são ilustrativos os trechos a seguir:

Foi a possibilidade de treinar a fundoscopia direta com modelos, com simulações, a presença do globo ocular, das estruturas, observar aquilo que era normal, aquilo que era alterado (ID 17).

Minha experiência foi muito boa. Ela reforçou bastante tudo o que se viu durante o curso, eu gostei muito dessa dinâmica do simulador ficar no final, porque ele encerra com chave de ouro, acaba vendo na prática ali como que é (ID 13).

Acredito que tem um boneco que nos simula casos patológicos reais, porque normalmente a prática com o normal a gente nunca vê o patológico, esse é um diferencial do simulador que consegue ver as principais doenças, patologias (ID 11).

[...] não somente ver uma imagem, que é muito mais fácil, mas possibilitou que eu pudesse fazer a prática disso, tentar ver, não somente ver uma imagem por fora. Outro, é nessa pegada de eu poder praticar o conhecimento que eu aprendi durante o curso (ID 1).

Um é a facilidade de você enxergar, sem precisar ter o paciente ficar piscando, o paciente ficar lacrimejando, acho que o simulador ganha muito nisso e fora que não precisa dilatar (ID 9).

A segunda categoria refere-se às “percepções das dificuldades” inerentes à prática da oftalmoscopia, tanto em condições simuladas como em condições reais:

Do simulador acho que seria mais a questão de padronizar a questão do olho que está sendo olhado do boneco. Porque tem três que são o olho direito e um é o esquerdo que achei mais difícil (ID 8).

Como eu sou do grupo controle, eu tive experiência pela primeira vez com o simulador. Eu senti um pouquinho de dificuldade, porque, por ter sido do grupo controle, eu fiz primeiro o que tentei fazer em uma pessoa, em um ser humano normal. E, com isso, eu tinha um pouco de dificuldade (ID 12).

Do simulador é que tem um pouco de medo de fazer nos outros, enquanto no simulador senti mais confiança. Eu fiquei muito nervosa fazendo. O professor, falou que eu estava com dificuldade no início. E no final eu estava bem melhor. Eu acho que tira um pouco do nosso nervosismo em fazer em alguém. Treinar, realmente em um boneco antes de uma pessoa (ID 3).

Podem-se observar nítidas convergências entre a análise das entrevistas, as observações de campo e os resultados encontrados em outros estudos que geram evidências sobre a aceitabilidade do uso de simuladores e o potencial desses recursos para o ensino da oftalmoscopia, nas graduações médicas, no sentido de constituírem uma etapa do processo da aprendizagem antecedendo ou complementando o treino em ambientes autênticos. O simulador desenvolvido foi validado por juízes especialistas e bem recepcionados pelos estudantes, garantindo as condições necessárias para que possa ser aplicado em maior escala.

9 DISCUSSÃO GERAL

Os PEs desenvolvidos por meio desta pesquisa procuraram integrar um processo de ensino com um padrão baseado em conceitos expressos pela taxonomia de Bloom (domínios pedagógicos, hierarquização de objetivos educacionais), pela pirâmide de Miller e pela ABP enquanto metodologia ativa. O que se buscou com a aplicação desses conceitos foi o maior nível de significância para o processo e sua adequação a princípios pedagógicos contemporâneos, usados no ensino médico, preenchendo lacunas identificadas na revisão literária. Komatsu (1999) aponta, de modo elucidativo, uma característica fundamental da ABP na graduação médica:

No nosso entendimento, as possibilidades de aprendizagem são restritas sem uma motivação, um obstáculo, um problema, e o estudante têm reduzidas oportunidades de uma efetiva aprendizagem se não houver uma proximidade com a prática e a realidade (p. 34).

A ABP vem avançando ao redor do mundo como um método bem aceito de ensino (Cavalcante, 2018); para o autor citado anteriormente, a aprendizagem deve partir de uma situação concreta, sendo essa uma característica primordial da metodologia.

O curso desenvolvido como PE sempre procurou partir de problemas apresentados na forma de casos clínicos. É necessário que o estudante atinja uma compreensão geral sobre os sinais que possivelmente sejam detectados pelo exame de fundo de olho (independentemente da técnica utilizada para tal fim) e sobre sua correlação com a fisiopatologia dos quadros clínicos que se apresentam ao clínico geral. Esta pesquisa se propôs a testar um modelo de aprendizagem com integração teórico-prática sempre com o sentido do ensino de uma oftalmoscopia “aplicada” para a formação de profissionais generalistas, abordando os principais agravos à saúde que correspondem às prioridades epidemiológicas atuais. A estratégia geral teve base na conjugação de conhecimentos construídos na forma de ABP ao treino de habilidades no simulador.

O curso em AVA com o uso da ABP é uma inovação metodológica no ensino da fundoscopia ocular e, como já referido na discussão específica sobre o desenvolvimento do PE, os estudos disponíveis que citam o uso de recursos virtuais não fazem menção às experiências educacionais similares. Foi possível constatar que o curso, em quesitos, como aceitabilidade e usabilidade, teve êxito, demonstrando, porém, fragilidades no que se refere à navegabilidade e aos desafios na implementação da metodologia fundada em problemas na forma virtual. Campos Filho e colaboradores (2022) analisaram o uso da

plataforma Avamed, durante a pandemia, no ensino médico da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) com uma amostra robusta de 46 docentes e 546 alunos. Identificaram uma boa aceitação do ensino remoto, porém, apontaram vários problemas, entre os quais, um questionamento de parcela significativa de estudantes sobre a queda de rendimento com esse modelo de ensino.

Ressalta-se que o PE, não obrigatoriamente, necessita ser usado virtualmente, compondo uma sequência didática que pode ser desenvolvida em salas de tutoria de forma presencial. No entanto, a possibilidade de aplicação virtual é interessante no sentido de se constituir um instrumento versátil de ensino em um país (e considerando, principalmente, a região amazônica) de geografia extensa e heterogênea (Zenha, 2024), tanto no sentido de estruturas de assistência à saúde como de disponibilidade de recursos humanos e infraestrutura educacionais.

É importante ponderar quais formas remotas e virtuais de ensino não devem substituir o ensino presencial na Medicina, mas que, no entanto, possibilitam recursos interessantes no sentido de sua complementação. Igualmente, as técnicas de simulação não podem implicar a diminuição ou a ausência de treinamento em ambientes autênticos.

O uso de simuladores é uma das técnicas de simulação. Estudos com simuladores para ensino do exame de fundo de olho são bastante uniformes e apontam boa aceitação pelos estudantes e uma percepção da utilidade desses recursos como ensaio para a prática em ambientes reais (Akaishi, 2014; Androwiki, 2015). O PE desenvolvido tem, como vantagens, o baixo custo, a facilidade de montagem a partir de materiais acessíveis e, além disso, tem sido validado por um conjunto significativo de professores de medicina, o que detém um caráter inédito no que tange aos instrumentos artesanais para o ensino da oftalmoscopia. O PE permitiu que os estudantes treinassem a oftalmoscopia direta vivenciando, de modo atuante e crítico, suas limitações e dificuldades inerentes à técnica.

Umas das principais necessidades para uma boa oftalmoscopia direta são o posicionamento e o ângulo de aproximação corretos do examinador; o PE desenvolvido, colocado a uma altura adequada do solo, consegue fazer com que os estudantes treinem essa etapa importante da técnica, localizem o reflexo vermelho e prossigam para a visualização do polo posterior ocular. Além desse aspecto, o PE consegue apresentar aos estudantes situações que não podem ser facilmente encontradas em ambientes autênticos. As técnicas de simulação vêm-se desenvolvendo e tornando-se mais complexas, sendo exigida e desejável uma fidelidade cada vez maior da situação simulada às condições reais. Giuni e Neto (2022), em um artigo recente, dissertam sobre a importância dos

centros de simulação, no ensino médico, e a necessidade de que esses, além da infraestrutura de qualidade, contem com recursos humanos devidamente treinados. Porém, é sempre importante ressaltar que as técnicas de simulação e seus benefícios só podem ser vistas como um preparo para a etapa de exposição (inicialmente supervisionada) em ambientes autênticos, sem a qual perdem boa parte de seu sentido e valor.

Uma questão que chama à atenção em relação ao ensino do exame de fundo de olho refere-se à falta de padronização e de consensos atualizados sobre objetivos educacionais e métodos de avaliação. Já são relativamente antigas e, talvez, necessitem ser revisitadas, as recomendações do Conselho Internacional de Oftalmologia (ICO, do inglês: International Council of Ophthalmology) (2006) e da Associação de Professores Universitários de Oftalmologia (2001). Por outro lado, Benbassat e colaboradores (2011) parecem propor, de modo bastante lúcido os objetivos da oftalmoscopia na graduação médica:

[...] sugerimos que a o ensino da oftalmoscopia direta para estudantes de medicina atendam aos seguintes objetivos: (i) ter habilidade para identificar o reflexo vermelho e o disco ótico; (ii) ter habilidade para reconhecer sinais de emergências clínicas em manequins, pacientes e imagens de fundo de olho; (iii) ter conhecimento, mas não necessariamente habilidade, para detectar outras retinopatias (p. xx).

As recomendações anteriormente destacadas foram um dos elementos que guiaram este trabalho. No mesmo sentido da tentativa de construir parâmetros e padronizações, deve-se citar o trabalho recente conduzido por Ayub e colaboradores (2024), que logrou a tradução para o português e a validação de um questionário que objetiva averiguar conhecimentos importantes sobre a oftalmoscopia direta, baseado em trabalho realizado por Jörgensen e colaboradores (2019). Além do referido estudo, na literatura, encontram-se instrumentos utilizados em alguns trabalhos, como o de Howell e colaboradores (2022), que se valeu de um roteiro para avaliação de desempenho em estação de exame clínico objetivo estruturado e que serviu como base para esta pesquisa. Para executar um estudo, também se idealizou uma matriz de objetivos educacionais que pode ser considerado um PE a ser mais explorado no sentido de sua aplicação enquanto referência para o ensino do exame de fundo de olho.

A importância da fundoscopia ocular, na clínica médica, é bastante evidenciada nos artigos publicados por Bruce e colaboradores (2011;2013), que registraram, em

amostras de pacientes atendidos em serviços de emergência, o fato de que, cerca de 10 a 12,6% desses indivíduos apresentavam alterações relevantes de fundo de olho . Nesse trabalho, fotografias obtidas com uma câmera não midriática tiveram maior sensibilidade e acurácia em comparação com os exames realizados por meio da oftalmoscopia direta.

