



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE (DCS)
CURSO DE MEDICINA**

Luiza Lemos Ramos

**RELEVÂNCIA DO USO DE TECNOLOGIAS E SIMULADORES NA EDUCAÇÃO
MÉDICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA E EXPERIÊNCIA COM
ACADÊMICOS DE MEDICINA EM UM SIMULADOR DE REALIDADE VIRTUAL
EM ENDOSCOPIA DIGESTIVA**

Araranguá
2022

Luiza Lemos Ramos

**RELEVÂNCIA DO USO DE TECNOLOGIAS E SIMULADORES NA EDUCAÇÃO
MÉDICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA E EXPERIÊNCIA COM
ACADÊMICOS DE MEDICINA EM UM SIMULADOR DE REALIDADE VIRTUAL
EM ENDOSCOPIA DIGESTIVA**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Medicina do Centro de Ciência, Tecnologias e Saúde submetido à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção de título de graduação em Medicina

Orientador: Prof. Cintia Scherer

Coorientador: Prof. Hugo Gonçalo Guedes, Dr.

Araranguá
2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Ramos, Luiza

RELEVÂNCIA DO USO DE TECNOLOGIAS E SIMULADORES NA
EDUCAÇÃO MÉDICA : UMA REVISÃO DE LITERATURA E EXPERIÊNCIA
COM ACADÊMICOS DE MEDICINA EM UM SIMULADOR DE REALIDADE
VIRTUAL EM ENDOSCOPIA DIGESTIVA / Luiza Ramos ;
orientadora, Cintia Scherer, coorientadora, Hugo Gonçalo
Guedes, 2022.

93 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá,
Graduação em Medicina, Araranguá, 2022.

Inclui referências.

1. Medicina. 2. simulador. 3. realidade virtual. 4.
endoscopia digestiva. 5. educação médica. I. Scherer,
Cintia. II. Gonçalo Guedes, Hugo. III. Universidade Federal
de Santa Catarina. Graduação em Medicina. IV. Título.

Luiza Lemos Ramos

**RELEVÂNCIA DO USO DE TECNOLOGIAS E SIMULADORES NA EDUCAÇÃO
MÉDICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA E EXPERIÊNCIA COM
ACADÊMICOS DE MEDICINA EM UM SIMULADOR DE REALIDADE VIRTUAL
EM ENDOSCOPIA DIGESTIVA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Medicina e aprovado em sua forma final pelo Curso de Medicina da UFSC

Araranguá, 18 de julho de 2022

Banca examinadora:

Prof. Cintia Scherer
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Rafael Alencastro Brandão Ostermann
Avaliador(a)

Prof. Josete Mazon
Avaliador(a)
Universidade Federal de Santa Catarina

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, primeiramente, à minha mãe, Eni Ferreira Lemos, a quem atribuo todo o sucesso conquistado em minha carreira acadêmica e pessoal até agora. Seja como um exemplo profissional e de mulher, ela me ensinou a ser forte e decidida em todas as minhas ações. Em seguida, à minha avó Dida e ao meu tio Lu, além de grandes responsáveis pela minha criação, lembram-me diariamente da importância da perseverança, força e paciência. Não menos importante, dedico grande parte desta obra, que simboliza minha trajetória pela faculdade de Medicina, a meus tios Flávio, Leila, Marco, Leni e Ary e, também a meus primos de sangue e irmãos de coração, Ana Paula, Henrique e Eric. Vocês são a melhor família que eu poderia pedir. Dedico, também, a minha tia, Maria de Fátima Ramos, médica e grande responsável pela minha escolha na área da medicina e pelo meu crescimento profissional e pessoal ao longo dos últimos anos, seja como futura médica, como cirurgiã geral e também cirurgiã plástica. Não menos importante, dedico este trabalho a meu companheiro, melhor amigo e amor: Pedro. Você é o meu grande motivo para sonhar. Idealizar um futuro ao seu lado me dá forças para continuar.

Finalmente, dedico este trabalho a meu pai, José Júlio Cordeiro Ramos, de quem a saudade diária não me fez ficar menos forte ou ávida por conquistas. Mesmo não tendo sido possível, em vida, acompanhar esta trajetória, sei que, de onde quer que esteja, segue acompanhando meus passos e sendo o principal executor dos sucessos que diariamente conquisto.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao Dr. Hugo Gonçalo Guedes, mentor e exemplo de profissional, pelas diversas oportunidades cedidas ao longo de minha trajetória acadêmica, sendo uma delas este trabalho.

Da mesma forma, a toda equipe do Hospital das Forças Armadas, desde o Departamento de Gastroendoscopia, ao Departamento Técnico de Ensino e Pesquisa (DTEP), passando pela Dra. Brenda, Cel. Cristina, Dr. Rodrigo, Dra Lucília, Maj. Machado e todos os outros profissionais médicos, enfermeiras, técnicas de enfermagem e demais auxiliares do setor, pela calorosa recepção e aprendizados inesquecíveis quando em Brasília.

Ao Dr. Tiago Grassano Lattari, pela parceria no início do projeto.

À Dra. Cintia Scherer, pela sabedoria, paciência, organização e cooperação ao longo destes semestres. A senhora é um grande exemplo de médica e também de professora. Sua ternura e tranquilidade tornaram todo este processo leve, seguro e otimista.

À banca examinadora, Dr. Rafael Ostermann e Prof. Josete Mazon.

Finalmente, à CLEV UFSC Araranguá e CLEV UCB, por proporcionarem o intercâmbio nacional que possibilitou meu contato com o HFA, Dr. Hugo e, conseqüentemente, com o projeto em questão.

"O ato importante é retirar de cada caso uma lição para sua educação. O valor da experiência não está em ver muito, mas em enxergar com sabedoria"

William Osler

RESUMO

Introdução: a proficiência técnica é exigida para um bom desempenho na área prática médica. Em virtude de uma busca por melhores resultados e menores riscos aos doentes, os simuladores de realidade virtual (RV) têm se mostrado uma alternativa que preserva o paciente e, ao mesmo tempo, desafia residentes e acadêmicos de medicina em cenários que os preparam, previamente, para o campo prático real. Entretanto, sua aplicação curricular ainda carece de embasamentos científicos. **Objetivo:** compreender a relevância do uso de tecnologias e simuladores na educação médica, bem como, aplicar um simulador de RV em endoscopia digestiva (ED) para quantificar e compreender o aprendizado e a retenção de conhecimento em acadêmicos de medicina que não possuem qualquer experiência com tais simulações. **Métodos:** uma revisão de literatura na base PubMed foi realizada, tendo sido encontrados 603 artigos, dos quais, restaram 26 para serem analisados. Como forma de embasar a revisão de literatura proposta, um estudo prospectivo, intervencionista, não-cego e de braço único, realizado através de um treinamento em simulador de RV em ED foi promovido com acadêmicos de medicina. **Resultados:** A maioria dos artigos encontrados através da revisão de literatura eram dos EUA (11 dos 26) e apenas 1 do Brasil. As principais desvantagens descritas foram alto custo e diminuição da relação médico-paciente, ao passo em que os benefícios concentraram-se no aprendizado proporcionado por feedbacks sensoriais e o estímulo à memória implícita. Todos os voluntários do treinamento aprimoraram suas habilidades técnicas e psicomotoras após as práticas simuladas. Da mesma forma, demonstraram desejo por novas exposições práticas no mesmo estilo. **Conclusão:** Concluiu-se que tais tecnologias colocam-se como eficazes adjuvantes na educação médica, contribuindo para retenção de conhecimento e aprendizado, embora sua aplicação curricular em escolas médicas careça de estudos mais robustos garantindo sua real custo-efetividade e aplicação clínica. É necessário que tais simulações sejam ofertadas gradualmente, adaptando sua complexidade e fidelidade aos níveis de proficiência específicos de cada grupo de alunos. O treinamento no simulador de RV ED mostrou-se como uma forma eficiente de treinamento e ensino de habilidades.

ABSTRACT

Introduction: Technical proficiency is required for good performance in medical practice. Due to a search for better results and lower risks to patients, virtual reality (VR) simulators have proved to be an alternative that preserves the patient and, at the same time, challenges medical residents and students in scenarios that prepare them, previously, for the real practice. However, its curricular application still lacks scientific foundations. **Objective:** This study aims to understand the relevance of the use of technologies and simulators in medical education and to understand whether VR simulation practices in digestive endoscopy (DE) are capable of promoting learning and knowledge retention in medical students who do not have any experience with such simulations. A literature review on the PubMed database was performed, and 603 articles were found, of which 26 remained to be analyzed. As a basis for the proposed literature review, a prospective, interventional, unblinded, single-arm study, carried out through training in a VR simulator in DE, was promoted with medical students. **Results:** Most of the articles found through the literature review were from the USA (11 out of 26) and only 1 from Brazil. The main disadvantages described were high cost and reduced doctor-patient relationship, while the benefits focused on learning provided by sensory feedback and stimulation of implicit memory. All training volunteers improved their technical and psychomotor skills after the simulated practices. Likewise, they showed a desire for new practical exhibitions in the same style. **Conclusion:** It was concluded that such technologies are effective adjuvants in medical education, contributing to knowledge retention and learning, although their curricular application in medical schools lacks more robust studies guaranteeing their real cost-effectiveness and clinical application. It is necessary that such simulations are offered gradually, adapting their complexity and fidelity to the specific proficiency levels of each group of students. VR DE simulator training proved to be an efficient way of training and teaching skills.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Åsmund Laerdal e Resusci-Anne	18
Figura 2 - O criador, Michael Gordon, e o simulador cardiológico Harvey	18
Figura 3 - CEPEC Vicky Safra do HC-FMUSP	19
Figura 4 - Fachada do HFA	20
Figura 5 - Pesquisadora atuando no simulador do estudo	21
Figura 6 - Fluxograma de seleção dos estudos	24
Figura 7 - Comparação SAF (LapMentor VR) e SBF (TASKit) para laparoscopia	27
Figura 8 - Comparação SAF (NOELLE) e SBF (MamaNatalie) para parto	27
Figura 9 - Comparação SBF e SAF para inserção de DIU	27
Figura 10 - <i>Display</i> aplicativo <i>Touch Surgery</i>	28
Figura 11 - Módulo <i>Anatomy Master</i>	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Procedimentos do estudo	22
Tabela 2 - Níveis de proficiência do currículo proposto pela TASSL	23
Tabela 3 - Características dos estudos	29
Tabela 4 - Dados dos participantes antes do treinamento e pré-teste	39
Tabela 5 - Comparativo do desempenho dos alunos antes e após o treinamento	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AS - Arábia Saudita

CEP/HFA - Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital das Forças Armadas

CEPSH-UFSC - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC

CEPEC - Centro de Ensino e Pesquisa em Cirurgia

DCS - Departamento de Ciências da Saúde

DTEP - Diretoria Técnica em Ensino e Pesquisa

DIU - Dispositivo Intrauterino

EAU - Emirados Árabes Unidos

EBI - EndoBubble I

EBII - EndoBubble II

EUA - Estados Unidos das América

ED - Endoscopia Digestiva

ECR - Ensaio Clínico Randomizado

FMUSP - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

GO - Ginecologia e Obstetrícia

HFA - Hospital das Forças Armadas

HC - Hospital das Clínicas

IOT - Intubação Orotraqueal

IAMSST - Infarto Agudo do Miocárdio Sem Supra de ST

RCP - Reanimação Cardiopulmonar

RV - Realidade Virtual

RU - Reino Unido

SAF - Simulador de Alta Fidelidade

SBF - Simulador de Baixa Fidelidade

VPPB - Vertigem Paroxística Posicional Benigna

VR - *Virtual Reality*

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TASSL - Texas Association of Surgical Skills Laboratories

UCB - Universidade Católica de Brasília

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

USG - Ultrassonografia

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Questionário pré-teste	71
APÊNDICE 2 - <i>score</i> pré teste	75
APÊNDICE 3 - <i>score</i> pós teste	78
APÊNDICE 4 - Questionário pós-teste	81
APÊNDICE 5 - TCLE	89

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 - Pretest questionnaire	34
ANEXO 2 - Score sheet	54
ANEXO 3 - GAGES Score sheet	55
ANEXO 4 - Posttest Questionnaire	56
ANEXO 5 - Aprovação CEP UFSC e HFA	57
ANEXO 6 - Normas submissão Journal of Medical Systems	64

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	17
2 MATERIAIS E MÉTODOS	20
2.1 Voluntários do treinamento	21
2.2 O simulador	21
2.3 Procedimentos do treinamento	22
2.4 Análises dos dados	23
2.5 Questões éticas	23
3 RESULTADOS	24
3.1 O uso de tecnologias e simuladores na educação médica	24
3.2 Treinamento de acadêmicos de medicina em simulador de ED	38
3.2.1 Atingindo a proficiência	38
3.2.2 Habilidades motoras (EB I e EB II)	39
3.2.3 Habilidades endoscópicas (simulação colonoscopia)	39
4 DISCUSSÃO	44
4.1 O uso de tecnologias e simuladores na educação médica	44
4.2 Treinamento de acadêmicos de medicina em simulador de ED	48
4.3 Limitações	49
5 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS	54
APÊNDICES	72

Relevância do uso de tecnologias e simuladores na educação médica: uma revisão de literatura e experiência com acadêmicos de medicina em um simulador de realidade virtual em endoscopia digestiva

Luiza Lemos Ramos¹, Cintia Scherer²

¹Graduanda do Curso de Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, Brasil; <https://orcid.org/0000-0003-4090-9270>, ² Professora do Departamento de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, Brasil Médica Gastroenterologista e Endoscopista na Clínica Ostermann Medical Center, <https://orcid.org/0000-0001-9259-3349>

Resumo: A proficiência técnica é exigida para um bom desempenho na área prática médica. Em virtude de uma busca por melhores resultados e menores riscos aos doentes, os simuladores de realidade virtual (RV) têm se mostrado uma alternativa que preserva o paciente e, ao mesmo tempo, desafia residentes e acadêmicos de medicina em cenários que os preparam, previamente, para o campo prático real. Entretanto, sua aplicação curricular ainda carece de embasamentos científicos. Este estudo visa compreender a relevância do uso de tecnologias e simuladores na educação médica, bem como, aplicar um simulador de RV em endoscopia digestiva (ED) para quantificar e compreender o aprendizado e a retenção de conhecimento em acadêmicos de medicina que não possuem qualquer experiência com tais simulações. Uma revisão de literatura na base PubMed foi realizada, tendo sido encontrados 603 artigos, dos quais, restaram 26 para serem analisados. Como forma de embasar a revisão de literatura proposta, um estudo prospectivo, intervencionista, não-cego e de braço único, realizado através de um treinamento em simulador de RV em ED foi promovido com acadêmicos de medicina. Concluiu-se que tais tecnologias colocam-se como eficazes adjuvantes na educação médica, contribuindo para retenção de conhecimento e aprendizado, embora sua aplicação curricular em escolas médicas careça de estudos mais robustos garantindo sua real custo-efetividade e aplicação clínica. É necessário que tais simulações sejam ofertadas gradualmente, adaptando sua complexidade e fidelidade aos níveis de proficiência específicos de cada grupo de alunos. O treinamento no simulador de RV ED mostrou-se como uma forma eficiente de treinamento e ensino de habilidades.