Desde os trabalhos de Kelly e colaboradores (2013) e Mackay e colaboradores (2014), o uso de câmeras não midriáticas para fotografias de fundo de olho já se anunciava como uma técnica eficiente e uma estratégia de ensino viável e bem aceita. Nos últimos anos, dispositivos, como o I examiner (Welch Allyn) e o D-EYE, que se acoplam a câmeras de telefones celulares, vêm sendo cada vez mais estudados. Queiroz e colaboradores (2020) realizaram um estudo com uma população de portadores de DM2 (627 indivíduos), em uma unidade básica de saúde em São Paulo, com enfermeiras treinadas para registro fotográfico com o aparelho de fabricação brasileira EYER, constatando que mais de 10% dos pacientes tinham a necessidade de iniciar tratamento especializado para retinopatia diabética. O uso de IA como complemento desses equipamentos vem sendo objeto de validação de estudos (Subashini, 2018), nos últimos anos, com resultados positivos.

As fotografias de fundo de olho trazem uma série de vantagens, a exemplo da não necessidade de midríase, a possibilidade de arquivamento, a edição e o compartilhamento remoto, bem como a potencialidade de se agregarem recursos de telediagnóstico e IA (Corr, 2023), como anteriormente demonstrado. Um artigo, recentemente publicado, narra a implementação de uma câmera não midriática e um tomógrafo de coerência ótica em um hospital em Atlanta, nos EUA (Berman, 2025), cujas evidências mostram que, provavelmente, em breve, tais recursos tornar-se-ão cotidianos em serviços de atendimento à saúde.

Mesmo considerando as tendências referidas — que apontam para uma menor necessidade da intervenção humana para o diagnóstico de alterações de fundo de olho — julga-se não ser admissível que um profissional médico, em formação, não receba treinamento adequado para a oftalmoscopia, o qual pode e deve incluir o manejo de equipamentos fotográficos além do método tradicional da oftalmoscopia direta. Para tanto, ao longo da graduação de Medicina, é importante que se utilizem todos os recursos existentes e testados para sua aprendizagem, como o uso de técnicas de simulação e a prática supervisionada em ambientes autênticos. Parafraseando Benbassat e colaboradores (2011), não se pode objetivar que o estudante se torne um *expert* em fundoscopia ocular, mas que conheça, compreenda e vivencie as principais alterações de

fundo de olho relevantes para o exercício da clínica médica. Atualmente (e cada vez mais), além do encanto desmesurado pelos meios diagnósticos complementares, o estudante de Medicina é exposto a um conjunto gigantesco de dados e recursos possibilitados pelas tecnologias de informação. Diante da pluralidade de informações existentes, e constantemente produzidas no saber médico, torna-se imprescindível estabelecer prioridades para a graduação. Sem essa reflexão, corre-se o risco da formação de profissionais açambarcados por um número grande de conhecimentos teóricos, porém, sem as competências mínimas necessárias para o cumprimento da DCNs, perdidos em um emaranhado de conteúdos e vivências desconectadas, desnecessariamente dependentes de tecnologias acessórias e complementares para conseguirem levar a cabo a avaliação clínica.

É importante, portanto, uma reflexão mais profunda sobre questões críticas do ensino e da prática médica contemporânea que circundam a aprendizagem e o exercício da oftalmoscopia.

Como já demonstrado, a validade e a relevância de um exame de fundo de olho bem conduzido, em contextos clínicos gerais e neurológicos, são inquestionáveis. Porém, já em 1999, no artigo *Fundoscopia: a arte esquecida*, Roberts e colaboradores chamavam à atenção para o declínio do exercício da oftalmoscopia detectado junto a uma amostra de médicos generalistas e geriatras em um hospital da Inglaterra. Inúmeros artigos publicados, desde então (Katherine, 2019), reforçam essa realidade, acompanhada da constatação de que a maioria dos estudantes de medicina não pratica a oftalmoscopia durante os anos de graduação e, portanto, não se sentem confiantes e habilitados a realizar esse procedimento ao se formarem. O declínio da realização da fundoscopia ocular acompanha o processo de desqualificação e redução da prática do exame físico como um todo, fenômeno identificado e debatido por vários autores (Barrios, 2005; Feedok, 2007; Störmann, 2016; Kahwage, 2017). Considerar que o exame físico geral seja demasiadamente sumário e/ou incompleto, após o término da graduação, já é um fato, por si só, alarmante; que essa ocorrência, porém, seja resultante de um hábito adquirido e mantido, durante o período de formação do profissional médico, é algo grave e que deve levar educadores e gestores de serviços e de instituições de ensino a repensarem e ponderarem os objetivos educacionais da graduação médica. O impacto sobre o ensino e o exercício da Medicina causado por tecnologias e exames complementares mais acessíveis fez com que, em 2007, Feedok, em seu artigo *A perda das habilidades clínicas*, alertasse:

Apesar da importância da anamnese e do exame físico, a aprendizagem de habilidades clínicas vem diminuindo desde a década de 1960, com deficiências que se iniciam ainda na faculdade de medicina e perduram até a residência médica e a prática profissional (p. 374).

Parece que o ensino do exame de fundo de olho encontra-se, em boa medida, delimitado por essas contingências há muito presentes na educação médica e que necessitam ser compreendidas e adequadamente abordadas. É importante que o estudante de medicina aprenda a valorizar o exame físico como um todo, assim como tenha discernimento sobre a importância crucial da anamnese na contextualização dos quadros clínicos. Fazer com que o profissional médico, em formação, não se esqueça da importância das bases da avaliação clínica, apesar de ser uma tarefa difícil, é a garantia para uma medicina rigorosa com padrões técnicos, éticos e valores humanos.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aprendizagem e o exercício da fundoscopia ocular na clínica geral não é um assunto que diz respeito primordialmente à especialidade da oftalmologia; no entanto, paradoxalmente, a quase totalidade das publicações a respeito é de autoria de oftalmologistas com reduzida participação de médicos clínicos, com exceções de alguns pesquisadores das áreas da neurologia, pediatria e medicina da família. Um médico generalista que busque a excelência na sua prática necessita saber as indicações para o exame de fundo de olho, ter habilidades mínimas necessárias para sua execução quando necessária, saber definir a prioridade do procedimento, ter ciência das diversas técnicas possíveis para sua realização e possuir o aporte teórico necessário para sua interpretação. Mesmo com limitações, o oftalmoscópio direto ainda pode ser o recurso mais fácil e rápido de ser encontrado para se avaliar o polo posterior ocular.

Este estudo buscou explorar e contribuir para uma nova abordagem do ensino da oftalmoscopia na graduação médica, amparando-se no desenvolvimento de dois PEs além da proposição de uma matriz de objetivos educacionais.

Tanto o simulador quanto o curso necessitam de correções e aprimoramentos indicados pelos processos de validação e aplicação. O simulador pode ganhar muita qualidade se for objeto de um estudo multi disciplinar que possa ocorrer junto com a área de engenharia de materiais e produção. Quanto ao curso em AVA, como já citado, não foi possível contar nesta pesquisa com profissionais especializados em desenho instrucional que poderiam ter contribuído para uma melhor qualidade, dinamismo e desenvoltura do produto.

Uma das grandes perguntas levantadas por este estudo e que necessitará ser respondida é o potencial de sua reprodutibilidade. A metodologia ABP carece de professores bem capacitados e aderentes a este modelo educacional. De qualquer modo, o conjunto do processo pesquisado e experimentado pode sofrer aprimoramentos ou mesmo simplificações que venham facilitar sua aplicação por outros professores e instrutores frente a uma escala maior de estudantes.

No sentido justamente de potencializar a reprodutibilidade foi formatado um ou PE intitulado “Guia para o Ensino da Fundoscopia Ocular Na graduação Médica” em formato de e-book, contendo de uma maneira mais didática e resumida muitos dos conteúdos e informações veiculados nesta tese.

Umas das grandes limitações desta experiência pedagógica foi a de ter sido limitada às figuras do pesquisador e seus assistentes, com os vieses decorrentes de amostras intencionais e reduzidas e do não mascaramento dos processos de avaliação. Em larga medida foi um estudo piloto, de caráter exploratório. Por não ter sido longitudinal não foi capaz de avaliar a retenção de conhecimentos e habilidade, ou seja, o real impacto na amostra dos estudantes participantes.

Imagens de fundo de olho serão cada vez mais facilmente capturadas com qualidade e avaliadas por sistemas inteligentes; o cenário da aplicação da IA na Medicina em geral, dentro de um contexto de otimização de processos diagnósticos, talvez possibilite maior tempo aos profissionais de saúde para se dedicarem aos processos propriamente terapêuticos, muito embora esta possibilidade esteja em aberto. Ao mesmo tempo, o uso desses recursos pode acarretar o risco de que se abortem experiências pedagogicamente necessárias a um profissional em formação, influenciando negativamente no processo ensino aprendizagem, como parece ter ocorrido como a disponibilidade maior de exames complementares nas últimas décadas. Se, por um lado, esses recursos melhoraram a precisão dos atos médicos, por outro lado contribuíram para lacunas na formação para um afastamento, sentido cada vez mais pelos pacientes, do profissional médico em relação a subjetividade e ao campo psíquico emocional do ser humano. Qual direção e sentido será dado a toda capacidade tecnológica existente e qual influência terá sobre o ensino do exame de fundo de olho e sobre a Medicina é uma questão intrigante. Espera-se, porém que o estudo do organismo humano a partir da análise de suas partes (uma herança mantida do método cartesiano) seja capaz de gerar uma maior compreensão dele como um todo, qualificando os processos diagnósticos e terapêuticos oferecidos pelos serviços e profissionais de saúde.

REFERÊNCIAS

AHMED, Y. *et al.* Prospective evaluation of medical student accuracy conducting direct ophthalmoscopy with an unmodified iPhone X. **Int Ophthalmol.** 2022 July 23;42(12):3933-40. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10792-022-02377-4>.

AKAISHI, Y. *et al.* Validity of direct ophthalmoscopy skill evaluation with ocular fundus examination simulators. **Can J Ophthalmol.** 2014 Aug; 49(4):377-81. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcjo.2014.06.001>.

ALVES, A. P. *et al.* Retinopatia em pacientes diabéticos e/ou hipertensos em uma unidade de saúde da família. **Rev Bras Oftalmol.** v. 73, n. 2, p. 108-11, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbof/v73n2/0034-7280-rbof-73-02-0108.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021.

ANDROWIKI, J. E. *et al.* Evaluation of a simulation tool in ophthalmology: application in teaching funduscopy. **Arq Bras Oftalmol.** 2015;78(1).36-9 doi: <http://dx.doi.org/10.5935/0004-2749.20150010>.

Ayub, G. *et al.* Comparison of conventional and wide field direct ophthalmoscopy on medical students' self-confidence for fundus examination: a 1-year follow-up. **BMC Med Educ.** 2021; 21(1):507-13. doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02942-y>. Acesso em: 10 abr. 2021.

AYUB, G. *et al.* Translation and validation to Portuguese of a 60-item questionnaire to evaluate theoretical knowledge in fundus examination. **Arq. Bras. Oftalmol.** 87 (2) 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0004-2749.2022-0015>. Acesso em: 10 abr. 2021.

BARBOSA, W. F. *et al.* **Avaliação de um simulador para ensino do exame de fundo de olho na graduação médica.** 2025. 43 p. Trabalho de conclusão e curso - Universidade do Estado do Pará, 2025.