Conflito de interesses: Os autores certificam que não têm afiliações ou envolvimento em qualquer organização ou entidade com qualquer interesse financeiro ou não financeiro no assunto ou materiais discutidos neste manuscrito.

Palavras-chave: simulador; realidade virtual; endoscopia digestiva; educação médica.

1 INTRODUÇÃO

Desde o advento e a inserção da tecnologia médica voltada ao ensino, o uso dos simuladores ganhou relevante espaço como uma ponte entre o ensino teórico e o contato direto com o paciente. Nos anos 1960, os simuladores médicos surgiram, sendo o primeiro deles desenvolvido por Åsmund Laerdal e apelidado de “Resusci Anne”, desenvolvido para o treinamento da respiração boca a boca durante a ressuscitação cardiopulmonar (RCP) [Fig. 1]. A aceitação e os aprendizados trazidos por ele foram tão significativos que até hoje o simulador mantém-se no mercado, recebendo constantes aprimoramentos [1]. Assim como ResusciAnne, o manequim cardiológico Harvey permanece no mercado desde a década de 60 e simula ausculta cardiológica de aproximadamente 27 patologias [Fig. 2]. Gaba classifica o uso de simuladores médicos de acordo com suas características [2]. São eles:

1. Simuladores verbais (role play, por ex.)
2. Simuladores com pacientes padronizados (uso de atores, por ex.)
3. Simuladores com pacientes computadorizados (através de uma tela de computador, por ex.)
4. Simuladores com pacientes eletrônicos (uso de manequins, por exemplo)
5. Simuladores que possibilitam o treinamento de uma porção de determinada tarefa (realidade virtual, por ex.)

Além dos classificados por Gaba, há de se ressaltar a importância do uso de animais vivos anestesiados, cadáveres humanos e animais [3].

Além desta classificação, deve-se considerar a proposta por Cooper que considera “fidelidade” como o grau com o qual um simulador replica a realidade. Desta forma, podendo ser subdivididos em simuladores de alta (SAF) e baixa fidelidade (SBF) [4]. Além disso, existem simuladores imersivos e não imersivos, sendo os primeiros responsáveis pela criação de uma conexão entre simulador e operador. Respostas sensoriais, como sons, vibrações e temperaturas, por exemplo, podem servir para imergir o estudante no caso proposto pelo simulador [5].

Ao passar dos anos, tais simuladores passaram a receber atualizações e incrementos que os tornaram não só extremamente tecnológicos, mas também fidedignos. Atualmente, desde acadêmicos até ultra especialistas podem contar com a disponibilidade de simuladores que suprem todas as suas necessidades de aprendizado. Por exemplo, simuladores de acesso vascular periférico e central, de parto, de parada cardíaca, intubação, microcirurgia, vídeo-laparoscopia e endoscopia digestiva.

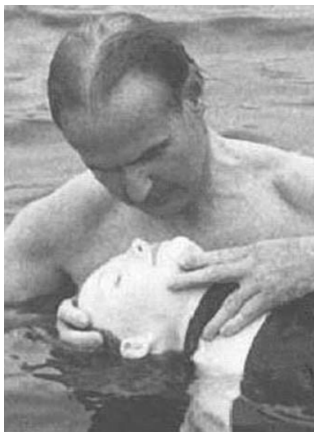
Idealmente, para que uma nova ferramenta de ensino seja inserida na prática médica, é necessário que ela não infrinja questões éticas, que seja facilmente reprodutível, que tenha baixo custo e que, independentemente da tarefa do simulador, esteja sempre disponível para o treinamento e possa ser demonstrada a qualquer momento [6].

Diversas revisões sistemáticas já comprovaram a efetividade de simuladores de realidade virtual em endoscopia digestiva em preparar profissionais inexperientes, chamados de noviços, antes do contato com o paciente real [7, 8, 9, 10, 11]. Sendo assim, após desenvolvidos, torna-se necessário padronizar técnicas e habilidades a serem treinadas, bem como os métodos de avaliações, a fim de garantir a reprodutibilidade

universal dos simuladores. Para isso, vários programas de treinamento em simuladores foram desenvolvidos, dentre eles o difundido pela TASSL (Texas Association of Surgical Skills Laboratories), um grupo cujo objetivo é o fomento à educação médica com base em treinamentos voltados para a simulação em realidade virtual [12].

Historicamente, desde os anos 1990, no Brasil, cresce o uso de simuladores como ferramenta de ensino, principalmente com os cursos de suporte avançado de vida e trauma.

Figura 1 - Åsmund Laerdal e Resusci-Anne



Fonte: COOPER, 2005

Figura 2 - O criador, Michael Gordon, e o simulador cardiológico Harvey



Fonte: COOPER, 2005

Dentre as principais instituições pioneiras, destaca-se, no Brasil, o Departamento de Urologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), a qual oferece treinamento de técnicas minimamente invasivas em modelos animais vivos, caixas-pretas e simuladores de realidade virtual [Fig. 3]. De

modo ainda incipiente, diversas instituições de ensino superior buscam pela implementação desses espaços em seus *campi*.

Figura 3 - CEPEC Vicky Safra do HC-FMUSP



Fonte: GUEDES, 2018

As vantagens do uso de simuladores, quando amparados por currículos educacionais já validados, é inegável. Dentre elas é possível citar a preservação de paciente e, conseqüentemente, a redução de risco de iatrogenias, custos desnecessários, procedimentos longos assim como a possibilidade de fornecer ao ainda incipiente estudante ou médico, a oportunidade de acessar tais simuladores quantas vezes desejar [7, 8, 9, 10, 11].

Há no entanto de se ressaltar o ainda elevado preço da grande maioria dos simuladores, sobretudo dos mais sofisticados e verossímeis. Além disso, junto a seus altos preços, entram altíssimos custos de manutenção, o que, às vezes, torna um simulador médico inutilizável caso haja alguma avaria em sua estrutura.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo é mensurar a relevância do uso de tecnologias e simuladores na educação médica e compreender se as práticas de simulação em realidade virtual em endoscopia digestiva são capazes de promover aprendizado e retenção de conhecimento em acadêmicos de medicina que não possuem qualquer experiência com tais simulações.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a execução deste artigo foram utilizadas duas propostas metodológicas.

A metodologia empregada para a análise dos artigos foi uma bibliográfica da literatura, de caráter descritivo. A busca dos artigos foi realizada entre abril e julho de 2022, considerando os seguintes critérios de inclusão: (1) artigos em português, inglês e espanhol, (2) publicados entre 2012 e 2022, (3) do tipo ensaios clínicos, ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e metanálises, (4) que apresentassem em sua estrutura considerações sobre o uso de simuladores e/ou tecnologias na educação médica. Os critérios de exclusão incluíram artigos que (1) não tratassem do uso de simuladores e/ou tecnologias na área da educação médica; (2) que abordassem apenas simulações em cenários de prática, estilo *role play*; (3) que incluíssem simuladores de outras áreas da saúde, como enfermagem e odontologia; (4) que fossem específicos para procedimentos de subespecialidades médicas; (5) que tratassem, unicamente, de simulações em cadáveres ou tecidos vivos. Artigos de especialidades como enfermagem, odontologia ou subespecialidade médicas (neurocirurgia, urologia, etc) só foram incorporados na revisão caso suas propostas de simulação fossem aplicáveis à realidade do graduando em medicina, assim como relevantes à sua formação como médico generalista. A plataforma de buscas utilizada para essa revisão esteve restrita ao PubMed, utilizando-se os termos booleanos: “((((medical education) AND (simulation)) AND (simulator)) AND (medical school)) AND (medicine)”. Ao início da busca foram encontrados 603 artigos; após a leitura dos títulos, 179; após análise dos *abstracts*, 68; e após a leitura na íntegra, 26, os quais foram integrados nesta revisão.

Para a metodologia do treinamento em simulador de realidade virtual em endoscopia digestiva, foi seguida uma proposta prospectiva, unicêntrica, não cega, intervencionista e de braço único. Os treinamentos foram realizados no Centro de Simulações Realísticas do Hospital das Forças Armadas (HFA) em Brasília, Distrito Federal [Fig. 4].

Figura 4 - Fachada do HFA



Fonte: Autora (2021)

2.1 Voluntários do treinamento

Participaram da pesquisa acadêmicos de medicina, de qualquer período, de ambos os sexos, maiores de 18 anos, matriculados na Universidade Católica de Brasília e que tivessem participado de < 10 (dez) procedimentos endoscópicos (virtuais ou não), sendo eles denominados “noviços“. Os treinamentos foram realizados de forma individual, não sendo assistidos por outras pessoas senão a pesquisadora, garantindo, assim, privacidade absoluta quanto aos treinamentos e seus resultados. Tais alunos foram escolhidos uma vez que a UCB já possui vínculo de estágio com o Hospital das Forças Armadas, proporcionando de forma mais simples a entrada de tais alunos nas dependências do HFA.

2.2 O simulador

O equipamento utilizado no estudo - GI Mentor Express (Symbionix, Ltd.; Israel, *software version 2.7.3.0*) - simula um exame de endoscopia digestiva, sendo a condução, o torque, insuflação e sucção controlados como em um endoscópio real. O programa de simulação computadorizada fornece recursos responsivos visuais, auditivos e sensitivos, todos correspondendo ao módulo de treinamento e cenário selecionados, variando esses em anatomia e patologia. O próprio simulador propicia medidas objetivas e estatísticas acerca de cada tentativa.

Os módulos EndoBubble I (EBI) e EndoBubble II (EBII) [Fig. 5] têm como objetivo estimular o desenvolvimento de habilidades psicomotoras. Através da condução do endoscópio por um túnel de realidade virtual, os voluntários foram desafiados a estourar balões com a ponta do próprio instrumento. Enquanto em EBI os balões são estáticos, em EBII os mesmos colocam-se em movimento, se distanciando cada vez mais do endoscópio, o que estimula os treineiros a avançarem constantemente o instrumento pelo túnel, com o objetivo de evitar que os balões desapareçam do campo de visão do monitor, tornando este módulo mais desafiador.

O Caso nº 1, módulo 1, que é uma simulação de endoscopia digestiva baixa, retrata a luz intestinal e todos os mecanismos de realização do exame, como insuflação e irrigação, assim como reações do paciente (dor, desconforto, manifestações sonoras), com a necessidade de retificação do endoscópio, por exemplo.

Figura 5 - Pesquisadora atuando em EB I no simulador do estudo



Fonte: Autora

2.3 Procedimentos do treinamento

Inicialmente, fora aplicado aos voluntários um questionário pré-teste (ANEXO 1), contendo questionamentos acerca de sua experiência com simuladores e videogames, por exemplo. Este questionário, proposto pela Texas Association of Surgical Skills Laboratories (TASSL) e desenvolvido especificamente para este simulador, foi traduzido para a língua portuguesa e convertido a Formulário do Google pela pesquisadora principal (APÊNDICE 1). Os participantes tiveram direito a 1 (uma) tentativa de cada um dos seguintes testes: Caso nº1, Módulo 1 - voltado para colonoscopia; EndoBubble I (EB I); e EndoBubble II (EB II). Os escores obtidos nestas tentativas iniciais foram registrados através do APÊNDICE 2 e serviram para a obtenção dos dados controle. Após o *score* inicial, os voluntários foram incentivados a treinarem as tarefas de EBI e EBII, até atingirem a proficiência, conforme Tabela 1, tendo um máximo de 80 tentativas em cada tarefa. A cada uma dessas tentativas, o escore obtido foi registrado através do ANEXO 2. Os voluntários só puderam evoluir para EB II assim que atingissem a proficiência em EB I.

Após atingida a proficiência em EB I e EB II, os sujeitos foram submetidos a um *score* pós-teste, que consistiu em uma tentativa do Caso nº1, Módulo 1 - voltado para colonoscopia; uma tentativa no módulo de EB I e outra tentativa no módulo de EB II, sendo seu desempenho, novamente, registrado (APÊNDICE 3). Por fim, o treinamento foi concluído com a aplicação dos questionários pós-testes aos voluntários (APÊNDICE 4).

A Tabela 1, a seguir, resume todo o treinamento proposto.

Tabela 1 - Procedimentos do estudo

Ordem cronológica	Ação	Procedimento de registro
1	Questionário pré-teste	APÊNDICE 1
2	1º Teste (dados controle/ <i>score</i> pré-teste)	APÊNDICE 2
3	Treinamentos: até atingir a proficiência (Tabela 2) ou 80 tentativas	ANEXO 2
4	2º Teste (dados de intervenção/ <i>score</i> pós-teste)	APÊNDICE 3
5	Questionário pós-teste	APÊNDICE 4

Fonte: Autora

Tabela 2 - Níveis de proficiência do currículo proposto pela TASSL

Tarefa	Número de balões estourados	Tempo	Erros permitidos	Número de repetições necessárias
EndoBubble I	19/20 balões	< 78 seg	2 batidas na parede	2 vezes consecutivas
EndoBubble II	21/40 balões	< 89 seg	2 batidas na parede	2 vezes consecutivas ou 5 vezes não consecutivas

Fonte: TASSL

2.4 Análise dos dados

A análise dos dados obtidos pela revisão de literatura foram arranjados por: nome do autor, ano de publicação do artigo, país de origem da publicação, países estudados pela publicação, tipo de estudo, tipo de simulador estudado, procedimento simulado, área/especialidade, participantes da pesquisa, custo do simulador/tecnologia, vantagens, desvantagens e conclusão acerca do estudo.

Variáveis contínuas foram apresentadas em média aritmética simples e cálculos percentuais. As análises do treinamento foram realizadas através do próprio simulador GI Mentor Express (Symbionix, Ltd.; Israel, *software version 2.7.3.0*).

2.5 Questões éticas

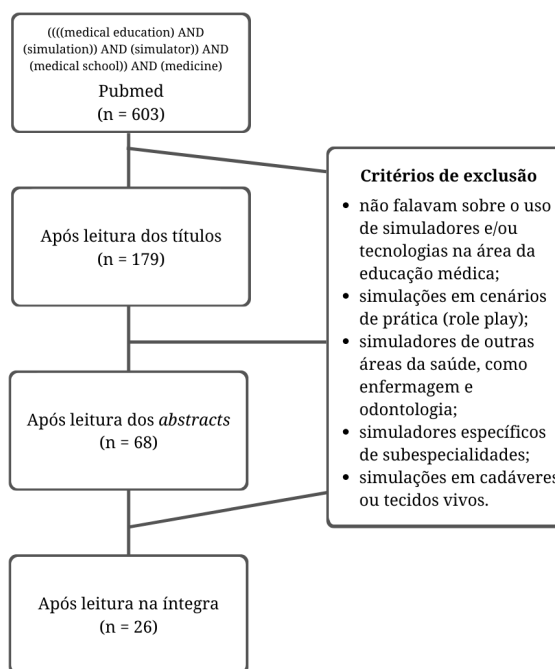
O presente trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH/UFSC) e do Hospital das Forças Armadas (CEP/HFA), conforme parecer nº 5.293.176 (ANEXO 5). A coleta de dados foi realizada somente após suas aprovações, estando de acordo com a Resolução 466/12. Os participantes preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 5) e foram informados sobre todas as etapas do estudo.