BARRIOS, C. H. *et al.* **Avaliação do registro do exame físico realizado por doutorandos e residentes no Serviço de Medicina Interna do Hospital São Lucas.** PUCRS Scientia Medica, Porto Alegre: PUCRS, v. 15, n. 3, jul./set. 2005.

BARROSO, W. K. S. *et al.* Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arq Bras Cardiol.** v. 116, n. 3, p. 516-658, 2021.

BÉNARD-SÉGUIN, É. *et al.* Use of a fundus photograph matching program in imparting proficiency in ophthalmoscopy. **Can J Ophthalmol.** 2018 Oct;53(5):480-5. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcjo.2017.11.022>.

BENBASSAT, J. *et al.* Objectives of teaching direct ophthalmoscopy to medical students. **Acta Ophthalmol.** 2011;90(6):503-7. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.2011.02221.x>.

BERGQVIST, M. F. *et al.* **Metodologias ativas e uso do Moodle no processo de Ensino-Aprendizagem da História Antiga.** 2020.

BERMAN, G. *et al.* Breaking the barriers: Methodology of implementation of a non-mydratic ocular fundus camera in an emergency department. **Surv Ophthalmol.** 2025 Jan-Feb;70(1):153-161. doi: [10.1016/j.survophthal.2024.09.012](https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2024.09.012). Epub 2024 Sep 30. PMID: 39357747.

BERTOLOTTO, L. A. *et al.* Crises hipertensivas: definindo a gravidade e o tratamento **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo.** 28(3):254-259 DOI:[10.29381/0103-8559/20182803254-9](https://doi.org/10.29381/0103-8559/20182803254-9)

BEZERRA, K. K. S; FILHO, J. A. M. Metodologias Ativas no Contexto do Ensino Médico no Brasil 2020 **Rev Psicol.** On line. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/online.v14i51.2601>. Acesso em: 10 abr. 2021.

BICAS, H. E. A. **Oftalmologia fundamentos e aplicações.** São Paulo Tecmed 2007.

BICAS, H. E. A. **Morphology of the visual system.** Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

BIOUSSE, V. *et al.* **Ophthalmoscopy in the 21 st century:** the 2017. H Houston Merrit Lecture. **Neurology.** 2018;90(4):167-75.doi: <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000004868>.

BODEN, K.T *et al.* Evaluierung eines VR-Simulators zum Erlernen der direkten Ophthalmoskopie in der studentischen Lehre. **Der Ophthalmologe.** 2019;117(1):44-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00347-019-0909-z>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Cadernos de atenção básica. Estratégias Para o Cuidado da Pessoa com Doença Crônica – Diabetes Mellitus. **Diário Oficial da União, Brasília,** 15 dez. 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_diabe. Acesso em: 10 abr. 2021

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES nº 3, de 20 de junho de 2014.** Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina. Diário Oficial da União. Brasília, 20 jun. 2014; Seção 1, p.30. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/escola-de-gestores-da-educacao-basica/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/20138-ces2014>. Acesso em: 15 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Diretoria de Avaliação** - Documento de Área 46. Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019.** Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

BRUCE, B. B. *et al.* Nonmydriatic ocular fundus photography in neurologic. **JAMA Neurol.** 2015;72(4):455-9. doi: <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2014.4053>.

BRUCE, B. B. *et al.* Feasibility of nonmydriatic ocular fundus photography in the emergency department: Phase I of the FOTO-ED study. **Acad Emerg Med.** 2011;18:928–933. doi: [10.1111/j.1553-2712.2011.01147.x](https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2011.01147.x).

BRUCE, B. B. *et al.* Diagnostic accuracy and use of nonmydriatic ocular fundus photography by emergency physicians: phase II of the FOTO-ED study. **Ann Emerg Med.** 2013 Jul;62(1):28-33.e1. doi: [10.1016/j.annemergmed.2013.01.010](https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2013.01.010). Epub 2013 Feb 21. PMID: 23433654; PMCID: PMC3722897.

BRUCE, B. B. Nonmydriatic Ocular Fundus Photography in the Emergency Department: How It Can Benefit Neurologists. **Semin Neurol.** 2015 Oct;35(5):491-5. doi: [10.1055/s-0035-1563576](https://doi.org/10.1055/s-0035-1563576). Epub 2015 Oct 6. PMID: 26444394; PMCID: PMC4909473

BYRD J. M. *et al.* A pilot study on providing ophthalmic training to medical students while initiating a sustainable eye care effort for the underserved. **JAMA Ophthalmol.** 2014 Mar 1;132(3):304-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2013.6671>.

CAMPOS FILHO *et al.* O ensino remoto no curso de Medicina de uma universidade brasileira em tempos de pandemia. **Rev. bras. educ. med.** 46 (01) 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v46.1-20210243>. Acesso em: 10 abr. 2021

CANZONIERI, A. M. **Metodologia da pesquisa qualitativa na saúde**. São Paulo: Ed Vozes, 2010.

CASTELAR, S. Teorias da aprendizagem , 2017, **vídeo UNIVESP TV, DIS VÍDEO AULA**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=s3jyP5WHkXw>. Acesso em: 10 abr. 2021.

CAVALCANTE, A. N. *et al.* Análise da Produção Bibliográfica sobre Problem-Based Learning (PBL) em Quatro Periódicos Seleccionados Rev. bras. educ. med. 42 (1) 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v41n4RB20160066>. Acesso em: 10 abr. 2021

CONSTANZO, E. *et al.* Ocular Biomarkers for Alzheimer Disease Dementia: An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-analyses. **JAMA Ophthalmol.** 2023 Jan 1;141(1):84-91. Doi: [10.1001/jamaophthalmol.2022.4845](https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2022.4845).

CORR, R. H. Fundoscopy in the smartphone age: current ophthalmoscopy methods in neurology. **Arq Neuropsiquiatr.** 2023;81(5):1-8. doi: <https://doi.org/10.1055/s-0043-1763489>.

CURTIS, R. *et al.* Smartphone compatible versus conventional ophthalmoscope: a randomized crossover educational trial. **J Acad Ophthalmol.** 2021 July;13(02):270-6. doi: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0041-1736438>.

DESCARTES, R. **Discurso do método e ensaios**. Fundação Editora da UNESP, 2018

DEUHLER, S. *et al.* Kombination von simulationsbasiertem Lernen und Online-Learning in der Augenheilkunde. **Der Ophthalmologe**. 2021;119(1):20-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00347-020-01313-0>.

DISSANAYAKE, M. M. *et al.* Videotape versus live demonstration in enhancing the technique and confidence of direct ophthalmoscopy in undergraduate medical education: a randomized controlled trial in a South Asian medical school. **The Journal of the College of Ophthalmologists of Sri Lanka**. 2017; 23:25-30.

DUNN, H. P. *et al.* Perceived usefulness and ease of use of funduscopy by medical students: a randomised crossover trial of six technologies (eFOCUS 1). **BMC Med Educ**. 2021 Jan 8;21(1):41-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-020-02469-8>.

DUNN, H. P. *et al.* eFOCUS 2: A randomized crossover trial of smartphone funduscopy and direct ophthalmoscopy aiming to improve optic disc interpretation by medical students with e-learning support. **Experimental Ophthalmology**. 2021 Aug 8; 49(7): 704-713. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/ceo.13977>. Acesso em: 10 abr. 2021

ESIDIO, A. V.; ANGELONI, C. R. M. Análise do ensino da oftalmoscopia direta nos cursos de graduação de Medicina do Estado do Mato Grosso. **Rev Bras Oftalmol**. 2020;79(1):21-7. doi: <https://doi.org/10.5935/0034-7280.20200076>.

ETTL, F. *et al.* A moodle course to substitute resuscitation teaching in a medical curriculum during the COVID-19 pandemic: A prospective pilot study. **Front Public Health**, v. 10, p. 991408, 2022.

FALEIROS, F. *et al.* Desenvolvimento e validação de vídeo educativo para autocateterismo vesical intermitente limpo. **Rev. Eletr. Enferm.** v. 21, n. 53, p. 1-4, 2019.

FARIAS, A. M. P. *et al.* Aprendizagem ativa na educação em saúde: percurso histórico e aplicações. **Rev bras educ med**. v. 39, n. 1, p.143-58, 2015.

FEDDOCK, C.A. The lost art of clinical skills. *Am J Med*. 2007 Apr;120(4):374-8. doi: [10.1016/j.amjmed.2007.01.023](https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2007.01.023). PMID: 17398236.

FERREIRA, A. S. C. G. *et al.* O Uso da Simulação na Formação do Médico Brasileiro: uma Revisão da Literatura. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 23, n. 5, p. 723–731, 2023. DOI: [10.17921/2447-8733.2022v23n5p724-732](https://doi.org/10.17921/2447-8733.2022v23n5p724-732). Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgscogna.com.br/ensino/article/view/10382>. Acesso em: 17 mar. 2025.

FREITAS, R. C. O. Produtos educacionais na área de ensino da CAPES: o que há além da forma? **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 5, n. 2, p. 44-51, 2021. DOI: [10.36524/profept.v5i2.1229](https://doi.org/10.36524/profept.v5i2.1229). Disponível em: <https://ppghist.uema.br/wp-content/uploads/2023/10/FREITAS-Rony.-Produtos-Educacionais-na-area-de-ensino->

[da-CAPES-o-que-ha-alem-da-forma.-Educacao-Profissional-e-Tecnologica-em-Revista-v.-5-n.-2-p.-5-20-2021.-1.pdf](#). Acesso em: 17 mar. 2025.

GILMOUR, G., MCKIVIGAN, J. Evaluating medical students' proficiency with a handheld ophthalmoscope: a pilot study. **Adv Med Educ Pract**. 2016;2(8):33-6. doi: <https://doi.org/10.2147/AMEP.S119440>.

GILMOUR-WHITE, J. A. *et al*. Does access to a portable ophthalmoscope improve skill acquisition in direct ophthalmoscopy? A method comparison study in undergraduate medical education. **BMC Med Educ**. 2019 June 13;19(1):1-8. doi: <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-019-1644-5>.

GREENHALGH, T.; TAYLOR, R. Papers that go beyond numbers (qualitative research) **BMJ**1997. Sep 20;315(7110):740-3. doi: [10.1136/bmj.315.7110.74](https://doi.org/10.1136/bmj.315.7110.74).

GIUGNI, F. R.; SCALABRINI NETO, A. A importância do centro de simulação na Educação Médica. **Rev Med UFC**, v. 62, n. 1 supl. p. 1-3, 2022. DOI: [10.20513/2447-6595.2022v62supl1e72834p1-3](https://doi.org/10.20513/2447-6595.2022v62supl1e72834p1-3). Disponível em: <https://www.fm.usp.br/cedem/conteudo/a%20importancia%20do%20centro-texto%20do%20artigo-296122-2-10-20220401.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2025.