3 RESULTADOS

3.1 O uso de tecnologias e simuladores na educação médica

Foram encontrados 603 artigos, publicados entre 2012 e 2022, utilizando-se os termos “(((medical education) AND (simulation)) AND (simulator)) AND (medical school)) AND (medicine)”, aplicando-se os filtros para Ensaio Clínico, Metanálise, Ensaio clínico randomizado e Revisão sistemática. A base utilizada foi o PubMed. Através da leitura do título, foram selecionados 179 artigos e após a leitura do resumo restaram 68, e após leitura na íntegra, 26 artigos puderam ser incorporados nesta revisão (Fig. 3). As características dos estudos encontram-se na Tabela 3.

Figura 6 - Fluxograma de seleção dos estudos



Fonte: Autora

Destes, 11 artigos eram dos Estados Unidos da América (EUA), 3 do Reino Unido (RU), 3 do Canadá, 2 de Singapura, 2 da Austrália, 2 da Alemanha, e 1 de cada um dos seguintes países: Polônia, Suécia, Emirados Árabes Unidos (EAU), França, Áustria, Arábia Saudita, Itália, Brasil, Espanha, Ruanda e Taiwan.

Os tipos de procedimentos descritos foram RCP (n=4), procedimentos envolvendo cirurgia (n=4), Ausculta pulmonar e cardíaca (n=3), Parto (n=2), Fundoscopia (n=2), Interpretação de exames de imagem (n=2), Anatomia (n=2), Intubação Orotraqueal (IOT) (n=2) e 1 artigo para cada um dos seguintes procedimentos: Pacientes virtuais, Exame físico de mama, Endoscopia, Toque Retal (TR), Procedimentos clínicos, Otoscopia, Inserção de DIU [Fig. 9], Acesso Vascular Periférico, protocolo START, Inspeção de pele (diagnóstico de melanoma), Manobra de Epley (reposicionamento de otólitos).

As áreas da saúde/especialidades médicas contempladas através dos artigos foram: Emergência, citada por 5 artigos; Ginecologia e Obstetrícia (GO), citada por 5 artigos; Cardiologia e Cirurgia Geral, por 4; Oftalmologia, Radiologia e Anatomia, por 3; Otorrinolaringologia e Pediatria, por 2; e Pneumologia, Urologia, Dermatologia, Anestesiologia, Endoscopia, Neurocirurgia, Ortopedia, Patofisiologia, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Osteopatia e Odontologia, citados por 1 artigo, cada uma.

Os tipos de simuladores descritos nos artigos incorporados nesta revisão foram manequins (de alta de baixa fidelidade); Realidade Virtual (RV) - imersiva e não imersiva; modelos; Mentice VIST-Lab CA *simulator*; MIST-VR, LapMentor, Lap-VR, TASKit [Fig. 7], LapSim®, AccuTouch, NOELLE® [Fig. 8], SIMman®, Harvey®, GI Mentor II VR, Modelo de RV nasal, Simulador de cirurgia endoscópica sinusal; *moulage*; holograma de Realidade Aumentada (RA); OtoTrain; Virginia Prostate Examination Simulator (VPES); *web browser* Cardiofonograma; (XVR, *training software*); câmera GoPro®; NOELLE®; MamaNatalie®; TouchSurgery® *app* [Fig. 10]; *Anatomy Master module of MedicalHolodeck* [Fig. 11]; Harvey®. Algumas imagens ilustrativas encontram-se na introdução deste trabalho.

Em relação ao custo dos simuladores ou tecnologias, destacaram-se os de alta fidelidade, imersão e dotados de *feedbacks* sensoriais, chegando na casa dos US\$ 200.000, como o NOELLE®, SIMman®, Harvey® e GI Mentor II VR. Já os de moderado (faixa dos US\$ 5.000) a baixo custo (abaixo de US\$ 1.000), como o MamaNatalie, os *moulage*, XVR e *Anatomy Master module of MedicalHolodeck*, não deixam de oferecer uma boa qualidade de ensino. O uso de tecnologias na educação médica pode, inclusive, ser gratuito, com o uso do aplicativo *Touch Surgery*, por exemplo, disponível para download em qualquer *smartphone*. Contando com diversos procedimentos em seu catálogo, este aplicativo demonstra passo a passo da execução de procedimentos em medicina, como paramentação cirúrgica, apendicectomia e drenagem torácica, por exemplo. Utilizando realidade virtual, o *Touch Surgery* estimula a participação do estudante ao solicitar que o usuário realize funções até serem completadas todas as etapas do referido procedimento.

Por outro lado, alguns estudos atentaram para a custo-efetividade de algumas tecnologias. Ou seja, mesmo que oneroso, a longo prazo pode trazer benefícios incalculáveis, devido sua altíssima fidelidade e aproveitamento por parte dos alunos. Além disso, Mao, Randi Q et al. e Kononowicz, Andrzej A et al. apontam para uma redução nos custos por aluno indiretamente proporcional ao número de treinamentos, tornando-o cada vez mais custo-efetivo, quanto mais for utilizado [5, 13]. Isso se deve por reduções nos custos com instrutores que podem tornar-se fixos e pelo compartilhamento do simulador. Al Asmri, Mansour A et al. defende o uso de SBF para aquisição de habilidades cognitivas e SAF para habilidades técnicas e domínio efetivo do aprendizado, tornando-os mais custo-efetivos [14].

As principais vantagens descritas foram o benefício ao aprendizado proporcionado pelos feedback sensoriais (táteis, sonoros, vibratórios, etc) [16]. Além disso, aqueles de baixo custo podem permitir a reprodução em série, possibilitando as tentativas seriadas e ilimitadas [19]. Simuladores de realidade virtual, inclusive, podem permitir a visualização de estruturas anatômicas, por exemplo, através de ângulos inimagináveis, senão através destas tecnologias [21]. Da mesma forma, o ganho de conhecimento imediato e a longo prazo quando comparado a aulas expositivas é descrito por Alluri, Ram Kiran et al., proporcionando o desenvolvimento de memória implícita (subconsciente), a qual pode ser engatilhada pela observação de casos semelhantes e associações [24].

Entre as desvantagens destacaram-se a inexistência da importante relação médico-paciente [31] e também o fato de os simuladores muitas vezes serem incapazes de promover conhecimento teórico, apenas prático, dependendo do seu tipo de abordagem e proposta [34].

Finalmente, o procedimento mais simulado dentre esta revisão foi a reanimação cardiopulmonar (RCP), descrito por 3 estudos. Assim como, o tipo de tecnologia mais utilizada foi a de realidade virtual, presente em 9 publicações.

Figura 7 - Comparação SAF (LapMentor VR) e SBF (TASKit) para laparoscopia



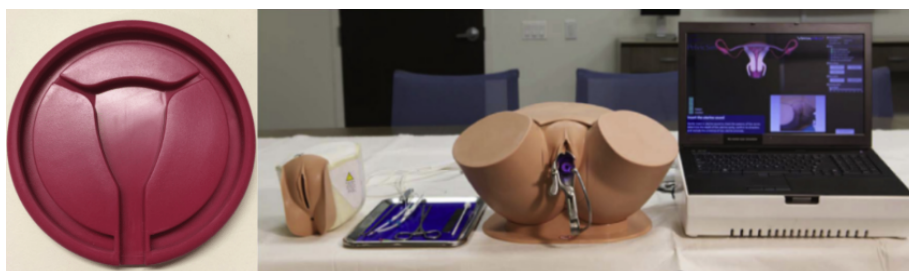
Fonte: Simbionix e Field Forensics Inc.

Figura 8 - Comparação SAF (NOELLE) e SBF (MamaNatalie) para parto

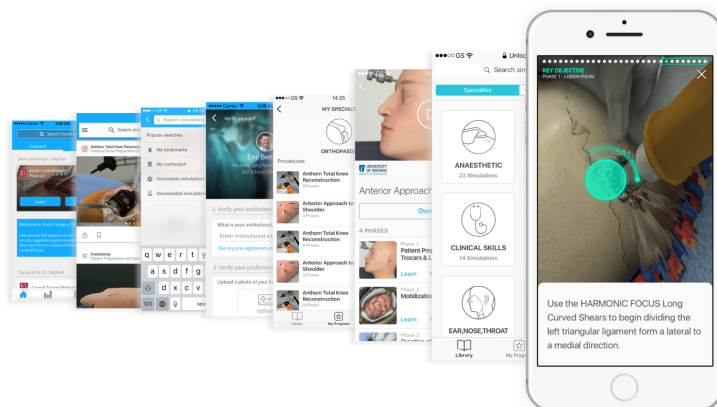


Fonte: Gaumard Scientific e Laerdal Medical

Figura 9 - Comparação SBF e SAF para inserção de DIU



Fonte: Nippita, Siripanth et al.

Figura 10 - *Display aplicativo Touch Surgery*

Fonte: Touch Surgery™ Enterprise

Figura 11 - *Módulo Anatomy Master*

Fonte: Medical Holodeck

O presente trabalho desconsiderou o fato de que alguns artigos podem estar duplicados entre as revisões, no entanto não realizará uma busca ativa pelas duplicatas dada a extensa amostra entre as revisões utilizadas.

Tabela 3 - Características dos estudos

Autor	Ano	País do estudo	País estudado	Tipo de estudo	Procedimento simulado	Tipo de simulador/ tecnologia	Área/ especialidade	Participantes	Custo	Vantagens	Desvantagens	Conclusão
Kononowicz, Andrzej A et al. [13]	2019	Polônia, RU, Suécia, Singapura, EAU	EUA (n=19); Alemanha (n=5); Austrália, Suécia e China (n=3); Canadá, Holanda, RU e Colômbia (n=2); Bélgica, Suíça, Dinamarca, França, Hong Kong, Japão, Polônia, Singapura, Eslovênia, África do Sul e Irã (n=1)	Revisão sistemática e Metanálise	Pacientes virtuais	Manequim, tutoriais na web, gravações em vídeo	Medicina (n=37); Enfermagem (n=6); Farmácia (n=2); Fisioterapia, Osteopatia e Odontologia (n=1); Multiprofissionais (n=3)	Estudantes e profissionais das áreas	Alto (desenvolvimento, compra, implementação, instrução). Valor varia do número de participantes, do tempo e do estudo	Benefício a alunos de baixo rendimento	Distração do aluno; reduz interação social com pacientes reais	Melhora de habilidade práticas e igual aperfeiçoamento de conhecimento, quando comparado à educação tradicional. Forma ativa de aprendizado que beneficia raciocínio clínico.
McCoy, C Eric et al. [15]	2019	EUA	EUA	ECR	RCP	Manequim de alta fidelidade vs. baixa fidelidade	Emergência	Estudantes de medicina	Alta fidelidade (\$65.000-\$85.000) vs. baixa fidelidade (\$8.000 - 12.000)	Alta fidelidade demonstra benefício na aquisição e retenção de conhecimento, habilidades, acionamento mais rápido do serviço de emergência		Alta fidelidade - performance mais fiel ao exigido pela AHA (qualidade compressões e acionamento serviço de emergência).
Mao, Randi Q et al. [5]	2021	Canadá	EUA (n=5); Canadá (n=3); México, França, Zâmbia, Paquistão, Dinamarca, RU, Itália, China (n=1)	Revisão sistemática	Treinamento cirúrgico	RV imersiva (<i>feedbacks</i> sensoriais) vs. não imersiva	Ortopedia, Neurocirurgia, Cirurgia Geral, GO	Estudantes de medicina, residentes e cirurgiões	Alto (<i>headset</i> RV - \$1.500; <i>software</i> \$4.000-8.000). Custo Efetividade aumenta com o aumento de treinamentos.	RV imersiva é 34,1 vezes mais efetiva que treinamentos tradicionais	Alto custo de implementação	Melhora de habilidades cirúrgicas (menor tempo para finalização dos procedimentos, melhores <i>scores</i>). Deve ser utilizada como adjuvante ao treinamento em cadáveres e pacientes reais.

Tabela 3 - Características dos estudos (continuação)

Autor	Ano	País do estudo	País estudado	Tipo de estudo	Procedimento simulado	Tipo de simulador/ tecnologia	Área/ especialidade	Participantes	Custo	Vantagens	Desvantagens	Conclusão
Dilaveri, C A et al. [16]	2013	EUA	-	Revisão sistemática	Exame físico de mama	Modelos de silicone (com caroços, massas palpáveis, massas pulsáteis e sensores de pressão); <i>feedbacks</i> visuais e táteis	GO	Profissionais da saúde (independentemente do estágio de formação)	Alto	<i>Feedback</i> parece ser útil no processo de aprendizagem	-	Altos a moderados efeitos no aperfeiçoamento de habilidades. <i>Feedback</i> promove aprendizado.
Fischer, Quentin et al. [17]	2018	França	França	ECR	Angiografia e anatomia coronariana	Mentice VIST-Lab CA <i>simulator</i>	Anatomia, Radiologia e Cardiologia	Estudantes de medicina	Simuladores de alta fidelidade são caros (aquisição, treinamento de instrutores).	Pode melhorar habilidades e conhecimentos médicos.	Alto custo de compra e manutenção. Seu real impacto pedagógico ainda não foi rigorosamente avaliado.	Melhora do conhecimento acerca da anatomia coronariana, seu reconhecimento espacial e interpretação de casos reais. Melhora de habilidades e conhecimentos médicos, apesar do alto custo. Mais estudos (mais rigorosos e em outras especialidades) devem ser conduzidos.
Michael, Michael et al. [18]	2014	Reino Unido	-	Revisão de literatura	Laparoscopia, endoscopia, parto, ausculta cardíaca e pulmonar, FC, HAS, endoscopia nasal e laringoscopia flexível, cirurgia sinusal, cirurgia intraocular, RCP pediátrico, acesso vascular/flebotomia	MIST-VR, LapMentor, Lap-VR, TASKit, LapSim®, AccuTouch, NOELLE®, SIMman®, Harvey®, GI Mentor II VR, Modelo de RV nasal, Simulador de cirurgia endoscópica sinusal.	Cirurgia laparoscópica (n=8); Endoscopia (n=3); Cardiovascular, acesso vascular (n=2); Oftalmologia, GO, Anestesia, Pediatria (n=1)	-	Depende do simulador (\$200.000 a \$60)			Novos estudos precisam ser realizados para atestar sua real efetividade e confiabilidade em serem inseridos nos currículos de faculdades de medicina. Ainda assim, baseado na literatura atual, recomenda-se sua implementação de forma multimodal e adjuvante. É necessária a avaliação crítica por parte de coordenadores de cursos de medicina para chegar a uma conclusão lógica sobre se o investimento é educacionalmente digno.

Tabela 3 - Características dos estudos (continuação)

Autor	Ano	País do estudo	País estudado	Tipo de estudo	Procedimento simulado	Tipo de simulador/ tecnologia	Área/ especialidade	Participantes	Custo	Vantagens	Desvantagens	Conclusão
Stokes-Parrish, Jessica B et al. [19]	2022	Austrália	-	Revisão sistemática	Inspeção de pele (diagnóstico de melanoma)	<i>Moulage</i>	Dermatologia	Estudantes de medicina e outros profissionais de saúde	Baixo. Curso de maquiagem especial \$500; Aplicação, instrumentos e maquiagem (\$400)	O baixo custo e reprodução pode sustentar a produção seriada e testagem de sua eficácia para o treinamento em locais específicos de ensino	Poucas evidências da sua efetividade. A maioria das publicações se restringia à dermatologia.	Existem poucos estudos, logo poucas evidências da sua efetividade. Levanta a questão do porquê ainda não ser utilizado por educadores ou pesquisados, dado seu baixo custo de implementação e testagem? Não foi possível afirmar que <i>moulage</i> foi importante para o engajamento do estudante. São necessários estudos mais robustos.
Nippita, Siripanth et al. [20]	2018	EUA	-	ECR	Inserção de DIU	Simulador de alta vs. baixa fidelidade	GO	Residentes e enfermeiros	Alta fidelidade têm alto custo, comparado aos de baixa fidelidade.	Estudantes reconhecem a experiência que simuladores de alta fidelidade proporcionam	Alta fidelidade têm alto custo e requerem tempo e espaço para serem utilizados.	SBF podem funcionar tão bem quanto os SAF em ensinar a inserção do DIU, porém ambos têm pouca retenção de habilidade após 3 meses. Promover cenários práticos com frequência pode beneficiar a retenção de habilidades.
Weeks, Joanna K et al. [21]	2020	EUA	-	ECR	Anatomia cabeça e pescoço e interpretação de TC	Holograma de RA	Anatomia e Radiologia	Estudantes de medicina	Moderado (<i>headset</i> RA; <i>software</i> de interpretação de TC)	Estudantes consideram RA divertida e permite acesso a estruturas de formas e ângulos diferenciados), promovendo maior aprendizado em relação ao posicionamento das estruturas entre si, em comparação ao atlas de anatomia	Alguns estudam relataram dificuldade em visualizar algumas estruturas. Foi difícil para o instrutor e seus alunos identificarem estruturas, enquanto no cadáver poderiam simplesmente apontar com seus dedos. É importante que alunos sejam capazes e se sintam confortáveis de interpretar imagens de TC de forma 2D, visto que na prática clínica isso não será apresentado de forma idealizada e facilitada como em tais simuladores.	Existe benefício no desenvolvimento de tecnologias de RA e ensino de anatomia e radiologia.

Tabela 3 - Características dos estudos (continuação)

Autor	Ano	País do estudo	País estudado	Tipo de estudo	Procedimento simulado	Tipo de simulador/ tecnologia	Área/ especialidade	Participantes	Custo	Vantagens	Desvantagens	Conclusão
Stepniak, Camilla et al. [22]	2016	Canadá	-	ECR	Otoscopia	Simulador <i>Web-based</i> (OtoTrain)	Otorrinolaringologia	Estudantes de medicina	Baixo	Baixo custo e alta acessibilidade quando comparado ao simulador de alta fidelidade	Avalia apenas a capacidade diagnóstica mas não a técnica, visto que aos alunos cabe apenas a tarefa de visualizar e identificar as alterações timpânicas e de conduto auditivo.	É um adjunto efetivo no ensino da otoscopia. Aumenta a performance diagnóstica de alunos incipientes. Mais refinamentos precisam ser realizados para adequá-lo a aspectos técnicos e diagnósticos da otoscopia.
Mileder, L. P et al. [23]	2014	Áustria, EUA, Alemanha	-	Revisão sistemática	RCP neonatal e infantil	Alta vs. baixa fidelidade	Pediatria/neonatologia	Estudantes de medicina, enfermeiros e residentes	Alta fidelidade tem altos custos, ao contrário dos de baixa fidelidade.	A simulação aumenta a confiança, conhecimento e capacidade técnica e habilidades dos alunos. Também pode melhorar a performance clínica, segurança e saúde do paciente. SAF parecem estar associados a benefícios adicionais quando comparados aos SBF.	Alguns estudos disseram que não houve retenção do conhecimento, apenas aumento da confiança em lidar com emergências pediátricas	<i>Guidelines</i> recomendam a simulação como parte do treinamento em RCP pediátrica e neonatal. Existem poucas evidências empíricas e de alta qualidade acerca do assunto, sugerindo que essas recomendações ainda não foram totalmente implementadas na prática. SAF parecem estar associados a benefícios adicionais quando comparados aos SBF.
Al Asmri, Mansour A et al. [14]	2021	RU e Arabia Saudita	EUA, Canadá, Bélgica, Espanha, RU, Nova Zelândia (n=1), Alemanha (n=2)	Revisão sistemática	Toque retal	Manequim, RV, Virginia Prostate Examination Simulator (VPES)	Urologia	Estudantes de medicina, médicos, estudantes de enfermagem; cirurgiões	Usar diferentes tipos de abordagem educacional e simuladores pode ser mais custo-efetivo (SBF para aquisição de habilidades cognitivas; SAF para habilidades técnicas e domínio efetivo do aprendizado.	O <i>feedback</i> tátil e visual fornecido aos alunos durante o treinamento de simulação melhorou suas habilidades clínicas.	-	Ensinar TR em SAF melhora a aquisição de habilidades e reduz a ansiedade dos estudantes. A aquisição de habilidades clínicas e anatômicas, confiança e conforto são mais facilmente atingidos com SBF (manequim estático).

Tabela 3 - Características dos estudos (continuação)

Autor	Ano	País do estudo	País estudado	Tipo de estudo	Procedimento simulado	Tipo de simulador/ tecnologia	Área/ especialidade	Participantes	Custo	Vantagens	Desvantagens	Conclusão
Alluri, Ram Kiran et al. [24]	2015	EUA	EUA	ECR	Hipercalemia, torsades de pointe, IAMSST, taquicardia atrioventricular nodal de reentrada)	Manequim	Patofisiologia	Estudantes de medicina	-	Ganho de conhecimento imediato e a longo prazo quando comparado a aulas expositivas. Desenvolvimento de memória implícita (subconsciente), pode ser engatilhada pela observação de casos semelhantes e associações.		Simulação é semelhante em eficácia a aulas expositivas em resultados imediatos pós testes. Simulação pode ser melhor para memorização a longo prazo. Simulação é capaz de criar memórias explícitas (permitindo melhor aquisição e retenção de conhecimento clinicamente útil a longo prazo).
Watsjold , Bjorn et al. [25]	2021	EUA	-	ECR	Ausculata cardíaca	Cardiofonogra ma (<i>web browser</i>)	Cardiologia	Estudantes de medicina		Melhora a acurácia diagnóstica quando comparado a apenas o áudio. É acessível via <i>browser</i> , podendo ser acessado de qualquer lugar.		Estudantes se beneficiariam de uma prática multimodal. Novas explorações e refinamentos serão úteis para melhorar a proficiência em ausculata cardíaca.
Kouzmitcheva, Elizabeth et al. [26]	2018	Canadá	-	ECR	Fundoscopia	RV	Oftalmologia	Residentes de pediatria	-	-	-	É possível aumentar significativamente as habilidades em fundoscopia. Estudos futuros irão avaliar a permanência desses benefícios ao longo do tempo.
Luigi Ingrassia , Pier et al. [27]	2015	Itália	-	ECR	START (triagem de múltiplas vítimas)	RV (XVR, <i>training software</i>)	Emergência/ Atendimento pré-hospitalar	Estudantes de medicina	Baixo	Baixo custo e alta factibilidade.	-	O simulador de RV, comparado à simulação real, é capaz de avaliar habilidades em triagem de múltiplas vítimas, em termo de acurácia, correção e velocidade, através do algoritmo START.

Tabela 3 - Características dos estudos (continuação)

Autor	Ano	País do estudo	País estudado	Tipo de estudo	Procedimento simulado	Tipo de simulador/ tecnologia	Área/ especialidade	Participantes	Custo	Vantagens	Desvantagens	Conclusão
Koh, Wenjun et al. [28]	2020	Singapura	-	ECR	IOT	câmera GoPro®	Emergência/ anestesia	Estudante de medicina	não	Permite avaliação adequada, melhor identificação de pequenos erros. Reassistir suas tentativas de intubação reforça o aprendizado.	Não foi possível estabelecer relevância estatística (número de tentativas, tempo para sucesso na IOT, entre o grupo que intubou com a câmera e sem a câmera.	A filmagem das tentativas de intubação melhorou a avaliação, permitiu a identificação de pequenos erros e possibilitou um melhor entendimento da técnica correta. Ensaios maiores devem ser conduzidos.
DeStephano, Christopher C et al. [29]	2015	EUA	-	ECR	Parto	Manequim de alta (NOELLE) e baixa fidelidade (MamaNatalie)	GO	Estudantes de medicina	SAF têm alto custo; SBF têm menor custo	O SBF permite que o estudante tenha contato com o indivíduo que “veste” o modelo de simulação, humanizando o processo de aprendizado. SBF é mais facilmente portátil que o SAF, além de ocupar menos espaço e depender de menos conhecimento para manuseá-lo.	-	O SBF é tão eficiente quanto o de AF em ensinar os alunos como conduzir um parto vaginal sem complicação. Novos estudos devem ser conduzidos com o intuito de testar o SBF MamaNatalie em cenários mais complexos.
Wilson, Chris et al. [30]	2020	Austrália	Austrália	ECR	RCP	Manequim com <i>feedback</i> automatizado vs. <i>feedback</i> conduzido por instrutor	Emergência	Residentes	Baixo	O manequim automatizado é uma forma custo efetiva, visto que dispensa a necessidade de instrutor	-	As habilidades necessárias para uma RCP de qualidade são instruídas efetivamente pelo manequim automatizado. <i>Feedback</i> audiovisual automatizado em tempo real não é inferior quando comparado ao a um instrutor, justificando a sugestão de que o treinamento de habilidade psicomotoras em RCP seja restrito a uma estação.
Andrewski, Joice Elise et al. [31]	2015	Brasil	Brasil	ECR	Fundoscopia	Manequim	Oftalmologia	Estudantes de medicina	Moderado	O simulador permite múltiplas tentativas uma vez que o manequim não se sente desconfortável como um voluntário humano	A simulação compromete a relação médico-paciente. Moderado custo de implementação e treinamento de instrutores.	A simulação virtual permite vários cenários que permitem inúmeras repetições sem contato com o paciente real. O potencial didático destes modelos é inquestionável.

Tabela 3 - Características dos estudos (continuação)

Autor	Ano	País do estudo	País estudado	Tipo de estudo	Procedimento simulado	Tipo de simulador/ tecnologia	Área/ especialidade	Participantes	Custo	Vantagens	Desvantagens	Conclusão
Dlugaicz yk, Julia et al. [32]	2018	Alemanha	Alemanha	ECR	Reposicionamento de otólitos/ Manobra de Epley	Aplicativo	Otorrinolaringologia	Estudantes de medicina	Baixo	56.3% dos estudantes que utilizaram o <i>app</i> foram capazes descrever as ordens da manobra de reposicionamento de otólitos corretamente, <i>versus</i> apenas 25.9% do grupo controle.	A taxa de sucesso foi baixa para ambos os grupos (provavelmente em virtude de terem ficado > 3 meses sem treinar antes de realizar a prova). A prova foi discursiva, o que não avalia suas capacidades técnicas de realizar a manobra.	O estudo suporta o uso do aVOR <i>app</i> no treinamento de alunos para tratamento de VPPB e reposicionamento de otólitos. O aplicativo permite uma simulação interativa em um ambiente seguro, enquanto avalia habilidades clínicas em neurotologia. Investigações mais profundas são necessárias para validar esta tecnologia, principalmente no que diz respeito a transferências do paciente virtual para a prática clínica real.
Del Blanco, Ángel et al. [33]	2017	Espanha	Espanha	ECR	Primeira visita no centro cirúrgico	Jogo	Cirurgia	Estudantes de medicina e enfermagem	Baixo	Maior confiança	-	Há claras evidências de que a exposição prévia a um jogo como esse teve efeitos positivos significativos na performance dos estudantes em suas primeiras práticas no CC.
Bunoger ane, Gisele Juru et al. [34]	2017	EUA e Ruanda	Ruanda	ECR	Técnicas cirúrgicas (reparo de tendão)	TouchSurgery® <i>app</i>	Cirurgia	Residentes de cirurgia	Baixo	Pode treinar sozinho, sem supervisão, quantas vezes quiser. Melhora habilidades cirúrgicas. Pode ser utilizado em locais com poucos recursos (verba e instrutores escassos). Usuários consideraram um <i>app</i> fácil de manusear.	Não promove conhecimento teórico	TS <i>app</i> é uma ferramenta útil para melhorar técnicas cirúrgicas. O <i>app</i> tem potencial de ser implementado em currículos acadêmicos de contextos de baixo e médio recursos. A plataforma estimula a prática auto-direcionada uma vez que dispensa a supervisão por parte de um <i>staff</i> , assim o treinamento pode ser acelerado. Mais estudos precisam ser desenvolvidos para determinar como integrá-lo às técnicas educacionais atuais.

Tabela 3 - Características dos estudos (continuação)

Autor	Ano	País do estudo	País estudado	Tipo de estudo	Procedimento simulado	Tipo de simulador/ tecnologia	Área/ especialidade	Participantes	Custo	Vantagens	Desvantagens	Conclusão
Hu, Kai-Chun et al. [35]	2020	Taiwan	Taiwan	ECR	Avaliação de estruturas anatômicas e entendimento de imagens através de USG	<i>Anatomy Master module of MedicalHolodeck + set VR</i> (Realidade virtual)	Anatomia e USG	Estudantes de medicina	Moderado (aquisição de <i>headset</i> para RV)	Exposição precoce ao treinamento ultrassonográfico demonstra diversos benefícios (desenvolvimento de um entendimento mais prático e voltado para a clínica da anatomia e fisiologia, desenvolvimento de habilidades psicomotoras e destaque do POCUS para a prática clínica).	-	Aprendizado da anatomia através da RV pode beneficiar significativamente o entendimento da USG ao promover um entendimento melhor das relações entre as estruturas, assim como o desenvolvimento de habilidades psicomotoras.
Pedigo, Ryan et al. [36]	2019	EUA	EUA	ECR	IOT	Cadáver fresco vs. manequim	Emergência	Estudantes de medicina	Alto	-	O treinamento em cadáver associou-se com uma maior satisfação e confiança dos estudantes (via aérea e manipulação de tecidos mais realística)	Ambos os modelos de simulação apresentaram tempos de intubação, percentual de abertura glótica e sucesso na primeira passagem semelhantes. O cadáver resultou em maior satisfação por parte dos alunos e os indivíduos com maior taxa de confiança tiveram os menores tempos de intubação.
Multak, Nina et al. [37]	2015	EUA	EUA	ECR	Exame físico cardiopulmonar	Manequim Harvey®	Cardiologia/pneumologia	<i>Physician Assistants</i> (ocupação inexistente no Brasil)	Alto	As habilidades cognitivas e a qualidade do exame físico aumentaram significativamente. O simulador permitiu que os pacientes recebessem um <i>feedback</i> de suas performances	-	O uso de simuladores para ensinar e avaliar estudantes é uma ferramenta confiável para aferição de conhecimentos e habilidades.