GREENHALGH, T.; TAYLOR, R. Papers that go beyond numbers (qualitative research). **BMJ**. 1997 Sep 20;315(7110):740-3. doi: [10.1136/bmj.315.7110.740](https://doi.org/10.1136/bmj.315.7110.740). PMID: 9314762; PMCID: PMC2127518.

GUEDES, R. A. P. EDITORIAL. Glaucoma, saúde coletiva e impacto social. **Rev. bras. oftalmol**. 80 (1) Jan-Feb 2021. Doi: <https://doi.org/10.5935/0034-7280.20210001>.

GUPTA, R. R.; LAM, W. C. Medical students' self confidence in performing direct ophthalmoscopy in clinical training. **Can J Ophthalmol**. 2006;41(2):169-74. doi: <https://doi.org/10.1139/I06-004>.

HENICK, D. *et al*. Medical student attitudes toward the use of peer physical exam for learning funduscopy. **J Acad Ophthalmol**. 2022 Jan;14(01): 60-69. doi: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0042-1743582>.

HOWELL, G. L. *et al*. Prospective, randomized trial comparing simulator-based versus traditional teaching of direct ophthalmoscopy for medical students. **Am J Ophthalmol**. 2022 June; 238:187-96. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajo.2021.11.016>.

INTERNATIONAL TASK FORCE ON OPHTHALMIC EDUCATION OF MEDICAL STUDENTS. **Principles and guidelines of a curriculum for ophthalmic education of medical students**. Klin Monbl Augenheilkd. 2006;223 Suppl 5:S1-19.

IQBAL, U. Smartphone fundus photography: a narrative review. **Int J Retina Vitreous**. v.8, n.7, p.44-50, 2021. doi: [10.1186/s40942-021-00313-9](https://doi.org/10.1186/s40942-021-00313-9).

KAHWAGE, S. G. *et al.* O ensino de habilidades clínicas e a aplicabilidade de um guia simplificado de exame físico na graduação de medicina. **Rev Bras Educ Med.** 2017;41(2):299-309. doi: <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v41n2RB20160110>.

KANE, D. *et al.* A randomized control trial of a virtual reality learning environment in obstetric medical student teaching. **Int J Med Inform**, v. 168, p. 104899, 2022.

KANSKI, J. J. **Clinical Ophthalmology a systematic approached.** 2007.

KATHERINE, M.; MICHAEL, W. Direct Ophthalmoscopy: Soon to be Forgotten? **Ulster Med J.** 2019 May;88(2):115-117. Epub 2019 Apr 27. PMID: 31061561; PMCID: PMC6500418.

KAUR, R. *et al.* Endothelial dysfunction and platelet hyperactivity in type 2 diabetes mellitus: molecular insights and therapeutic strategies. **Cardiovasc Diabetol.** 2018 Aug 31;17(1):121. doi: [10.1186/s12933-018-0763-3](https://doi.org/10.1186/s12933-018-0763-3). PMID: 30170601; PMCID: PMC6117983.

KELLY, L. P. *et al.* Biousse V Teaching ophthalmoscopy to medical students (the TOTeMS study). **Am J Ophthalmol.** 2013;16(5):1056-61. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajo.2013.06.022>.

KIM, Y.; CHAO, D. L. Comparison of smartphone ophthalmoscopy vs conventional direct ophthalmoscopy as a teaching tool for medical students: the COSMOS study. **Clinical Ophthalmology.** 2019 Feb;13:391-401. doi: <http://dx.doi.org/10.2147/opth.s190922>.

KOHLER, J. *et al.* Teaching smartphone funduscopy with 20 Diopter lens in undergraduate medical education. **Clinical Ophthalmology.** 2021 May;15:2013-23. doi: <http://dx.doi.org/10.2147/opth.s266123>.

KOMATSU, R. S. Aprendizagem baseada em problemas: um caminho para a transformação curricular. **Rev. bras. educ. med.** 23 (2-3) 1999. Doi: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v23.2-3-005>

KROHN, J. *et al.* Matching fundus photographs of classmates. An informal competition to promote learning and practice of direct ophthalmoscopy among medical students. **J Vis Commun Med.** 2014 Apr 2;37(1-2):13-8. doi: <http://dx.doi.org/10.3109/17453054.2014.884551>.

KWOK, J. *et al.* Evaluation of an online peer fundus photograph matching program in teaching direct ophthalmoscopy to medical students. **Can J Ophthalmol.** 2017 Oct;52(5): 441-6. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcjo.2017.02.020>.

LARSEN, P. *et al.* Ophthalmoscopy using an eye simulator model. **Clin Teach.** 2014 Mar 14;11(2):99-103. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/tct.12064>.

LEE, J. Y. *et al.* Evaluating the effectiveness of small-group training in teaching medical students integral clinical eye examination skills. **J Acad Ophthalmol.** 2020 Jan;12(01):e79-86. doi: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0040-1712175>.

LEON, L. B.; ONOFRIO, F. Q. Aprendizagem baseada em problemas na graduação médica: uma revisão da literatura atual. **Rev bras educ med.** v.19, n. 4, p. 614-619, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010055022015000400614&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 07 Jun. 2021.

LIMA, M.B. *et al.* Construção e validação de vídeo educativo para orientação de pais de crianças em cateterismo intermitente limpo. **Rev Esc Enfer USP.** v. 51, n. 5, p. 540-56, 2017.

LIPPA, L. M.; ANDERSON, C. L. Assessment of durability of online and multisensory learning using an ophthalmology model. **Ophthalmology.** 2015 Oct;122(10):1960-6. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2015.06.027>.

LOWE, J. *et al.* The arclight ophthalmoscope: a reliable low-cost alternative to the standard direct ophthalmoscope. **J Ophthalmol.** 2015;2015:743263. Doi: [1155/2015/74363](https://doi.org/10.1155/2015/74363) Epub 2015 Sep 17. PMID: 2645.7197. PMCID: PMC 4589625

MACHADO, C. D. B. *et al.* Educação Médica no Brasil: uma Análise Histórica sobre a Formação Acadêmica e Pedagógica. **Rev Bras Educ Med.** 73 42 (4) : 66 – 73 ; 2018.

MACIEIRA, L. M. M. *et al.* Simulação Médica no Ensino Universitário de Pediatria. **Ver bras educ med**, v. 41, n. 1, p. 86-91, 2017. DOI: [10.1590/1981-52712015v41n1RB20160032](https://doi.org/10.1590/1981-52712015v41n1RB20160032). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/FTPGTnDZxzzvWK8gHbKqgfM/?format=pdf>. Acesso em: 17 mar. 2025.

MACKAY, D. D.; BRUCE, B. B. Non-mydriatic fundus photography: a practical review for the neurologist. **Pract Neurol.** 2016;16(5):343-51. doi: <https://doi.org/10.1136/practneurol-2016-001443>.

MAGNAGNAGNO. C. *et al.* The use of Moodle in Unifesp distance learning graduate courses. **Rev Bras Educ Med**, v. 39, n. 4, p. 507-516, 2015.

MAHMOUD, A. *et al.* The contribution of simulation in training for funduscopy examination. **La Tunisie Med.** 2021;99(12):1T141-7.

MANTORA, S. *et al.* **Smart phone ophthalmoscopy:** a potential replacement for the direct ophthalmoscope. **Eye.** 2018 July 24;32(11):1766-71. doi: [http://dx.doi.org/10.1038/s41433-018-0177-1](https://doi.org/10.1038/s41433-018-0177-1).

MARTINS, T. G. *et al.* Raining of direct ophthalmoscopy using models. **Clin Teac.** 2017 Dec; 14(6):423-6. doi: <https://doi.org/10.1111/tct.12641>.

MEIRELES, M. A. C. *et al.* Novas diretrizes curriculares nacionais e a formação médica: expectativas dos discentes do primeiro ano do curso de medicina de uma instituição de ensino superior. **Rev bras educ med.** v.43, n.2, p. 67-78, 2019. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S010055022019000200067&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 15 jun. 2021.

MILANI, B. Y. *et al.* The use of peer optic nerve photographs for teaching direct ophthalmoscopy. **Ophthalmology**. 2013 Apr;120(4): 761-5. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.09.020>.

MILANI, L. Z. *et al.* Barreiras para a realização de oftalmoscopia direta por médicos de família e comunidade. **Rev Bras Med Fam Comunidade**. 2022;17(44): 2970-5. doi: [https://doi.org/10.5712/rbmfc17\(44\)2970](https://doi.org/10.5712/rbmfc17(44)2970).

MODJTAHEDI, B. S. *et al.* Severity of Diabetic Retinopathy and the Risk of Future Cerebrovascular Disease, Cardiovascular Disease, and All-Cause Mortality. **Ophthalmology**. 2021 Aug;128(8):1169-1179. doi: [10.1016/j.ophtha.2020.12.019](https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2020.12.019). Epub 2020 Dec. 25. PMID: 33359888.

NEIRA, M. G. Correntes pedagógicas do século XX. Vídeo aula. **Glaucoma, saúde coletiva e impacto social**. Disponível em: <https://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=632>. Acesso em: 15 jun. 2021.

OLIVEIRA, A. P. S. B *et al.* O Uso da Taxonomia de Bloom no Contexto da Avaliação por Competência. **Pleiade**. v.10, n. 20, p. 12-22, 2016. Disponível: <https://pleiade.uniamerica.br/index.php/pleiade/article/view/306>. Acesso em: 15 Jun. 2021.

OLIVEIRA, N. P. *et al.* O exame de fundo de olho na graduação médica: vivências e percepções de estudantes de medicina. **Rev. bras. educ. med.** v. 45, n. 2, p. 1-9, 2021.

OLIVEIRA, N. P. *et al.* O ensino do exame de fundo de olho na graduação médica: tendências na literatura. **Rev. bras. educ. med.** 49 (2) 2025. Doi: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v49.1-2023-0057>

ORLANS, H. O. Direct ophthalmoscopy should be taught within the context of its limitations – no. *Eye (Lond)*. 2016; 30(2):326-7. doi: <https://doi.org/10.1038/eye.2015.225>.

PAGLIOSA, F. L.; ROS, M. A. O relatório Flexner: para o bem e par o mal. **Rev Bras Educ Md**. v. 32, n. 4, p. 492-99, 2008.

PANUNCIO, M. P.; TRONCON, L. E. A. Avaliação do estudante - aspectos gerais. **Rev Med RP**. v.47, n.3, p. 314-23, 2014. Disponível em: http://revista.fmrp.usp.br/2014/vol47n3/10_valiacaodoestudanteaspectosgerais.pdf. Acesso em: 15 jun. 2021.

PERES, C. M. *et al.* Abordagens pedagógicas e sua relação com as teorias de aprendizagem. **Medicina (Ribeirão Preto)**. v. 47, n. 3, p. 249-55, 2014.

PORTO, J. T. *et al.* Use of simulators in video laparoscopic surgery in medical training: a prospective court study with medicine academic at a university in Southern Brazil.

Rev Col Bras Cir, v. 6, n. 47, p. e20202608, 2020. DOI: [10.1590/0100-6991e-20202608](https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20202608). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/cCrTWX884pGtvsqvTqPqwYJ/?lang=en>. Acesso em: 17 mar. 2025.

PURBRICK, R. M. J.; CHONG, N. V. **Direct ophthalmoscopy should be taught to undergraduate medical students** – no. Eye (Lond). 2015; 29(8):990-1. doi: <https://doi.org/10.1038/eye.2015.91>.

QADER, A. A. *et al.* The effectiveness of smartphone ophthalmoscope compared to direct ophthalmoscope as a teaching tool. **The Asia Pacific Scholar**. 202.

QUEIROZ, M. S. *et al.* Diabetic retinopathy screening in urban primary care setting with a handheld smartphone-based retinal camera. **Acta Diabetol**. 2020;57(12):1493-99. doi: <https://doi.org/10.1007/s00592-020-01585->.

QUEIROZ, M.S.; CARVALHO, J. X. Diabetic retinopathy screening in urban primary care setting with a handheld smartphone-based retinal camera. **Acta Diabetol**. v. 57, n. 12, p. 1493-1499, 2020.

RAJALAKSHMI, R. *et al.* Automated diabetic retinopathy detection in smartphone-based fundus photography using artificial intelligence. Eye (Lond). 2018;32(6):1138–1144.

RIZZATTI, I. M. *et al.* Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO**, v. 5, n. 2, p. 1-17, 2020. DOI: [10.3895/actio.v5n2.12657](https://doi.org/10.3895/actio.v5n2.12657). Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657>. Acesso em: 17 mar. 2025.

ROBERTS, E. *et al.* Funduscopy: a forgotten art? **Postgrad Med J**. 1999 May;75(883):282-4. doi: [10.1136/pgmj.75.883.282](https://doi.org/10.1136/pgmj.75.883.282). PMID: 10533632; PMCID: PMC1741240.

ROCHA, S. *et al.* **Validação de produtos educacionais em saúde**. Ed neurus 2024. Doi: <https://doi.org/10.29327/5363768>

RODENBECK, S. J.; MACKAY, D. D. Examining the ocular fundus in neurology. **Curr Opin Neurol**. 2019 Feb;32(1):105-110. doi: [10.1097/WCO.0000000000000637](https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000637). PMID: 30516640

ROSE, J. S. *et al.* A validated audio-visual educational module on examination skills in ophthalmology for undergraduate medical students in the Covid-19 season: an observational longitudinal study. **Indian J Ophthalmol**. 2021;69(2):400-405. doi: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_2054_20.

SANTOS, L. M.; *et al.* Construção e validação de manual de orientação para família sobre complicações de terapia intravenosa em crianças. **Rev. Bras. Enferm**. v. 74, n. 1, p.33-40, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0688>. Acesso em: 30 mai. 2021.

SCHULZ, C. *et al.* **Addressing the “forgotten art of fundoscopy”**: evaluation of a novel teaching ophthalmoscope. *Eye*. 2015 Nov 13;30(3):375-84. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/eye.2015.238>.

SHIKINO, K. *et al.* Flexible e-learning video approach to improve fundus examination skills for medical students: a mixed-methods study. **BMC Med Educ**. 2021 Aug 13;21(1):428. doi: <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-021-02857-8>

SHIKINO K. *et al.* Effect of the iExaminer Teaching Method on Fundus Examination Skills. **JAMA Network Open**. 2019 Sept 20;2(9): e1911891. doi: <http://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.11891>.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**. São Paulo: Clannad, 2017. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/2017/diretrizes/diretrizes-sbd-2017-2018.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2021.

SOUZA, P. H. L. *et al.* A new model for teaching ophthalmoscopy to medical students. **MedEdPublish**. 2017 Nov 6; 6:197.1-15 doi: <http://dx.doi.org/10.15694/mep.2017.000197>.

STÖRMANN, S. *et al.* How well do final year undergraduate medical students master practical clinical skills? **GMS J Med Educ**. 2016 Aug 15;33(4):Doc58. doi: [10.3205/zma001057](http://dx.doi.org/10.3205/zma001057). PMID: 27579358; PMCID: PMC5003129.

STRAATSMA, B.R. *et al.* International ophthalmology strategic plan to preserve and restore vision-vision for the future. **Am J Ophthalmol**. 2001;132(3):403-4.

SUBASHINI, R. *et al.* Automated diabetic retinopathy detection in smartphone-based fundus photography using artificial intelligence. *Eye (Lond)*. 2018 Jun;32(6):1138-1144. doi: [10.1038/s41433-018-0064-9](http://dx.doi.org/10.1038/s41433-018-0064-9). Epub 2018 Mar 9. PMID: 29520050; PMCID: PMC5997766.2;7(4): 22-34.

TELANG, A. Problem-based learning in health professions education: An overview. **Archives of Medicine and Health Sciences**. v. 2, n. 2, p. 243-46, 2014. Disponível: <http://www.amhsjournal.org/text.asp?2014/2/2/243/144363>. Acesso em: 30 mai. 2021.

TSO, H. L. *et al.* Comparing eyesi virtual reality simulator and traditional teaching methods for direct ophthalmoscopy: students’ perspectives at Indiana University School of Medicine. **J Acad Ophthalmol**. 2021 Jan;13(01):66-72. doi: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0041-1726349>.

TURATO, E. R. **Tratado de metodologia de pesquisa clínico-qualitativa**. Petrópolis: Editora Vozes, 2003.

VAN DER, H. A. A. *et al.* Validation of automated screening for referable diabetic retinopathy with the IDx-DR device in the Hoorn Diabetes Care System. **Acta Ophthalmol**. v. 96, n. 1, p. 63-8, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29178249/>. Acesso em: 30 Mai. 2021.

VISIOLI, G. *et al.* From Bedside to Diagnosis: The Role of Ocular Fundus in Systemic Infections. **J Clin Med**. 2023 Nov 21;12(23):7216. doi: 10.3390/jcm12237216. PMID: 38068267; PMCID: PMC10707096

VLOKA, C. *et al.* A novel approach to teaching fundoscopy using a virtual format. **MedEdPORTAL**. 2022 May 27;18:1-7. doi: http://dx.doi.org/10.15766/mep_2374-8265.11252.

WANG, H. *et al.* Smartphone ophthalmoscope as a tool in teaching direct ophthalmoscopy: a crossover randomized controlled trial. **Med Educ Online**. 2023;28(1):1-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/10872981.2023.2176201>.

WERNECK, L. P. C. *et al.* Construção e Validação de Conteúdo Educacional Tecnológico: Podcast para Educação Continuada de Docentes do Ensino Superior. **Rev. Inter. Educ. Sup.** v. 10, n. 3, p. 1-16, 2023.

WILSON, A. S. *et al.* A 3D virtual reality ophthalmoscopy trainer. *Clin Teach*. 2017 Apr 12;14(6):427-31. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/tct.12646>

WU, A. R. *et al.* Comparison study of fundoscopic examination using a smartphone-based digital ophthalmoscope and the direct ophthalmoscope. **J Pediatr Ophthalmol**. 2018 May;55(3):201-6. doi: <http://dx.doi.org/10.3928/01913913-20180220-01>.

WU, C. *et al.* Application of a 3D-printed eye model for teaching direct ophthalmoscopy to undergraduates. **Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol**. 2022 Jan 17;260(7):2361-8. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00417-021-05538-w>.

WU, G. *et al.* The use and evaluation of an inexpensive eye model in direct ophthalmoscopy training. **J Acad Ophthalmol**. 2014 Dec 23;07(01):21-5. doi: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1396412>.

YUSUF, I. H. *et al.* Direct ophthalmoscopy: teaching in primary care. **The Clinical Teacher** [Internet]. 2015 May 15;13(3):235-7. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/tct.12354>.

YUSUF, I. H. *et al.* Integrating retinal simulation with a peer-assessed group OSCE format to teach direct ophthalmoscopy. **Can J Ophthalmol**. 2017 Aug;52(4):392-7. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cjco.2016.11.027>.

YUSUF, I. H. *et al.* Direct ophthalmoscopy should be taught to undergraduate medical students – yes. **Eye**. 2015;29(3):987-9. doi: <https://doi.org/10.38/eye.2015.90>.

ZENHA, L.; LOPES, R. Entre rios, veredas e florestas: educação a distância e acesso à formação superior na Amazônia 136. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 45, e284669, 2024.

ANEXOS A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO PARÁ - CAMPUS VIII -
MARABÁ - UEPA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: VALIDAÇÃO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO DO EXAME DE FUNDO DE OLHO NA GRADUAÇÃO MÉDICA

Pesquisador: NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 80136124.4.0000.8607

Instituição Proponente: Universidade do Estado do Pará - Campus VIII

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.993.698

Apresentação do Projeto:

O ensino do exame de fundo de olho (EFO) na graduação médica é um tema recorrente em várias publicações na última década, atestando a complexidade e o desafio na aprendizagem e no exercício desse exame enquanto recurso semiológico integrante da avaliação clínica geral. É importante ressaltar que o EFO ganha relevância em um contexto de alta prevalência de doenças como a hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus (DM) e suas complicações, em pacientes com doenças neurológicas bem como em serviços de urgência e emergência; nesse sentido o ensino do EFO na educação médica deve ser valorizado para a formação de um profissional generalista, sendo executado com diretrizes e objetivos suficientemente definidos e em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para o ensino Médico. O objetivo geral dessa pesquisa se propõe a produzir, testar, validar, registrar e aplicar produtos, processos e tecnologias educacionais que venham a aprimorar o ensino do EFO na graduação dos cursos de Medicina, contribuindo para a superação das dificuldades e lacunas identificadas na literatura. Trata-se de pesquisa qualitativa com geração e coleta de dados através de questionários e entrevistas aplicados junto a estudantes de medicina e juízes de validação. Os produtos validados serão materializados na forma de um curso baseado em problemas e concebido em ambiente virtual de aprendizagem (AVA), um simulador de fundo de olho para treino de habilidades e uma matriz de objetivos educacionais e competências que deverão auxiliar professores e instrutores para o ensino do EFO. O público

Endereço: Avenida Hiléia, s/nº 2, Agrópolis do Incra bloco 4 terreno

Bairro: AMAPA

CEP: 68.502-100

UF: PA

Município: MARABÁ

Telefone: (94)3198-1886

E-mail: cepmaraba@uepa.br

**UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO PARÁ - CAMPUS VIII -
MARABÁ - UEPA**



Continuação do Parecer: 6.993.698

alvo prioritário é constituído por professores, gestores da área de educação e estudantes de Medicina e o impacto direciona-se à otimização da aprendizagem do tema educacional nas instituições de ensino superior e ensino médico e a consequente melhoria nas ações de assistência, prevenção e promoção à saúde.