3.2 Treinamento de acadêmicos de medicina em simulador de ED

Foram analisados 13 estudantes, sendo que destes, 13 completaram o questionário pré-teste e 7 finalizaram o treinamento proposto e preencheram o questionário pós-teste. A diferença entre o número de alunos que iniciaram o treinamento mas não o concluíram se deu pelo fato de que, devido a múltiplas tentativas, optou-se por realizar o retorno ao treinamento em dia subsequente, o que (ainda) não foi possível, visto que o retorno da pesquisadora à Brasília precisou ser adiado.

A média de idade dos participantes que de fato participaram do treinamento (independente de terem concluído ou não) foi de 21,4 (18-25), sendo 8 mulheres (61,5%) e 5 homens (38,4%). Apenas 1 participante cursava os anos finais da faculdade de medicina (internato), enquanto que a maioria (53,9%) enquadrava-se no ciclo clínico e 5 participantes (38,5%) cursava os 4º períodos iniciais (ciclo básico). 100% dos participantes revelaram não sentirem-se confortáveis com suas atuais habilidades endoscópicas. Nenhum participante havia realizado procedimentos endoscópicos por conta própria, tendo apenas 1 relatado experiência prévia como assistente/observador [Tabela 4].

3.2.1 Atingindo a proficiência

Após o treinamento, 100% dos participantes apresentaram aperfeiçoamento de suas habilidades no simulador, atingindo a proficiência em EBI, conforme estabelecido pela TASSL, após 6,14 tentativas, em média (3-10). A média de tentativas para o sexo feminino foi 6 (3-9), e para o sexo masculino 6,5 (3-10). A média de tentativas para voluntários do ciclo básico foi 5,5 (3-10) e para o clínico 6 (3-9). Nenhum aluno do internato atingiu proficiência em EBI. A média de tentativas, em EBI, de quem iniciou o treinamento e optou por finalizá-lo em outro momento foi de 10, até o momento (2-17) [Tabela 5].

Para o EBII, a média para alcançar a proficiência foi 13 (9-22) unindo ambos os sexos, 13,6 (9-22) para mulheres e 11,5 (10-13) para os homens. Para voluntários do ciclo básico 12,15 (9-18) e para o clínico 14 (10-22). Como nenhum aluno do internato atingiu proficiência em EBI, eles sequer iniciaram o treinamento em EBII. Como todos os desistentes, suspenderam o treinamento ainda em EBI, não existem dados acerca da média de tentativas em EBI [Tabela 5].

3.2.2 Habilidades motoras (EB I e EB II)

Uma diminuição estatisticamente significativa na média de tempo foi observada entre a primeira (pre test score) [354 s para EB I e 172 s para EBII] e a última realização (post test score) [55,28 s para EBI e 84,14 s para EBII] da endoscopia simulada, assim como no número de toques na parede (pré-teste = 40,6 em EBI e 21,16 em EBII; pós-teste = 1,2 em EBI e 1,42 em EBII). O número de balões estourados, após o treinamento proposto, sofreu inexpressivo aumento quando comparado à primeira tentativa (pré-teste = 19,25 em EBI e 5,9 em EBII; pós-teste = 19,57 em EBI e 24,1 em EBII). Isso, provavelmente, relaciona-se com o fato de que para estourarem os balões expostos, era necessário que tornassem o procedimento muito mais vagaroso, aumentando o tempo drasticamente. Da mesma forma, o menor tempo em EBII, no pré-teste, embora fosse uma simulação mais desafiadora, provavelmente, é justificada pelo fato de os balões “fugirem” e se dissiparem, os alunos podiam então seguir à tentativa, sem se preocupar em tentar estourar os balões. Da mesma forma, sua sobrepujança ao EBI, no pós-teste, se justifica por, ao já possuírem mais habilidades, justificava-se a tentativa de buscar estourar todos os balões possíveis, mesmo que eles se dissipassem [Tabela 5].

3.2.3 Habilidades endoscópicas (simulação colonoscopia)

O percentual de 0% de sujeitos que anteriormente haviam sido classificados como "Habilmente capaz de manipular o endoscópio através do TGI de forma autônoma" durante o pré-teste, atingiu a marca de 28,6% após o treinamento (*score* pós-teste). Enquanto isso, os voluntários que não se encaixavam nesta modalidade, mas também não necessitavam de guiamento verbal, passaram de um percentual de 16,7% para 71,4%. Da mesma forma, a taxa de alunos que necessitavam de guiamento verbal para navegação completa de todo o TG reduziu de 33,3% para 0. 14,3% dos estudantes completou o exame eficientemente e de forma confortável, após o treinamento, enquanto que no pré-teste, ninguém havia atingido esta marca.

Entretanto, os alunos não demonstraram alterações substanciais na taxa de imagens captadas, assim como da insuflação e desinsuflação de ar.

Tabela 4 - Dados dos participantes antes do treinamento e pré-teste

	Estudantes (n = 13)
Média de idade	21,4 (18-25)
Período da faculdade	
Ciclo básico (1ª a 4ª fase)	5 (38,5%)
Ciclo clínico (5ª a 8ª fase)	7 (53,9%)
Internato médico	1 (7,7%)
Gênero feminino	8 (61,5%)
Não se sentiam confortáveis com suas atuais habilidades em endoscopia digestiva	13 (100%)
Autoavaliação endoscópica: Quão bom você é em habilidades endoscópicas cirúrgicas?	
Muito ruim	8 (61,5%)
Ruim	4 (30,8%)
Moderado	1 (7,7%)
Bom	0
Excelente	0
Experiências passadas em endoscopia: De quantos casos endoscópicos você já participou como cirurgião principal ou assistente?	
Nenhum	12
Observador/assistente	1
Quanta experiência prévia você possui em técnicas endoscópicas simuladas (Animal ou de simulação)?	
Nenhuma	13 (100%)

Desconhecimento técnico das seguintes habilidades endoscópicas

Controlar os botões do endoscópio com sua mão esquerda	10 (76,9%)
Controlar o endoscópio (avançar, afastar) com a sua mão direita	7 (53,8%)
Obter um campo de visão claro	10 (76,9%)
Insuflar o intestino com ar	10 (76,9%)
Irigar as lentes do endoscópio	12 (92,3%)
Succionar gás/ ar	12 (92,3%)
Navegar a ponta do endoscópio para a direção desejada	10 (76,9%)
Evitar colisões com a parede intestinal	12 (92,3%)

Experiências passadas com videogames

Nenhuma	0
Muito pouco	2 (15,4%)
Moderada	10 (76,9%)
Vasta	1 (7,7%)

Experiências atuais com videogames

Nenhuma	2 (16,7%)
Muito pouco	3 (25%)
Moderada	7 (58,3%)
Vasta	0

Autoavaliação em videogames

Muito ruim	0
Ruim	1 (7,7%)
Moderado	9 (69,2%)
Bom	3 (23,1%)
Excelente	0

Tabela 5 - Comparativo do desempenho dos alunos antes e após o treinamento

	Score pré-treinamento (controle)	Score pós-treinamento
<i>EndoBubble I</i>		
Tempo (min)	5,32 (3,33-10,95)	0,9 (0,73-1,13)
Batidas na parede	39 (12-70)	1,28 (0-4)
Balões estourados	19,25 (15-20)	19,57 (19-20)
<i>EndoBubble II</i>		
Tempo (min)	2,58 (2-4,3)	1,4 (1,06-1,53)
Batidas na parede	21,16 (0-55)	1,42 (0-3)
Balões estourados	5,91 (0-9)	24,14 (20-30)
<i>Colonoscopia</i>		
<i>Navegação endoscópica (Utilizou deflexão, avanço e torque da ponta)</i>		
5- Habilidade capaz de manipular o endoscópio através do TGI de forma autônoma	0	2 (28,6%)
4	2 (16,7%)	5 (71,4%)
3 - Requer guiamento verbal para navegação completa de todo o TGI	4 (33,3%)	0
2	5 (41,7%)	0
1 - Incapaz de atingir objetivos apesar de condução verbal detalhada, necessitando que outra pessoa assumo o controle do exame	1 (8,3%)	0

Uso de estratégias (Utilizou de posições do paciente, pressão abdominal, insuflação, sucção e redução de loops para completar o exame de forma confortável)

5 - Habilmente utiliza de estratégias apropriadas para avançar com o endoscópio enquanto otimiza o conforto do paciente	0	2 (28,6%)
4	1 (8,3%)	4 (57,1%)
3 - Usa algumas estratégias de forma apropriada, porém requer auxílio verbal moderado	3 (25%)	0
2	3 (25%)	1 (14,3%)
1 - Incapaz de utilizar estratégias de modo apropriado para avançar com o endoscópio apesar de assistência verbal	5 (41,7%)	0

Habilidade em manter um campo limpo (utilizou de insuflação, sucção e/ou irrigação para maximizar a avaliação da mucosa)

5 - Usa insuflação, sucção e irrigação de forma otimizada a fim de manter um campo endoscópico limpo	0	1 (14,3%)
4	3 (25%)	4 (57,1%)
3 - Requer sugestões moderadas para manter um campo claro	2 (16,7%)	2 (28,6%)
2	1 (8,3%)	0
1 - Incapaz de manter uma visão limpa apesar de extensivas dicas verbais	6 (50%)	0

Qualidade do exame (Preocupou-se com o conforto do paciente, eficiência e plenitude da avaliação da

mucosa)

5 - Sabiamente completou o exame eficientemente e de forma confortável	0	1 (14,3%)
4	1 (8,3%)	4 (57,1%)
3 - Requer moderada assistência para concluir um exame completo e confortável	1 (8,3%)	2 (28,6%)
2	10 (83,3%)	0
1 - Não pôde realizar um exame de forma satisfatória apesar de assistência verbal e manual, necessitando que outra pessoa assumisse o controle do exame	0	0

4 DISCUSSÃO

4.1 O uso de tecnologias/simuladores na educação médica

Dlugaiczek, Julia et al. e Mileder, L P et al. concordam quando dizem que um dos principais benefícios do uso de simuladores na educação médica consiste não só na preservação do estudante, enquanto mero treineiro, mas, principalmente, do paciente [23, 32].

Alluri, Ram Kiran et al. traz a fundamentação neuropsicopedagógica que torna o uso destas tecnologias como ferramentas tão potentes. Enquanto as técnicas expositivas tradicionais trabalham com a memória implícita, àquela referente a seu uso no curto prazo, as práticas simuladas utilizam-se da memória explícita para o armazenamento de seu conhecimento. É através dela que o aluno pode acessar pensamentos a mais longo prazo, fortalecendo sua aplicação nos currículos das escolas médicas [24]. Entretanto, Michael, Michael et al. e Mao, Randi Q et al. reforçam a necessidade de que tais modelos de ensino não sejam implementados isoladamente, mas sim de forma adjuvante às já conhecidas técnicas de ensino (teoria expositiva, metodologias ativas, treinamento em cadáveres, etc, por exemplo) [5, 18].

Ainda assim, Dankbaar, Mary E W et al. fomenta a ideia de que o uso de tecnologias específicas possui um momento certo para ser utilizado. O nível de complexidade das simulações deve andar ao lado do nível técnico do aluno [38]. Tomando como exemplo, um aluno não deve aprender as técnicas de inserção de DIU, inicialmente, em uma paciente real, tão pouco em um simulador de alta fidelidade, mas sim em um dispositivo de baixo custo, tecnologia e fidelidade, como da Figura 9. Com o desenvolvimento de determinadas habilidades, como a escolha de quais instrumentos utilizar, como se posicionar frente à paciente e a teoria do procedimento, ele pode então ser apresentado a modelos de maior fidelidade, até que se sinta confiante o suficiente para encarar uma paciente real. Tal argumento vai ao encontro de Al Asmri, Mansour A et al. que reforça a percepção de que muitos alunos sentem-se ansiosos ao se depararem com reações simuladas não esperadas, como interações do paciente simulado ou complicações [14]. Essa situação não só não contribui pro processo de ensino-aprendizagem, como pode incutir traumas aos estudantes. De acordo com seu ensaio clínico, Pedigo, Ryan et al. afirmou que, os alunos que melhor se desempenharam em sua simulação de IOT foram aqueles que mais descreveram estarem confiantes [36].

Da mesma forma, Pedigo, Ryan et al. também avaliou a importância da verossimilhança da simulação com a realidade para o bom comprometimento, envolvimento e geração de confiança por parte do aluno [36]. Em sua proposta metodológica, na qual os alunos realizaram IOT em cadáveres e em manequins, foi possível observar uma predileção pela simulação envolvendo o modelo humano em detrimento do artificial. Sendo assim, além das opções de simulação realista através de manequins de alta fidelidade ou experiências de realidade virtual, mostram-se boas opções os simuladores do tipo *wearable*, ou seja, “vestíveis”. Através deles, facilitadores voluntários podem incorporar o papel do paciente, carregando em seu corpo um modelo simulado. São exemplos deste tipo de simulação o simulador de parto MamaNatalie, os *moulage* e os modelos de acesso venoso periférico em bandagem. Além de mais baratos, práticos e portáteis, tais equipamentos permitem a manutenção da relação médico-paciente, visto que quem os usa são pessoas reais e não manequins inanimados.

Por fim, há de se ressaltar a importância de não educar o aluno apenas no ambiente perfeito, onde o simulador promove o melhor ângulo, a melhor visão, a forma mais simples e clara de se entender determinado objeto de estudo, mas sim em ambos os cenários. O “ideal” à prática pedagógica, simulado; e o “real”, aquele que o aluno irá se defrontar após o início da prática clínica, seja no internato ou após formado. Tal constatação partiu diretamente de alunos voluntários, ao serem recrutados para o ensaio randomizado de Weeks, Joanna K et al.

Poucos estudam atestam com convicção sua aplicabilidade à prática clínica real. No entanto, alguns estudos apontam para a possibilidade de se avaliar conhecimentos técnicos através dos próprios simuladores [37]. Há de se relembrar a citação anterior de que não necessariamente a simulação deve seguir, no próximo passo, para o contato com o paciente real. Mas sim, gradativamente, de uma simulação pouco complexa, até uma mais fidedigna e realista, até o contato observacional e direto com o paciente.

É inegável, no entanto, a necessidade de que conjunturas com poucos recursos empenhem-se para a construção de novas modalidades de simulação (e, conseqüentemente, a produção de literatura científica relevante), seja através do investimento em simuladores estratégicos, como proposto por Michael, Michael et al. [18], seja através da confecção de simuladores artesanais e baixa fidelidade, com o intuito de que o cerne da teoria e da prática sejam repassados aos alunos de forma estratégica e inteligente, garantindo a “moral em bem formar” citada por Al Asmri, Mansour A et al. Alguns locais com pouca estrutura já buscam formas de contornar tal situação. No ensaio conduzido por Bunogerane, Gisele Juru et al. pôde-se reconhecer o esforço, mesmo em situações precárias, de garantir o acesso à educação médica de qualidade [34]. Através do aplicativo

Touch Surgery, um recurso gratuito e disponível para *download* via qualquer smartphone, no qual residentes puderam treinar conceitos práticos de técnicas cirúrgicas.

A pergunta que fica é: porque em instituições que carecem tanto desse tipo de estrutura (verbas governamentais e capacidade técnica e numérica de instrutores), reluta-se tanto em adotar estratégias como estas? Há de se investir, não só financeiramente mas intelectualmente, para que projetos de pesquisa e extensão que envolvam toda a comunidade acadêmica possam beneficiar a formação profissional daqueles que, em breve, serão inseridos na prática profissional. Embora alvo de buscas, a nova tecnologia de realidade virtual do metaverso ainda não encontra-se amplamente discutida via literatura científica. Mostra-se, no entanto, extraordinária sua aplicação na área da educação médica, tendo como exemplo as realidades virtuais imersivas, nas quais alunos oriundos de faculdade localizadas fora de grandes centros poderiam ter acesso a práticas e experiências restritas às metrópoles brasileiras e mundiais, por exemplo.

No que tange às simulações pesquisadas, é consenso entre os autores de que estudos mais robustos devem ser conduzidos com o objetivo não só de atestar sua relevância, efetividade e benefícios a longo prazo em situações cada vez mais complexas, mas também como integrá-lo às técnicas educacionais atuais, sempre buscando a boa relação médico-paciente, melhor custo efetividade e aperfeiçoamento da saúde da população atendida e conhecimentos médico-científicos.

4.2 Treinamento de acadêmicos de medicina em um simulador de ED

Embora a endoscopia digestiva não seja uma disciplina da grade curricular da faculdade de medicina, optamos por realizar este estudo em virtude do contato e disponibilidade deste simulador quando em intercâmbio no HFA. Além disso, a escolha por sujeitos completamente inexperientes com a técnica teve como objetivo aferir a capacidade das técnicas simuladas em instruir habilidades nunca antes acessadas.

O aperfeiçoamento dos voluntários ao longo do treinamento mostrou-se inegável, visto que, após inúmeras tentativas, a tarefa a ser desempenhada para obtenção da proficiência tornou-se extremamente repetitiva. Desta forma, o treinamento realizado demonstrou imensa persistência, perseverança e resiliência por parte de muitos dos participantes. Quase como um jogo de *videogame*, eles sentiram-se desafiados a atingir as metas estipuladas e sentiam-se frustrados quando não o alcançavam. Da mesma forma, o momento da conquista era comemorado com empolgação. As habilidades prévias em videogames, no entanto, foram desconsideradas,

visto que todos os participantes declararam terem tido “moderado” contato com tais tecnologias no passado e “pouca” no futuro, invalidando sua associação com possíveis bons desempenhos no treinamento.

Da mesma forma, mostrou-se surpreendente como as habilidades altamente específicas e nunca antes treinadas do endoscópio (controle de angulação, controle de abgulação e empunhadura) foram rapidamente sintetizadas pelos voluntários do estudo.

Ainda assim, amparado pela revisão de literatura realizada neste estudo, é preciso afirmar que o simulador não pode servir apenas como um desafio mental, mas sim que haja um direcionamento específico para o aprendizado, caso não, o aluno irá perder-se na distração [13].

4.3 Limitações

Uma revisão sistemática ou metanálise traria evidências mais concisas e fidedignas sobre o uso de simuladores na educação médica. Da mesma forma, a realização do treinamento com maior número de alunos, em um período maior de tempo ou utilizando-se da comparação com outro tipo de simulação ou tecnologia, poderia beneficiar os resultados do estudo. Entretanto, nenhuma dessas limitações impede que este trabalho seja reformulado para posterior publicação.

5 CONCLUSÃO

A revisão de literatura sobre o tema permitiu inferir que as tecnologias e simulações representam boas formas de retenção de conhecimento e aprendizado, principalmente, quando utilizadas de forma adjuvante a treinamentos teóricos e imersão observacional com pacientes reais (aprendizado beira leito). Entretanto, sua aplicação curricular em escolas médicas carece de estudos mais robustos, aprofundados e específicos acerca de sua real custo-efetividade e aplicação clínica. Além disso, percebe-se que não existe simulador ideal, visto que todos colocam-se de maneira incompleta, ou seja, não permitem a execução da técnica, diagnóstico e relação médico-paciente de forma simultânea, ficando esta prática restrita somente à prática real. Ademais, fica clara a necessidade de que os alunos tenham tais simulações ofertadas de forma gradual ao longo de sua formação, adaptando sua complexidade e fidelidade a seus níveis de proficiência.

O treinamento demonstrou que a simulação em realidade virtual, e outras formas de simulação dentro do contexto da educação médica, são formas eficientes de treinamento e ensino de habilidades técnicas, através do aumento significativo na performance e habilidades psicomotoras dos alunos, assim como introduziu o conceito de endoscopia digestiva, na prática, de uma forma não expositiva ao paciente e profissional, em um ambiente sem riscos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cooper, J B, and V R Taqueti. "A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training." *Postgraduate medical journal* vol. 84,997 (2008): 563-70.
doi:10.1136/qshc.2004.009886
2. Gaba, D M. "The future vision of simulation in health care." *Quality & safety in health care* vol. 13 Suppl 1,Suppl 1 (2004): i2-10. doi:10.1136/qhc.13.suppl_1.i2
3. Eversbusch, A, and T P Grantcharov. "Learning curves and impact of psychomotor training on performance in simulated colonoscopy: a randomized trial using a virtual reality endoscopy trainer." *Surgical endoscopy* vol. 18,10 (2004): 1514-8. doi:10.1007/s00464-003-9264-9
4. Cant, Robyn P, and Simon J Cooper. "Simulation-based learning in nurse education: systematic review." *Journal of advanced nursing* vol. 66,1 (2010): 3-15. doi:10.1111/j.1365-2648.2009.05240.x
5. Mao, Randi Q et al. "Immersive Virtual Reality for Surgical Training: A Systematic Review." *The Journal of surgical research* vol. 268 (2021): 40-58. doi:10.1016/j.jss.2021.06.045
6. KARALIOTAS, C. When simulation in surgical training meets virtual reality. *Hell J Surg.* 2012; 83:303-16.
7. Ekkelenkamp, Vivian E et al. "Training and competence assessment in GI endoscopy: a systematic review." *Gut* vol. 65,4 (2016): 607-15. doi:10.1136/gutjnl-2014-307173
8. Walsh, Catharine M et al. "Virtual reality simulation training for health professions trainees in gastrointestinal endoscopy." *The Cochrane database of systematic reviews* ,6 CD008237. 13 Jun. 2012, doi:10.1002/14651858.CD008237.pub2
9. Singh, Siddharth et al. "Effects of simulation-based training in gastrointestinal endoscopy: a systematic review and meta-analysis." *Clinical gastroenterology and hepatology : the official clinical practice journal of the American Gastroenterological Association* vol. 12,10 (2014): 1611-23.e4.
doi:10.1016/j.cgh.2014.01.037
10. King, Neil et al. "A Review of Endoscopic Simulation: Current Evidence on Simulators and Curricula." *Journal of surgical education* vol. 73,1 (2016): 12-23. doi:10.1016/j.jsurg.2015.09.001
11. Zupanc, Christine M et al. "A competency framework for colonoscopy training derived from cognitive task analysis techniques and expert review." *BMC medical education* vol. 15 216. 1 Dec. 2015, doi:10.1186/s12909-015-0494-z
12. LABORATORIES, Texas Association of Surgical Skills. TASSL, c2015. Curricula. Disponível em: <<http://www.tassl.org/curricula.asp>>. Acesso em: 20 de mar. de 2021.
13. Kononowicz, Andrzej A et al. "Virtual Patient Simulations in Health Professions Education: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration." *Journal of medical Internet research* vol. 21,7 e14676. 2 Jul. 2019, doi:10.2196/14676
14. Al Asmri, Mansour A et al. "Effectiveness of technology-enhanced simulation in teaching digital rectal examination: a systematic review narrative synthesis." *BMJ simulation & technology enhanced learning* vol. 7,5 414-421. 1 Aug. 2020, doi:10.1136/bmjstel-2020-000587
15. McCoy, C Eric et al. "Randomized Controlled Trial of Simulation vs. Standard Training for Teaching

- Medical Students High-quality Cardiopulmonary Resuscitation.” *The western journal of emergency medicine* vol. 20,1 (2019): 15-22. doi:10.5811/westjem.2018.11.39040
16. Dilaveri, C A et al. “Simulation training for breast and pelvic physical examination: a systematic review and meta-analysis.” *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology* vol. 120,10 (2013): 1171-82. doi:10.1111/1471-0528.12289
 17. Fischer, Quentin et al. “Use of Simulator-Based Teaching to Improve Medical Students' Knowledge and Competencies: Randomized Controlled Trial.” *Journal of medical Internet research* vol. 20,9 e261. 24 Sep. 2018, doi:10.2196/jmir.9634
 18. Michael, Michael et al. “Performance of technology-driven simulators for medical students--a systematic review.” *The Journal of surgical research* vol. 192,2 (2014): 531-43. doi:10.1016/j.jss.2014.06.043
 19. Stokes-Parish, Jessica B et al. “Investigating the impact of moulage on simulation engagement - A systematic review.” *Nurse education today* vol. 64 (2018): 49-55. doi:10.1016/j.nedt.2018.01.003
 20. Nippita, Siripanth et al. “Randomized trial of high- and low-fidelity simulation to teach intrauterine contraception placement.” *American journal of obstetrics and gynecology* vol. 218,2 (2018): 258.e1-258.e11. doi:10.1016/j.ajog.2017.11.553
 21. Weeks, Joanna K et al. “Harnessing Augmented Reality and CT to Teach First-Year Medical Students Head and Neck Anatomy.” *Academic radiology* vol. 28,6 (2021): 871-876. doi:10.1016/j.acra.2020.07.008
 22. Stepniak, Camilla et al. “Blinded randomized controlled study of a web-based otoscopy simulator in undergraduate medical education.” *The Laryngoscope* vol. 127,6 (2017): 1306-1311. doi:10.1002/lary.26246
 23. Mileder, L P et al. “Simulation-based neonatal and infant resuscitation teaching: a systematic review of randomized controlled trials.” *Klinische Padiatrie* vol. 226,5 (2014): 259-67. doi:10.1055/s-0034-1372621
 24. Alluri, Ram Kiran et al. “A randomized controlled trial of high-fidelity simulation versus lecture-based education in preclinical medical students.” *Medical teacher* vol. 38,4 (2016): 404-9. doi:10.3109/0142159X.2015.1031734
 25. Watsjold, Bjorn et al. “Do you hear what you see? Utilizing phonocardiography to enhance proficiency in cardiac auscultation.” *Perspectives on medical education* vol. 10,3 (2021): 148-154. doi:10.1007/s40037-020-00646-5
 26. Kouzmitcheva, Elizabeth et al. “Evaluation of an Ophthalmoscopy Simulator to Teach Funduscopy Skills to Pediatric Residents.” *The Canadian journal of neurological sciences. Le journal canadien des sciences neurologiques* vol. 45,3 (2018): 320-324. doi:10.1017/cjn.2017.291
 27. Luigi Ingrassia, Pier et al. “Virtual reality and live simulation: a comparison between two simulation tools for assessing mass casualty triage skills.” *European journal of emergency medicine : official journal of the European Society for Emergency Medicine* vol. 22,2 (2015): 121-7. doi:10.1097/MEJ.0000000000000132
 28. Koh, Wenjun et al. “Use of GoPro point-of-view camera in intubation simulation-A randomized

- controlled trial.” *PloS one* vol. 15,12 e0243217. 1 Dec. 2020, doi:10.1371/journal.pone.0243217
29. DeStephano, Christopher C et al. “A randomized controlled trial of birth simulation for medical students.” *American journal of obstetrics and gynecology* vol. 213,1 (2015): 91.e1-91.e7. doi:10.1016/j.ajog.2015.03.024
30. Wilson, Chris et al. “A randomised trial of the effectiveness of instructor versus automated manikin feedback for training junior doctors in life support skills.” *Perspectives on medical education* vol. 10,2 (2021): 95-100. doi:10.1007/s40037-020-00631-y
31. Androwiki, Joice Elise et al. “Evaluation of a simulation tool in ophthalmology: application in teaching funduscopy.” *Arquivos brasileiros de oftalmologia* vol. 78,1 (2015): 36-9. doi:10.5935/0004-2749.20150010
32. Długaiczek, Julia et al. “The aVOR App Increases Medical Students' Competence in Treating Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV).” *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology* vol. 39,5 (2018): e401-e406. doi:10.1097/MAO.0000000000001778
33. Del Blanco, Ángel et al. “Using a videogame to facilitate nursing and medical students' first visit to the operating theatre. A randomized controlled trial.” *Nurse education today* vol. 55 (2017): 45-53. doi:10.1016/j.nedt.2017.04.026
34. Bunogerane, Gisele Juru et al. “Using Touch Surgery to Improve Surgical Education in Low- and Middle-Income Settings: A Randomized Control Trial.” *Journal of surgical education* vol. 75,1 (2018): 231-237. doi:10.1016/j.jsurg.2017.06.016
35. Hu, Kai-Chun et al. “Impact of virtual reality anatomy training on ultrasound competency development: A randomized controlled trial.” *PloS one* vol. 15,11 e0242731. 23 Nov. 2020, doi:10.1371/journal.pone.0242731
36. Pedigo, Ryan et al. “Teaching Endotracheal Intubation Using a Cadaver Versus a Manikin-based Model: a Randomized Controlled Trial.” *The western journal of emergency medicine* vol. 21,1 108-114. 9 Dec. 2019, doi:10.5811/westjem.2019.10.44522
37. Multak, Nina et al. “A multi-institutional study using simulation to teach cardiopulmonary physical examination and diagnosis skills to physician assistant students.” *The journal of physician assistant education : the official journal of the Physician Assistant Education Association* vol. 26,2 (2015): 70-6. doi:10.1097/JPA.0000000000000021
38. Dankbaar, M. Serious games and blended learning; effects on performance and motivation in medical education. *Perspect Med Educ* 6, 58–60 (2017). <https://doi.org/10.1007/s40037-016-0320-2>

ANEXOS

ANEXO 1 - Pretest questionnaire

Flexible Endoscopy Training Program
Pre-Test Questionnaire

Name: _____ PGY: _____

Date: _____ DOB: _____

Gender: **Female** **Male** Dominant Hand: **Right** **Left**

1. Do you feel comfortable with your current flexible endoscopy technical skills? **yes** **no**
2. Endoscopy self-rating: How good are you at flexible endoscopy surgical skills (e.g., EGD, colonoscopy)?
very poor **poor** **moderate** **good** **excellent**
3. Past endoscopy experience: How many endoscopic cases have you participated in as either a surgeon or first assistant?