Palavras-Chave: Tecnologia Educacional - Ensino médico √ Fundo de olho √ Oftalmoscopia √ Hipertensão arterial √ Diabetes

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo principal

Validar, aplicar e registrar produtos educacionais (PEs) que contribuam para aprimoramento e otimização do ensino EFO na graduação médica que considerem o uso adequado de inovações tecnológicas e estejam de acordo com abordagens pedagógicas e com as DCNs preconizadas para o ensino Médico.

Objetivos secundários

Aprimorar a concepção global do Manual de Ensino do Exame de Fundo de Olho produzido no Programa de Mestrado do PPGESA-UEPA agregando / anexando ao mesmo os seguintes PEs: um AVA, um simulador de baixo custo e uma matriz de objetivos educacionais e avaliação de competências

Definir as diretrizes gerais, objetivos educacionais, sequências didáticas e processo avaliativos que possam servir de referência para o ensino do EFO nas IES de Medicina

Gerar experiências que possam servir para melhorias nos serviços públicos e privados de saúde permitindo ações de educação médica continuada, educação a distância e telediagnóstico

Testar a usabilidade e aceitação do dispositivo iExaminer (Welch Allyn) e/ou Eyer (Phelcom) para o ensino do EFO

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Para os juízes: riscos mínimos de exposição de dados e características pessoais, minimizados pela codificação dos juízes.

Para os estudantes de medicina: dificuldade em realizar a técnica do exame de fundo de olho: o pesquisador se compromete a ensinar a prática de

forma didática e acompanhar os estudantes até que se faça necessário para um aprendizado satisfatório. Cansaço e desconfortos podem ocorrer,

porém, serão minimizados com a garantia de intervalos para se reestabelecerem. Risco baixo

Endereço: Avenida Hiléia, s/nº √ Agrópolis do Incra bloco 4 terreo

Bairro: AMAPA

CEP: 68.502-100

UF: PA

Município: MARABA

Telefone: (94)3198-1886

E-mail: cepmaraba@uepa.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO PARÁ - CAMPUS VIII -
MARABÁ - UEPA



Continuação do Parecer: 6.993.698

de exposição de dados ou de características pessoais ou inerente à condição de estudantes que deverá ser minimizado com a codificação dos participantes da pesquisa, garantindo o anonimato nos resultados e publicações.

Para participantes pacientes: risco baixo decorrente da exposição de características patológicas e de dados pessoais em decorrência das atividades

de pesquisa que será minimizado através de cláusula de anonimato nos resultados da pesquisa. Risco de não compreender a necessidade do uso do colírio durante a realização do exame do fundo de olho, dessa forma, para minimizar tal risco, o

paciente ao chegar na universidade será recebido em ambiente agradável e confortável recebendo informações em linguagem acessível sobre os

passos de sua participação na pesquisa. As explicações aos participantes serão repetidas quantas vezes forem necessárias para a total

compreensão e/ou sanadas as dúvidas O paciente pode sentir pequeno incomodo ao receber o colírio em seus olhos, porém é passageiro e logo se

estabelece o bem-estar (1 a 2 segundos). O médico oftalmologista estará presente no momento da aplicação, pronto a esclarecer dúvidas e

minimizar problemas decorrentes da pesquisa. O pesquisador possui grande experiência na técnica de aplicação e no exame de fundo de olho, caso

ocorra alguma falha o mesmo irá repetir o procedimento para se certificar da técnica correta, sempre respeitando intervalos para o bem estar do

paciente. Caso seja diagnosticado alguma patologia durante o exame de fundo do olho os participantes/pacientes receberão atendimento e

acompanhamento prontamente. Nenhuma das atividades previstas implicam em modelos não validados de diagnóstico e todas elas contarão com a

presença de profissionais médicos formados no sentido da garantia do diagnóstico e correto aconselhamento e/ou acompanhamento ou pronto

atendimento em caso de intercorrência

Benefícios:

Para juízes: oportunidade de aprimorarem conhecimentos específicos e na área de validação de produtos destinados ao ensino médico

Para estudantes: oportunidade de participarem de atividades de pesquisa e ensino otimizando

Endereço: Avenida Hileia, s/nº 2 Agrópolis do Incra bloco 4 terreo
Bairro: AMAPA **CEP:** 68.502-100
UF: PA **Município:** MARABA
Telefone: (94)3198-1886

E-mail: cepmaraba@uepa.br

**UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO PARÁ - CAMPUS VIII -
MARABÁ - UEPA**



Continuação do Parecer: 6.993.698

seu processo de formação o qual possa contribuir para melhorias do ensino médico em geral.

Para pacientes voluntários possibilidade de diagnóstico, tratamento e aconselhamento pertinente as eventuais patologias diagnosticadas através das atividades da pesquisa e cooperação com o desenvolvimento científico nacional.

os participantes/pacientes receberão atendimento e acompanhamento prontamente. Nenhuma das atividades previstas implicam em modelos não validados de diagnóstico e todas elas contarão com a presença de profissionais médicos formados no sentido da garantia do diagnóstico e correto aconselhamento e/ou acompanhamento ou pronto atendimento em caso de intercorrência.

Previsão de benefícios

Para juízes: oportunidade de aprimorarem conhecimentos específicos e na área de validação de produtos destinados ao ensino médico

Para estudantes: oportunidade de participarem de atividades de pesquisa e ensino otimizando seu processo de formação o qual possa contribuir para melhorias do ensino médico em geral.

Para participantes/ pacientes: possibilidade de diagnóstico, tratamento e aconselhamento pertinente as eventuais patologias diagnosticadas através das atividades da pesquisa e cooperação com o desenvolvimento científico nacional.

IMPACTOS ESPERADOS

Os impactos esperados podem ser resumidos em:

- a) Estabelecimento de protocolo abrangente para o ensino do exame de fundo de olho nos cursos de graduação de Medicina nas IES na Amazônia gerando uniformidade, possibilidades de comparação e de melhorias no ensino desse tema e, portanto, com impacto positivo sobre a formação do profissional Médico.
- b) Melhorar o entendimento do tema e de suas formas de ensino e de incorporação aos currículos. Impacto positivo sobre melhoria da oferta e resolução de serviços no âmbito da prevenção, promoção e atenção à saúde no SUS e na rede privada.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante, com metodologia adequada aos objetivos propostos, riscos mínimos, benefícios máximos.

Endereço: Avenida Hiléia, s/nº 4 Agrópolis do Incra bloco 4 terreo
Bairro: AMAPA **CEP:** 68.502-100
UF: PA **Município:** MARABÁ
Telefone: (94)3198-1886

E-mail: cepmaraba@uepa.br

**UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO PARÁ - CAMPUS VIII -
MARABÁ - UEPA**



Continuação do Parecer: 6.993.698

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Em conformidade.

Recomendações:

Ao final do parecer tem informações importantes sobre o envio dos relatórios parcial e final. E sempre que necessário, enviar notificações e emendas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

91ª Reunião ordinária do CEP/Marabá, realizada no dia 08 de agosto de 2024, por meio de videoconferência. OFÍCIO CIRCULAR Nº 25/2022/CONEP/SECNS/DGIP/SE/MS de 17 de outubro de 2022.

ATENÇÃO: Relatório Parcial e Final

Os pesquisadores são responsáveis por anexarem a PLATBR, como notificação, os relatórios parcial (meados do projeto) e o final (até 60 dias após o seu término) relativos a seu projeto aprovado, com intuito de esclarecer que a pesquisa foi realizada em conformidade com os aspectos éticos (Resolução 466/2012, XI.2.d e Resolução 510/16, Art. 28, V). Mais informações, consulte o site do CEP/Marabá.

<https://maraba.uepa.br/index.php/comite-de-etica/>

Demais informações:

E-mail: cepmaraba@uepa.br

Telefone: 94 3198-1886

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2346985.pdf	13/06/2024 19:05:39		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_modificado.docx	13/06/2024 18:48:56	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito

Endereço: Avenida Hiléia, s/nº, Agrópolis do Incra bloco 4 terreo
Bairro: AMAPA **CEP:** 68.502-100
UF: PA **Município:** MARABA
Telefone: (94)3198-1886

E-mail: cepmaraba@uepa.br

**UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO PARÁ - CAMPUS VIII -
MARABÁ - UEPA**



Continuação do Parecer: 6.993.698

Projeto Detalhado / Brochura	projeto_modificado.pdf	13/06/2024 18:48:03	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito
Investigador				
Outros	CARTA_RESPOSTA.pdf	12/06/2024 22:42:38	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PACIENTES_modificado_assinado.pdf	12/06/2024 22:23:28	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_MODIFICADO.pdf	12/06/2024 22:21:46	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_MODIFICADO.docx	12/06/2024 21:53:57	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	compromisso_pesquisador_assinada.pdf	22/05/2024 09:13:18	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_DE_ATIVIDADES.docx	22/05/2024 09:12:23	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_DE_ATIVIDADES.pdf	22/05/2024 09:11:46	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_assinada.pdf	22/05/2024 09:11:23	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de concordância	CARTA_DE_ACEITE_DO_ORIENTADOR assinado.pdf	20/05/2024 18:49:31	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_DISCENTES_ASSINADO.pdf	20/05/2024 18:48:11	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PACIENTES_ASSINADO.pdf	20/05/2024 18:47:42	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_JUIZES_ASSINADO.pdf	20/05/2024 18:47:17	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	aceite_institucional_UEPA.pdf	20/05/2024 18:45:43	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	autorizacao_prefeitura.pdf	20/05/2024 18:43:46	NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Avenida Hiléia, s/nº - Agrópolis do Incra bloco 4 terreo
Bairro: AMAPA **CEP:** 68.502-100
UF: PA **Município:** MARABÁ
Telefone: (94)3198-1886

E-mail: cepmaraba@uepa.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO PARÁ - CAMPUS VIII -
MARABÁ - UEPA



Continuação do Parecer: 6.993.698

MARABA, 08 de Agosto de 2024

Assinado por:
Daniela Soares Leite
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Hiléia, s/nº e Agrópolis do Incra bloco 4 terreo

Bairro: AMAPA

CEP: 68.502-100

UF: PA

Município: MARABA

Telefone: (94)3198-1886

E-mail: cepmaraba@uepa.br

ANEXO B – ARTIGOS PUBLICADOS

Concepção e avaliação de um curso em ambiente virtual de aprendizagem para ensino da fundoscopia ocular na graduação médica

Design and evaluation of a course in a virtual learning environment for teaching ocular funduscopy to medical students

Diseño y evaluación de un curso en ambiente virtual de aprendizaje para la enseñanza de fundoscopia ocular en la pregrado en médica

DOI: 10.54033/cadpedv22n4-056

Originals received: 1/2/2025

Acceptance for publication: 1/28/2025

Norimar Pinto de Oliveira

Doutorando em Ensino em Saúde na Amazônia
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
Endereço: Marabá, Pará, Brasil
E-mail: norimar.oliveira@uepa.br

Robson José de Souza Domingues

Doutor em Ciências Biológicas
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
Endereço: Belém, Pará, Brasil
E-mail: domingues@uepa.br

Simone Argentino

Mestre Ensino em Saúde na Amazônia
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
Endereço: Marabá, Pará, Brasil
E-mail: simone.argentino@uepa.br

Matheus Oliveira Assunção Lima

Graduando em Medicina
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
Endereço: Marabá, Pará, Brasil
E-mail: matheus.lima@aluno.uepa.br

O ensino do exame de fundo de olho na graduação médica: tendências na literatura

Teaching funduscopy to undergraduate medical students: trends in the literature

Norimar Pinto de Oliveira¹  norimar.oliveira@uepa.br
 Robson Jose de Souza Domingues²  domingues@uepa.br
 Edmundo Frota Almeida Sobrinho²  edmundofalmeida@gmail.com
 Simone Argentino¹  simone.argentino@uepa.br
 Walisson Ferreira Barbosa¹  walisson.barbosa.2024@gmail.com

RESUMO

Introdução: O exame de fundo de olho (EFO) é um recurso semiológico importante e deve ser uma competência exercida pelo profissional médico, especialmente em contextos clínicos associados a hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus (DM) e quadros neurológicos. O ensino do EFO na graduação médica é um tema recorrente e desafiador na literatura com experiências que consideram não somente o ensino da oftalmoscopia direta (OD), mas também técnicas de exame que se baseiam na obtenção e análise de imagens do fundo de olho.