	Estimated # of Flexible Endoscopy Cases
Surgeon	
First assistant	

4. How much prior exposure have you had to flexible endoscopy technical skills lab training (e.g., animal lab or simulation)?
none **< 30 min.** **30-60 min.** **1-2 hrs.** **2-3 hrs.** **3-4 hrs.** **4-5 hrs.** **> 5 hrs.**

5. Do you feel comfortable with the following flexible endoscopy skills?

Controlling the endoscope knob(s) with your <u>left</u> hand	yes	no
<hr/>		
Controlling the endoscope (e.g., advancing or withdrawing) with your <u>right</u> hand	yes	no
Obtaining a clear field of view	yes	no
Insufflating the bowel with air	yes	no
Irrigating the scope lens	yes	no
Suctioning <u>gas/air</u>	yes	no
Navigating the tip of the scope to the desired location	yes	no
Avoiding collisions with the bowel wall	yes	no

6. Past video game experience: How much experience have you had with video games in the past?

none **very little** **moderate** **extensive**

7. Current video game experience: How much are you currently involved with video games?

none **very little** **moderate** **extensive**

8. Video game self-rating: How good are you at video games?

Very poor **poor** **moderate** **good** **excellent**

ANEXO 2 - Score sheet

Arquivo Página Inicial Inserir Layout da Página Fórmulas Dados Revisão Exibir Ajuda

A1

Flexible Endoscopy Curriculum

Task 1: EndoBubble I

Description: Insert and advance the flexible colonoscope through the simulated tunnel using the pointer at the lower right hand side of the screen to pop the balloons as they appear on the monitor and before they disappear from view.

Errors: Wall-strike error: Where the pointer strikes the side-wall of the simulated colon; the screen turns red and makes a buzzer sound.

Proficiency = Complete in ≤ 78 seconds, ≤ 2 wall strike errors, ≥ 19 balloons

Proficiency Training Protocol: Achieve proficiency score on 2 consecutive repetitions (max 80 repetitions)

Trainee Scores

Date	Rep. #	Time	Wall Touch	# Balloons Popped	Date	Rep. #	Time	Wall Touch	# Balloons Popped
	1					1			
	2					2			
	3					3			
	4					4			
	5					5			
	6					6			
	7					7			
	8					8			
	9					9			
	10					10			
	11					11			
	12					12			
	13					13			
	14					14			
	15					15			
	16					16			
	17					17			
	18					18			
	19					19			
	20					20			
	21					21			
	22					22			
	23					23			
	24					24			
	25					25			
	26					26			
	27					27			
	28					28			
	29					29			
	30					30			
	31					31			
	32					32			
	33					33			
	34					34			
	35					35			
	36					36			
	37					37			
	38					38			
	39					39			
	40					40			

EndoBubble I EndoBubble II

Pronto

ANEXO 3 - GAGES Score sheet

Date: _____ **Evaluator Code:** _____
Operator Code: _____ **Attending Code:** _____

GAGES-COLONOSCOPY**Global Assessment of Gastrointestinal Endoscopic Skills****SCOPE NAVIGATION** SCORE

Reflects navigation of the GI track using tip deflection, advancement/withdrawal and torque

- 5- Expertly able to manipulate the scope in the GI tract autonomously
 4-
 3- Requires verbal guidance to completely navigate the upper GI tract
 2-
 1- Not able to achieve goals despite detailed verbal guidance requiring takeover

USE OF STRATEGIES SCORE

Examines use of patient positions, abdominal pressure, insufflation, suction and loop reduction to comfortably complete the procedure

- 5- Expert use of appropriate strategies for advancement of the scope while optimizing patient comfort
 4-
 3- Use of some strategies appropriately, but requires moderate verbal guidance
 2-
 1- Unable to utilize appropriate strategies for scope advancement despite verbal assistance

ABILITY TO KEEP A CLEAR ENDOSCOPIC FIELD SCORE

Utilization of insufflation, suction and/or irrigation to maximize mucosal evaluation

- 5- Uses insufflation, suction, and irrigation optimally to maintain clear view of endoscopic field
 4-
 3- Requires moderate prompting to maintain clear view
 2-
 1- Inability to maintain view despite extensive verbal cues

INSTRUMENTATION (if applicable) SCORE

Random biopsy: targeting is assessed by asking the endoscopist to take another biopsy from the identical site. Targeted instrumentation: evaluation is based on ability to direct the instrument to the target.

- 5- Expertly directs instrument to desired target
 4-
 3- Requires some guidance and/or multiple attempts to direct instrument to target
 2-
 1- Unable to direct instrument to target despite coaching

QUALITY OF EXAMINATION SCORE

Reflects attention to patient comfort, efficiency, and completeness of mucosal evaluation

- 5- Expertly completes the exam efficiently and comfortable
 4-
 3- Requires moderate assistance to accomplish a complete and comfortable exam
 2-
 1- Could not perform a satisfactory exam despite verbal and manual assistance requiring takeover of the procedure

OVERALL SCORE: /25

ANEXO 4 - Posttest questionnaire

Flexible Endoscopy Training Program
Post-Test Questionnaire

Name: _____ Date: _____

1. Do you feel comfortable with your current flexible endoscopy technical skills? yes no2. Endoscopy self-rating: How good are you at flexible endoscopy surgical skills (e.g., EGD, colonoscopy)?

very poor poor moderate good excellent

3. Current flexible endoscopy experience: Since the first set of skills testing (at the beginning of this training program), how many flexible endoscopy cases have you performed either as surgeon or first assistant?

	Estimated # of Flexible Endoscopy Cases
Surgeon	
First Assistant	

4. Do you feel comfortable with the following flexible endoscopy skills?Controlling the endoscope knob(s) with your left hand yes noControlling the endoscope (e.g., advancing or withdrawing)
with your right hand yes no

Obtaining a clear field of view yes no

Insufflating the bowel with air yes no

Irrigating the scope lens yes no

Suctioning gas/air yes no

Navigating the tip of the scope to the desired location yes no

Avoiding collisions with the bowel wall yes no

5. Do you feel more comfortable with your flexible endoscopy skills than you did at the beginning of training?

yes no

6. Was the flexible endoscopy simulator helpful?

yes no

7. Were the proficiency levels:

too hard about right too easy

8. Operative Improvement: Do you think that the open skills lab training improved your ability to perform cases in the endoscopy suite?

yes no

9. How difficult were the proficiency levels?

Easy = levels were easy to achieve without much effort

Hard = levels were very difficult or nearly impossible to achieve and required a great deal of effort

	Easy				Hard
EndoBubble 1	1	2	3	4	5
EndoBubble 2	1	2	3	4	5

10. Were the proficiency levels and the training protocol appropriate?

Not appropriate = the proficiency levels and protocol were too challenging, took too much effort, and required too much practice

Appropriate = the proficiency levels and protocol were appropriately challenging and required a reasonable amount of effort and practice

	Not Appropriate				Appropriate
EndoBubble 1	1	2	3	4	5
EndoBubble 2	1	2	3	4	5

11. Did the proficiency levels help motivate you to achieve your performance goals?

yes no

12. Did the proficiency levels help provide feedback on your performance?

yes no

13. Did you receive adequate feedback during training from the simulator?

Not Adequate				Adequate
1	2	3	4	5

14. How much feedback did you receive from the instructors?

None				Extensive
1	2	3	4	5

15. Was the amount of feedback you received during training from the instructors appropriate?

Not Appropriate				Appropriate
1	2	3	4	5

17. Comments and suggestions:

ANEXO 5 - Aprovação CEP UFSC e HFA

HOSPITAL DAS FORÇAS
ARMADAS - HFA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Impacto de treinamentos em simulador de realidade virtual em endoscopia digestiva na formação médica

Pesquisador: Tiago Grassano Lattari

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 53907221.0.3001.0025

Instituição Proponente: Hospital das Forças Armadas/HFA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.293.176

Apresentação do Projeto:

Trata-se de versão 2, análise de resposta às pendências, do Trabalho de Conclusão de Curso I do Curso de Graduação em Medicina do Centro de Ciência, Tecnologias e Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como pré-requisito para a conclusão do curso" Segundo pesquisador: "estudo prospectivo, não cego, intervencionista e de braço único. Local: Hospital das Forças Armadas, com "noviços" em técnicas endoscópicas, submetidos a treinamento e avaliação específica em um já validado currículo de simulador de realidade virtual.

Critério de Inclusão: acadêmicos de medicina, de qualquer período, de ambos os sexos, maiores de 18 anos, matriculados na UCB e que não possuem treinamento ou capacitação prévia nas técnicas endoscópicas e simuladores propostos. Tais alunos serão escolhidos uma vez que a UCB já possui vínculo de estágio com o Hospital das Forças Armadas, proporcionando de forma mais simples a entrada de tais alunos nas dependências do HFA. No entanto, a UCB não possui qualquer vínculo ético e/ou institucional com o estudo em questão, sendo os alunos incluídos no estudo unicamente responsáveis por se voluntariar ao presente projeto. Definiremos o número de 10 (dez) procedimentos endoscópicos (virtuais ou não) como o limite para consideração de um aluno como tendo práticas ou não, sendo eles denominados "noviços".

Endereço: HFA - Estrada Parque Contorno do Bosque s/n
Bairro: Sudoeste **CEP:** 70.658-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3966-2044 **E-mail:** cep@hfa.mil.br

HOSPITAL DAS FORÇAS
ARMADAS - HFA



Continuação do Parecer: 5.293.176

Critério de Exclusão: não serão considerados para participação no estudo acadêmicos de medicina que já realizaram treinamento prévio, em simulação realística ou não, com mais de 10 (dez) repetições no currículo proposto ou que já sejam proficientes nas técnicas a serem treinadas. Assim como, acadêmicos de medicina que não estejam matriculados na Universidade Católica de Brasília, embora esta instituição não possua qualquer vínculo ético e/ou institucional com o estudo, servindo apenas como um facilitador para obtenção dos acadêmicos voluntários*.

Objetivo da Pesquisa:

"Compreender se as práticas de simulação em realidade virtual em endoscopia digestiva são capazes de promover aprendizado e retenção de conhecimento em acadêmicos de medicina que não possuem qualquer experiência com tais simulações."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

"Os riscos: são decorrentes da participação na pesquisa se limitam a qualquer tipo de aborrecimento e/ou frustração relacionados ao desempenho no simulador de endoscopia digestiva, sendo estes minimizados através de prévia instrução quanto ao funcionamento do aparelho, assim como da realização dos treinamentos restritos à presença do pesquisador principal e/ou executante, não havendo exposição do desempenho dos participantes a terceiros ou demais sujeitos da pesquisa".

"Os benefícios: são quanto a participação neste projeto relacionam-se com a aquisição de habilidades em endoscopia digestiva, muito relacionadas à persistência e dedicação, assim como da emissão de um certificado de conclusão, assinado pelo pesquisador principal, discriminando as horas simuladas e as atividades realizadas".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa tem como instituição proponente a Universidade Federal de Santa Catarina e o Hospital das Forças armadas como instituição coparticipante, onde acontecerá o estudo. Será nas dependências do Centro de Simulações Realísticas do Hospital das Forças Armadas e terá como amostra aleatória 20 *alunos de graduação, uma vez que permite a determinação de resultados precisos, ao mesmo tempo em que limita o treinamento proposto pela pesquisa a um período de duas semanas (dois alunos por dia, de segunda a sexta-feira). O treinamento será agendado de forma que 1 (um) acadêmico seja treinado por vez, considerando-se a necessidade de

Endereço: HFA - Estrada Parque Contorno do Bosque s/n
Bairro: Sudoeste **CEP:** 70.658-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3966-2044 **E-mail:** cep@hfa.mil.br

HOSPITAL DAS FORÇAS
ARMADAS - HFA



Continuação do Parecer: 5.293.176

distanciamento social exigida pela pandemia de COVID-19. É esperado que o sujeito conclua o treinamento completo em um período aproximado de 3 horas. Caso, por cansaço, imprevistos ou quaisquer outros motivos, seja necessário suspender o treinamento, a pesquisadora coloca-se à disposição para reagendar o teste, continuando o treinamento a partir do ponto no qual foi suspenso. Da mesma forma, os acadêmicos voluntários terão total liberdade para realizarem pausas ou descansos, sempre respeitando o horário de abertura e fechamento do Centro de Simulação Realística do HFA (das 7 às 19 h, de segunda a sexta-feira) e a disponibilidade dos responsáveis pelo setor. O responsável pela pesquisa" apresentou TCLE, os questionários que serão utilizados nas fases da entrevista e avaliação da pesquisa, o cronograma e o orçamento que terá financiamento próprio.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apreciados nessa versão os documentos relacionados abaixo:

- 1- PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1894814.pdf. postado em 02/03/2022.
- 2- cartaresposta.pdf. postado em 02/03/2022.
- 3- projetodepesquisa.pdf. postado em 02/03/2022.
- 4- tcle.pdf. postado em 02/03/2022.
- 5- orcamento.pdf. postado em 02/03/2022 .
- 6- cronograma.pdf. postado em 02/03/2022.

Recomendações:

- 1- A pesquisadora deve seguir o protocolo como apresentado e aprovado na presente versão. Qualquer alteração que seja feita, inclusive se houver necessidade de interrupção da pesquisa, também deve ser imediatamente comunicada ao CEP/HFA, via Plataforma Brasil. Dúvidas ou informações podem ser remetidas/enviadas para o e-mail cep@hfa.mil.br.
- 2- Recomenda-se que não seja utilizado o termo "Sujeito de pesquisa" como conforme citado na carta resposta , pendencia 4, e deverá ser substituído pelo termo "Participante de pesquisa" como preconiza a Res. CNS 466/2012.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O protocolo de pesquisa está em acordo com a Res.466/2012, de acordo com as respostas as pendências a seguir:

Endereço: HFA - Estrada Parque Contorno do Bosque s/n
 Bairro: Sudoeste CEP: 70.658-900
 UF: DF Município: BRASILIA
 Telefone: (61)3966-2044 E-mail: cep@hfa.mil.br

HOSPITAL DAS FORÇAS
ARMADAS - HFA



Continuação do Parecer: 5.293.176

Pendencia 1- Ajustar o cronograma para adequação a avaliação do CEP-HFA.
(Res. CNS 466/2012, XI.2 a).

Resposta:

1: O cronograma foi ajustado conforme solicitado, com adequação aos meses de dezembro e janeiro à submissão ao CEP/UFSC e fevereiro e março ao CEP/HFA.