Objetivo: Este estudo teve como objetivos identificar e analisar na literatura experiências e tendências sobre o ensino do EFO na graduação médica.

Método: Trata-se de uma pesquisa descritiva literária que coletou publicações compreendidas no período de 2013 a 2023.

Resultado: Foram selecionados 44 estudos publicados no período. O uso de simuladores e de imagens obtidas com dispositivos acoplados a câmeras de telefones celulares apresentou-se em 52,3% dos estudos com conclusões positivas sobre a utilização desses elementos para a aprendizagem do EFO. A OD continua sendo uma técnica recomendada e ensinada, muito embora a maioria dos estudos identifique dificuldades em seu aprendizado e exercício. A maioria das pesquisas utilizou ambientes controlados, teve pouco tempo de seguimento no sentido de averiguar a eficiência dos processos de ensino testados e não definiu com clareza os objetivos educacionais e as metodologias de aprendizagem que devem ser empregados no ensino do EFO. Somente dois estudos foram conduzidos em ambientes autênticos de atendimento.

Conclusão: Existem várias experiências relatadas sobre o ensino do EFO amparadas por diversos recursos que se mostraram pedagogicamente adequados. Estudos longitudinais e metodologicamente uniformes devem ser conduzidos para a obtenção de resultados reprodutíveis e comparáveis que possam garantir eficiência ao ensino do EFO na graduação médica.

Palavras-chave: Educação Médica; Oftalmoscopia; Ensino; Fundo de Olho.

ABSTRACT

Introduction: Funduscopy is a skill that should be utilized by medical professionals, especially in clinical contexts associated with systemic arterial hypertension (SAH), diabetes mellitus (DM) and neurological conditions. The teaching of this topic in medical undergraduate courses is a recurring subject in the literature, including approaches that consider not only the teaching of direct ophthalmoscopy (DO) but also techniques based on obtaining and analyzing images of the fundus.

Objective: To identify and analyze experiences and trends in the literature on the teaching of funduscopy in medical undergraduate courses.

Method: Bibliographic research comprising articles published in the period from 2013 to 2023.

Results: A total of 44 articles were selected through the review. The use of simulators and fundus images captured with devices coupled to cell phone cameras were teaching resources used in a large number of studies (52.3% of articles) with positive conclusions about the use of these elements for learning funduscopy. Direct ophthalmoscopy continues to be a recommended technique, although most studies identify difficulties in its learning and performance. Most research used controlled environments, had little follow-up time to ascertain the efficiency of the teaching processes and lacked uniform and clear educational objectives and learning methodologies that should be used in teaching funduscopy. Only two studies were carried out in authentic care environments.

Conclusion: There are several experiences reported on the teaching of funduscopy supported by various resources that proved to be pedagogically appropriate. Longitudinal and methodologically uniform studies must be conducted to obtain reproducible and comparable results that can warrant better efficiency in the teaching of funduscopy in medical education.

Keywords: Medical Education; Ophthalmoscopy; Teaching; Fundus oculi.

¹ Universidade do Estado do Pará, Marabá, Pará, Brasil.

² Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil.

Editora-chefe: Rosiane Viana Zuza Diniz.

Editora associada: Maira Nazima.

Recebido em 14/05/24; Aceito em 24/01/25.

Avaliado pelo processo de double blind review.

GUIA DE ENSINO

**Norimar Pinto de
Oliveira**

**Robson José de Souza
Domingues**

**Simone
Argentino**

**DE FUNDOS
COPIA
OCULAR
NA GRADUA
ÇÃO MÉDICA**



Nota

A medicina, em sua essência, é um campo em perpétua transformação. O conhecimento em ciências da saúde, impulsionado por novas pesquisas e pela experiência clínica em constante expansão, está sujeito a revisões e atualizações frequentes. As informações contidas neste livro, embora baseadas em fontes confiáveis e refletindo o estado da arte no momento da publicação, podem ser suplantadas por novos achados científicos ou por mudanças nas práticas clínicas. Diante da natureza dinâmica das ciências da saúde, o leitor assume um papel indispensável na busca pelo conhecimento atualizado e seguro. A consulta a outras fontes confiáveis, como periódicos científicos indexados e diretrizes clínicas, é fundamental para complementar e confirmar as informações aqui apresentadas.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) elaborada por Editora
Neurus – Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

O48g

Oliveira, Norimar Pinto de

Guia de ensino de fundoscopia ocular na graduação médica / Norimar Pinto de Oliveira, Robson José de Souza Domingues, Simone Argentino. – Belém: Neurus, 2025.

Programa de Pós-graduação em Ensino em Saúde na Amazônia,
Universidade do Estado do Pará.

Produto educacional em PDF
96 p.

ISBN 978-65-5446-280-8

DOI [10.29327/5539647](https://doi.org/10.29327/5539647)

Link de acesso: <https://doi.org/10.29327/5539647>

1. Oftalmologia. 2. Ensino. 3. Produto educacional. I. Oliveira, Norimar Pinto de. II. Domingues, Robson José de Souza. III. Argentino, Simone. IV. Título.

CDD 617.7

O conteúdo, os dados, as correções e a confiabilidade são de inteira responsabilidade dos autores.

A Editora Neurus e os respectivos autores desta obra autorizam a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e de pesquisa, desde que citada a fonte. Os conteúdos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões neles emitidas não exprimem, necessariamente, o ponto de vista da Editora Neurus.

Editora Neurus
Belém/PA
2025

BRASIL

Acesso à informação - Barra GovBr



SISTEMA
 ANCINE
 DIGITAL

Ancine

Você está em: [Página Inicial](#) >

OBRAS NÃO PUBLICITÁRIAS - CPBs EM CADASTRAMENTO

Título Original

Organização Temporal
 Selecione

Ano de Produção

▼

PESQUISAR

CPBs EM CADASTRAMENTO

Título Original	Ano de Produção	Diretor	Ação
SIMULADOR REALÍSTICO DE BAIXO CUSTO PARA ENSINO DA FUNDOSCOPIA OCULAR NA MEDICINA	2025	ROBSON JOSE DE SOUZA DOMINGUES NORIMAR PINTO DE OLIVEIRA	

Quantidade de Registros Retornados: 1

VOLTAR

PÁGINA INICIAL

ANCINE/SAD Sistema Ancine Digital

----- Forwarded message -----

De: **Moodle Stats Support**

(via stats.moodle.org) <noreply@stats.moodle.org>

Date: seg., 3 de fev. de 2025, 10:13

Subject: Thank you for registering your site

To: norimar.oliveira@uepa.br ; domingues@uepa.com.br

Dear Moodle Administrator.

Thank you for registering your site. * Site name: Ensino do Exame do Fundo de Olho *Site URL: <https://moodle.ntamazonia.com> *Admin email address: matheus.assuncao75@gmail.com You can update your registration at any time via the registration page on your site.

Please note the Privacy Notice and Data Processing Agreement
<https://stats.moodle.org/privacy>

Regards, from the Moodle Team.

ANEXO C – FATURA DE REGISTRO

FATURA DE REGISTRO		
nic.br	05.506.560/0001-36 Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR - NIC.br Av. das Nações Unidas, 11541, 7º andar - Brooklin Paulista 04578-000 - São Paulo - SP	
NÚMERO REG03 45417451	DATA E HORA DE EMISSÃO 14/04/2025 08:41:13	CÓDIGO DE VERIFICAÇÃO FiyZP7hbWrwedtmjv7DTst 2GudvwWrHxBC1ZsQcVMz35
TOMADOR DE SERVIÇOS Nome: Norimar Pinto de Oliveira CPF: 090.767.428-39 Endereço: Alameda Bugarville, 31, Q21 68510-501, Marabá, PA, BR		
DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS Registro de domínio - cursofundoscoptiaocularuepa.com.br Manutenção de 12/04/2025 a 11/04/2026 ref. 44030568		

Digitalizado com CamScanner

Home > Pagamento	
Pedido de pagamento simuladorfundoscoptiauepa.com.br	
	
Domínio SIMULADORFUNDOSCOPIAUEPA.COM.BR	Plano e período contratado Plano 1 ano 29/04/2025
NIC.br - Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR CNPJ 05.506.560/0001-36	

Digitalizado com CamScanner

APÊNDICE A – CARTA DE ACEITE DE ORIENTADOR

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ – UEPA
PRÓ REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO ENSINO EM SAÚDE NA AMAZÔNIA

Eu, Dr. Robson José de Souza Domingues, professor Titular do Departamento de Morfologia do Curso de Medicina da Universidade do Estado do Pará, aceito orientar o trabalho intitulado **Validação de produtos educacionais para o ensino do exame de fundo de olho na graduação médica** de autoria do doutorando Norimar Pinto de Oliveira declarando ter total conhecimento das normas vigentes para realização de projetos de pesquisa, segundo o Manual de Elaboração de Trabalhos Científicos do Curso de Medicina da UEPA, estando inclusive ciente da necessidade de minha participação na banca examinadora por ocasião da defesa do trabalho. Declaro ainda ter conhecimento do conteúdo do projeto ora entregue para o qual dou meu aceite através da assinatura deste documento.

Marabá-PA, 28 de março de 2024.

Atenciosamente,

 Documento assinado digitalmente
ROBSON JOSE DE SOUZA DOMINGUES
Data: 01/04/2024 20:16:08-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Robson José de Souza Domingues

APÊNDICE B – TCLE PARA PARTICIPANTES E DISCENTES



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE MEDICINA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (participantes discentes)

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa: **VALIDAÇÃO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO DO EXAME DE FUNDO DE OLHO NA GRADUAÇÃO MÉDICA**. Essa pesquisa, foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sendo este um colegiado interdisciplinar independente que defende os interesses dos participantes em sua integridade e dignidade para contribuir no desenvolvimento da ciência. A justificativa, os objetivos e os procedimentos: o ensino do exame de fundo de olho na graduação médica é um tema recorrente em várias publicações na última década, atestando a complexidade e o desafio na aprendizagem e no exercício da fundoscopia ocular enquanto recurso semiológico integrante da avaliação clínica geral. É importante ressaltar que o exame de fundo de olho ganha relevância em um contexto de alta prevalência de doenças como a hipertensão arterial sistêmica (HAS), *diabetes mellitus* (DM) e suas complicações, em pacientes com doenças neurológicas bem como em serviços de urgência e emergência; nesse sentido o ensino do exame de fundo de olho na educação médica deve ser valorizado para a formação plena de um profissional generalista. Por isso o objetivo desse projeto é produzir, testar, validar, registrar e aplicar produtos, processos e tecnologias educacionais que venham a aprimorar o ensino do exame de fundo do olho na graduação dos cursos de Medicina, contribuindo para a superação das dificuldades e lacunas identificadas na literatura. Desconfortos, riscos e benefícios: Riscos: quebra de sigilo e dano moral, mesmo que involuntária e não intencional; cansaço, constrangimento e aborrecimento ao responder o questionário e a entrevista, que será gravada em smartphone, e divulgação de informações confidenciais oferecidos pelos participantes durante a coleta de dados. Entretanto, garante-se o sigilo absoluto, no qual as suas informações ficarão restritas apenas aos pesquisadores, e os resultados não serão divulgados individualmente. Com intuito de minimizar os riscos, ao ser identificado cansaço durante as respostas aos questionários e as entrevistas intervalos serão oferecidos aos participantes. Benefícios: a pesquisa contribuirá para o aprimoramento da educação médica. Forma de acompanhamento e assistência: caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa, não tendo qualquer responsabilidade do participante. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada no Curso de Medicina da Universidade do Estado do Pará, campus VIII, e outra será fornecida ao participante.

Eu, _____ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer

momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim o desejar. O pesquisador Norimar Pinto de Oliveira certificara-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais.

Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. Em caso de dúvidas poderei chamar o pesquisador **Norimar P de Oliveira** no telefone (94)98146-4334 ou o Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos, situado no térreo do bloco 4 da Universidade do Estado do Pará, campus VIII, Av. Hiléia s/n. Agrópolis do INCRA, Bairro Amapá – Marabá – Pará. Telefone: (94) 3198 1886. E.mail:

Nome do Participante

Assinatura

Data 20/05/24

Norimar Pinto de Oliveira



Nome do Pesquisador

Assinatura Data / /

Profº Norimar P. Oliveira
UEPA
I.D. 57173946-3

APÊNDICE C – TCLE PARA JUIZES



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE MEDICINA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – JUIZES

(De acordo com a Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012)

Você está sendo convidado (a) como juiz voluntário (a) a participar da pesquisa: **VALIDAÇÃO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO DO EXAME DE FUNDO DE OLHO NA GRADUAÇÃO MÉDICA**. Essa pesquisa, foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sendo este um colegiado interdisciplinar independente que defende os interesses dos participantes em sua integridade e dignidade para contribuir no desenvolvimento da ciência. A justificativa, os objetivos e os procedimentos: o ensino do exame de fundo de olho na graduação médica é um tema recorrente em várias publicações na última década, atestando a complexidade e o desafio na aprendizagem e no exercício da fundoscopia ocular enquanto recurso semiológico integrante da avaliação clínica geral. É importante ressaltar que o exame de fundo de olho ganha relevância em um contexto de alta prevalência de doenças como a hipertensão arterial sistêmica (HAS), *diabetes mellitus* (DM) e suas complicações, em pacientes com doenças neurológicas bem como em serviços de urgência e emergência; nesse sentido o ensino do exame de fundo de olho na educação médica deve ser valorizado para a formação plena de um profissional generalista. Por isso o objetivo desse projeto é produzir, validar, registrar e aplicar produtos e tecnologias educacionais que venham a aprimorar o ensino do exame de fundo do olho na graduação dos cursos de Medicina, contribuindo para a superação das dificuldades e lacunas identificadas na literatura. Toda pesquisa com seres humanos apresenta riscos e tem que ter benefícios que a justifiquem: não devem ser subestimados os riscos e desconfortos, mesmo que sejam mínimos. Existe um desconforto e risco mínimo para você, o cansaço ao responder a avaliação, além de possível quebra do anonimato. No entanto, tais riscos podem ser minimizados com pausas para descanso e redução do desconforto, podendo retornar às respostas no momento em que se sentir melhor, também pelo aviso prévio na participação da pesquisa, para que você possa responder às questões no momento mais adequado da sua vida profissional. Em relação ao anonimato, todas as informações a seu respeito serão confidenciais, seu nome não será revelado em nenhum momento da pesquisa. Com isso, tais riscos se justificam pelos benefícios que esse produto tecnológico trará para o avanço na educação médica nas instituições de ensino superior.

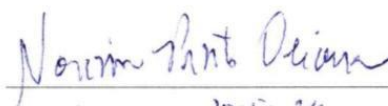
Para validação do produto será utilizado as escalas Likert, os juizes terão espaço destinado a sugestões. Posteriormente, de acordo com a devolutiva das respostas do grupo, serão realizados aprimoramentos do instrumento, visando obter um consenso entre todos os juizes. Você será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária (sem compensação financeira) e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou perda de benefícios. O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada no Curso de Medicina da Universidade do Estado do Pará, campus VIII, e outra será fornecida a você. A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional, além disso, caso haja gastos de tempo, alimentação, deve ser prevista uma compensação financeira que deverá ser calculada de acordo com gastos reais do participante. Eu, participante desta pesquisa, fui informada (o) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e esclareci minhas dúvidas. A qualquer momento poderei solicitar novas informações e mudar minha decisão se assim o desejar. O pesquisador **Norimar P Oliveira** certifica-se de que todos os dados desta pesquisa sejam confidenciais. Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa. Em caso de dúvidas poderei chamar o pesquisador no telefone (94) 98146-4334 ou o Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos, situado no térreo do bloco 4 da Universidade do Estado do Pará, campus VIII, Av. Hiléia s/n. Agrópolis do INCRA, Bairro Amapá – Marabá – Pará. Telefone: (94) 3198 1886. E.mail:

Declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nome do Participante _____

Assinatura Data ____/____/____

Norimar Pinto de Oliveira



Nome do Pesquisador

Assinatura Data 20/5/24

Prof. Norimar P. Oliveira
UEPA
I.D. 57173946-3

APÊNDICE D - QUADRO COM RESUMO DOS ARTIGOS SOBRE USO DE DISPOSITIVOS FOTOGRÁFICOS

ART	AUTOR	AM	PRODUTO	RESUMO
1	Mantora <i>et al.</i>	20	D EYE	Houve ganho de acurácia de diagnósticos com o uso do D EYE em relação ao uso do oftalmoscópio direto
2	Wu <i>et al.</i>	25	D EYE	Os estudantes demonstraram maior confiança em realizar a fundoscopia com o disposto testado
3	Kim <i>et al.</i>	122	D EYE	Os resultados apontaram melhor acurácia nos estudantes que usaram o dEYE em relação ao uso do oftalmoscópio direto para análise de vasos e disco ótico
mo4	Shikino <i>et al.</i>	104	i Examiner	O demonstrou ganhos com o uso dos dispositivo associado uma plataforma virtual de ensino
5	Wang <i>et al.</i>	45	i Examiner	o uso do dispositivo melhorou o desempenho dos estudantes na realização doe exame de fundo de olho
6	Curtis <i>et al.</i>	44	D EYE	O uso do DEYE não se mostrou significativamente útil na melhora da acurácia na fundoscopia quando comparado a oftalmoscopia direta
7	Dunn <i>et al.</i>	60	D EYE e i Examiner	O trabalho identificou a preferência dos estudantes pelos dispositivos quanto a quesitos como usabilidade e facilidade de realizar o exame de fundo de olho
8	Kohler <i>et al.</i>	44	D EYE	O uso do dispositivo DEYE não mostrou superioridade na identificação de características do disco ótico comparado aos estudantes que usaram o oftalmoscópio direto
9	Ahmed <i>et al.</i>	18 p	I Phone X	Para visualização do disco ótico o uso do smartphone IphoneX não se mostrou superior ao uso do oftalmoscópio direto
10	Qader <i>et al.</i>	148	D EYE	O uso do DEYE melhorou o desempenho dos estudantes na oftalmoscopia

APENDICE E – QUADRO DEMONSTRATIVO DO RESUMO DE ARTIGOS COM USO DE SIMULADORES

ART	AUTOR	T AM	PRODUTO	CONCLUESOES
1	Kelly	119	Simulador artesanal	Os estudantes demonstraram mais acurácia e preferência em analisar fotografias de fundo de olho do que as observar com a oftalmoscopia direta em simulador
2	Akaish	56	Eye Examination Simulator KYOTO	O simulador contribuiu ara melhora das habilidades em fundoscopia direta
3	Wu	12	Artesanal	O simulador demonstrou possibilidade de resultados positivos na aprendizagem das oftalmoscopia
4	Larsen	245	Eye Examination Simulator KYOTO	O estudantes a partir da aplicação de questionários informaram que a experiencia com o simulador melhorou a confiança na execução a oftalmoscopia direta
5	Androviki	90	Eye retinopathy trainer	O uso do simulador aumento a confiança dos estudantes na pratica da oftalmoscopia direta
6	YUSUF	160	Eye Retinopathy Trainer	Os estudantes relataram maior confiança na pratica da oftalmoscopia direta após a intervenção com o simulador
7	Martins	30	Simulador artesanal	Grupo de estudantes que treinou antes em modelo simplificado de simulador demonstrou Maior confiança e habilidade em fazer a fundoscopia direta em condições reais
8	SOUZA	20	Simulador artesanal	Hm o ouve ganhos na acurácia em relação a diagnósticos de patologias com uso do simulador
9	DEUHLER	93	Eyesi	Foi testado junto ao simulador uma plataforma virtual , sendo que o suo da plataforma não aumentou significativamente o desempenho dos estudantes
10	MAOHMOD	48	Eye retinopathy trainer	O uso do simulador trouxe beneficios ao ensino do exame de fundo de olho
	Tso <i>et al.</i>	85	Eyesi Simulator	O simulador testado foi bem aceito por estudantes e demonstrou vantagens no ensino da fundoscopia direta
12	WU	92	Artesanal	O uso do simulador permitiu incrementar a habilidade para reconhecer e analisar as características do diso ótico
13	HOWELL	33	Eyesi	Uso o simulador demonstrou que os alunos que treinaram com simulador comparado como os que treinaram entre pares tiveram ganhos de desempenho e acurácia