Documento alterado: Cronograma

Página: 31 (no Projeto de Pesquisa) e em documento único.

Análise: - A pesquisadora fez as devidas alterações conforme solicitado e encontra-se na resposta ao item pendencia 1

Situação: Pendência atendida.

Pendencia 2-Deixar claro quem é o patrocinador da pesquisa no orçamento da pesquisa.
(Res. CNS 466/2012, II.11)

Resposta:

2: A pesquisa será integralmente financiada pelos próprios pesquisadores. Ou seja, os poucos gastos (passagem aérea e hospedagem, impressão de TCLE e questionários, quando necessários) serão custeados pela Pesquisadora orientanda, Luiza Lemos Ramos. Sendo assim, segue nova versão do orçamento com o acréscimo da seguinte observação: "Todos os custos descritos em "Materiais de consumo" serão financiados pela própria pesquisadora, não havendo qualquer gasto por parte do Hospital das Forças Armadas."

Documento alterado: Orçamento

Página: 30 (no Projeto de Pesquisa) e em documento único.

Situação: Pendência atendida.

Pendencia 3- Sobre os riscos: solicita-se que seja acrescentado nos riscos ao participante os riscos relacionados às entrevistas e confidencialidade de dados dando garantia de manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa;

Res. CNS 466/2012, IV.3 e).

Endereço: HFA - Estrada Parque Contorno do Bosque s/n
Bairro: Sudoeste **CEP:** 70.658-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3966-2044 **E-mail:** cep@hfa.mil.br

HOSPITAL DAS FORÇAS
ARMADAS - HFA



Continuação do Parecer: 5.293.176

Resposta:

3- Foram acrescentados ao TCLE os riscos ao participante relacionados às entrevistas e confidencialidade de dados dando garantia de manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes durante todas as fases da pesquisa.

Documento alterado: TCLE

Página: 2 (TCLE) e 58 (no Projeto de Pesquisa)

Situação: Pendência atendida.

Pendência 4 - Solicita-se o esclarecimento de como será abordado o participante da pesquisa para realização das entrevistas, visto que se faz necessário a garantia de privacidade e acomodações adequadas para realizar essa fase da pesquisa, e realizar a alteração da informação apresentada no projeto e na plataforma Brasil.

(Res. CNS 466/2012, IV.1 a e IV.3 e).

Resposta:

Pendência 4: Os sujeitos da pesquisa serão abordados de maneira coloquial, através de contatos com colegas da UCB, vínculo este formado através do co-orientador da pesquisa, entre uma acadêmica da UCB e a pesquisadora deste projeto, no período em que esteve realizando estágio extracurricular em Brasília. Aqueles que demonstrarem interesse em participar, serão contatados pela pesquisadora e realizarão os treinamentos de forma individual, não sendo assistidos por outras pessoas senão a pesquisadora, garantindo, assim, privacidade absoluta quanto aos treinamentos e seus resultados. Da mesma forma, os dados obtidos na pesquisa (tempo, porcentagem de acertos, etc.) ficarão sob posse somente da pesquisadora e seus orientadores. Como todos são provenientes de Brasília, não há necessidade de acomodação ou ressarcimento para deslocamento.

Documento alterado: Projeto de Pesquisa

Página: 22

Situação: Pendência atendida.

Pendência 5- No documento ProjetoTCCeditavel.docx, anexado na Plataforma Brasil em

Endereço: HFA - Estrada Parque Contorno do Bosque s/n
 Bairro: Sudoeste CEP: 70.658-900
 UF: DF Município: BRASILIA
 Telefone: (61)3966-2044 E-mail: cep@hfa.mil.br

HOSPITAL DAS FORÇAS
ARMADAS - HFA



Continuação do Parecer: 5.293.176

18/12/2021 , o item 3.5 Questões éticas traz a referencia à resolução 580/18. Solicito a verificação da pertinência quanto a citação da referida resolução e a não referencia a resolução 466/12. Desta forma, o citado documento deve ser alterado e anexado com a correção na Plataforma Brasil.

(Res. CNS 466/2012).

Resposta:

O erro foi corrigido, tendo sido a Resolução 580/18, erroneamente citada, substituída pela Resolução 466/12. Uma nova versão do Projeto de Pesquisa, com esta e outras alterações (cronograma, orçamento, metodologia e TCLE nos apêndices), foi anexada à PB.

Documento alterado: Projeto de Pesquisa

Página: 27

Situação: Pendência atendida.

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme deliberado pelo colegiado na reunião EXTRAORDINÁRIA de 16/02/20221, após apreciação pela relatoria e constatação de atendimento pleno dos quesitos levantados em forma de pendência, o presente protocolo foi APROVADO ad referendum. A pesquisadora deve seguir os demais aspectos éticos vigentes, emitindo relatórios parciais semestrais e final sucinto quando da conclusão do projeto, por meio de notificação, via Plataforma Brasil. Além disso, deve seguir o protocolo como apresentado e aprovado na presente versão e observar os itens constantes no item recomendações. Qualquer alteração que seja feita, inclusive se houver necessidade de interrupção da pesquisa, também deve ser imediatamente comunicada ao CEP/HFA, via Plataforma Brasil. Dúvidas ou informações podem ser remetidas/enviadas para o e-mail cep@hfa.mil.br

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1894814.pdf	02/03/2022 14:10:31		Aceito
Outros	cartaresposta.pdf	02/03/2022 14:08:01	Tiago Grassano Lattari	Aceito
Projeto Detalhado	projetedepesquisa.pdf	02/03/2022	Tiago Grassano	Aceito

Endereço: HFA - Estrada Parque Contorno do Bosque s/n
Bairro: Sudoeste **CEP:** 70.658-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3966-2044 **E-mail:** cep@hfa.mil.br

HOSPITAL DAS FORÇAS
ARMADAS - HFA



Continuação do Parecer: 5.293.176

/ Brochura Investigador	projetodepesquisa.pdf	14:05:19	Lattari	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	02/03/2022 14:04:06	Tiago Grassano Lattari	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	02/03/2022 14:03:58	Tiago Grassano Lattari	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	02/03/2022 14:03:49	Tiago Grassano Lattari	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoTCCeditavel.docx	18/12/2021 14:14:33	Tiago Grassano Lattari	Aceito
Outros	TCLEEditavel.docx	18/12/2021 14:10:51	Tiago Grassano Lattari	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEEditavel.pdf	18/12/2021 14:10:43	Tiago Grassano Lattari	Aceito
Outros	CronogramaTCCeditavel.docx	18/12/2021 14:10:27	Tiago Grassano Lattari	Aceito
Outros	LattesLuiza.pdf	18/11/2021 21:50:20	Tiago Grassano Lattari	Aceito
Outros	LattesHugoTCC.pdf	18/11/2021 21:49:54	Tiago Grassano Lattari	Aceito
Outros	LattesLattariTCC.pdf	18/11/2021 21:49:34	Tiago Grassano Lattari	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 16 de Março de 2022

Assinado por:
SUELLEN DA COSTA E SILVA
(Coordenador(a))

Endereço: HFA - Estrada Parque Contorno do Bosque s/n
Bairro: Sudoeste **CEP:** 70.658-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3966-2044 **E-mail:** cep@hfa.mil.br

Types of papers

The Journal of Medical Systems accepts the following types of papers:

Original Research Articles – text is limited to 3,000 words

Review Articles – text is limited to 4,500 words.

Education Papers – text is limited to 3,000 words.

Editorials – text is limited to 1,500 words.

Brief Technical Report – text is limited to 1,500 words. There may be 2 figures or tables, and no more than 15 references.

Letters to the Editor – text is limited to 750 words, with no abstract. There may be 1 figure, up to 3 references, and no more than 3 authors, with author affiliations only including main institution, place name and (state plus) country (i.e. no departments, etc.).

Case reports will not be accepted.

• **Please do not use two-column formatting**

Text

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

- Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.
- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.
- Use the table function, not spreadsheets, to make tables.
- Use the equation editor or MathType for equations.
- Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX. We recommend using [Springer Nature's LaTeX template](#).

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data). Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

References

Citation

Reference citations in the text should be identified by numbers in square brackets. Some examples:

1. Negotiation research spans many disciplines [3].
2. This result was later contradicted by Becker and Seligman [5].
3. This effect has been widely studied [1-3, 7].

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text.

The entries in the list should be numbered consecutively.

If available, please always include DOIs as full DOI links in your reference list (e.g. “<https://doi.org/abc>”).

- Journal article
Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, Bosquet L (2009) Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *Eur J Appl Physiol* 105:731-738. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0955-8>

Ideally, the names of all authors should be provided, but the usage of “et al” in long author lists will also be accepted:

Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Future of health insurance. *N Engl J Med* 341:325–329

- Article by DOI
Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production.

- Book
South J, Blass B (2001) *The future of modern genomics*. Blackwell, London
- Book chapter
Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) *The rise of modern genomics*, 3rd edn. Wiley, New York, pp 230-257
- Online document
Cartwright J (2007) Big stars have weather too. IOP Publishing PhysicsWeb. <http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Accessed 26 June 2007
- Dissertation
Trent JW (1975) *Experimental acute renal failure*. Dissertation, University of California

Always use the standard abbreviation of a journal’s name according to the ISSN List of Title Word Abbreviations, see

[ISSN.org.LTWA](https://www.issn.org/LTWA)

If you are unsure, please use the full journal title.

Authors preparing their manuscript in LaTeX can use the bibliography style file `sn-basic.bst` which is included in the [Springer Nature Article Template](#).

Title Page

Title Page

Please make sure your title page contains the following information.

Title

The title should be concise and informative.

Author information

- The name(s) of the author(s)
- The affiliation(s) of the author(s), i.e. institution, (department), city, (state), country
- A clear indication and an active e-mail address of the corresponding author
- If available, the 16-digit ORCID of the author(s)

If address information is provided with the affiliation(s) it will also be published.

For authors that are (temporarily) unaffiliated we will only capture their city and country of residence, not their e-mail address unless specifically requested.

Abstract

Please provide an abstract of 150 to 250 words. The abstract should not contain any undefined abbreviations or unspecified references.

For life science journals only (when applicable)

- Trial registration number and date of registration for prospectively registered trials
- Trial registration number and date of registration, followed by "retrospectively registered", for retrospectively registered trials

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

Statements and Declarations

The following statements should be included under the heading "Statements and Declarations" for inclusion in the published paper. Please note that submissions that do not include relevant declarations will be returned as incomplete.

- **Competing Interests:** Authors are required to disclose financial or non-financial interests that are directly or indirectly related to the work submitted for publication. Please refer to “Competing Interests and Funding” below for more information on how to complete this section.

Please see the relevant sections in the submission guidelines for further information as well as various examples of wording. Please revise/customize the sample statements according to your own needs.

Text

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

- Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.
- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.
- Use the table function, not spreadsheets, to make tables.
- Use the equation editor or MathType for equations.
- Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX. We recommend using [Springer Nature's LaTeX template](#).

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data). Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section on the title page. The names of funding organizations should be written in full.

Scientific style

- Please always use internationally accepted signs and symbols for units (SI units).
- Nomenclature: Insofar as possible, authors should use systematic names similar to those used by Chemical Abstract Service or IUPAC.
- Genus and species names should be in italics.
- Generic names of drugs and pesticides are preferred; if trade names are used, the generic name should be given at first mention.
- Please use the standard mathematical notation for formulae, symbols, etc.: *Italic* for single letters that denote mathematical constants, variables, and unknown quantities *Roman/upright* for numerals, operators, and punctuation, and commonly defined functions or abbreviations, e.g., cos, det, e or exp, lim, log, max, min, sin, tan, d (for derivative) **Bold** for vectors, tensors, and matrices.

Tables

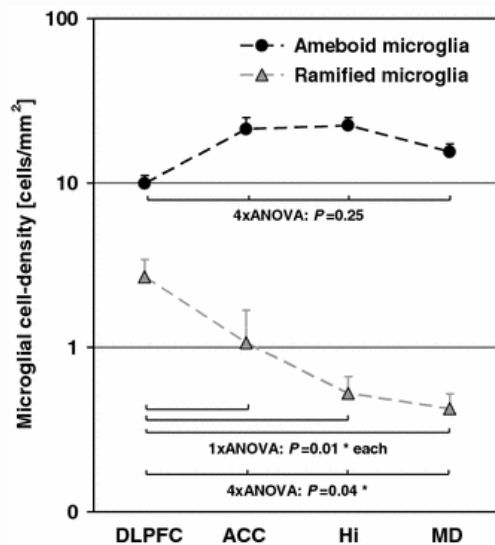
- All tables are to be numbered using Arabic numerals.
- Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.
- For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.
- Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.
- Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

Artwork and Illustrations Guidelines

Electronic Figure Submission

- Supply all figures electronically.
- Indicate what graphics program was used to create the artwork.
- For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MSOffice files are also acceptable.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.
- Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.

Line Art



- Definition: Black and white graphic with no shading.
- Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.
- All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.
- Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

<https://www.springer.com/journal/10916/submission-guidelines>

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Questionário pré-teste

Questionário pré-teste Z |

1) Ler e assinar TCE (https://drive.google.com/file/d/1gUjgw0mB_L29F0n7tdLVh04nqegjWt0m/view?usp=drive_doc)
 2) Preencher **ESTE** QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE
 3) Comparar ao HFI para o treinamento
 4) Preencher questionário pós-teste (<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdLkLx02MtuR2Mgq-Y829WU1Gj4jaoHmp0uE6k0/viewform>)

Em caso de dúvida, entre em contato com Luiza (52) 999167229.

Obrigada!

E-mail +

Email válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

Nome +

Texto de resposta curta

Período/faixa/semestre da faculdade de Medicina +

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

Gênero +

Feminino

Masculino

Idade +

Texto de resposta curta

Você se sente confortável com suas atuais habilidades técnicas em endoscopia flexível? *

- Sim
- Não

Autoavaliação endoscópica: Quão bom você é em habilidades endoscópicas cirúrgicas? *

- Muito ruim
- Ruim
- Moderado
- Bom
- Excelente

Experiências passadas em endoscopia: De quantos casos endoscópicos você já participou como cirurgião principal ou assistente? *

Texto de resposta longa

Quanta experiência prévia você possui em técnicas endoscópicas simuladas (Animal ou de simulação)? *

- Nenhuma
- < 30 min
- 30-60 min
- 1-2 h
- 2-3 h
- 3-4 h
- 4-5 h
- > 5 h

Você se sente confortável com as seguintes habilidades em endoscopia digestiva?

Descrição (opcional)

Controlar os botões do endoscópio com sua mão esquerda *

Sim

Não

Controlar o endoscópio (avançar, afastar) com a sua mão direita *

Sim

Não

Obter um campo de visão claro *

Sim

Não

Insuflar o Intestino com ar *

Sim

Não

Irigar as lentes do endoscópio *

Sim

Não

Succionar gás/ ar *

Sim

Não

Navegar a ponta do endoscópio para a direção desejada *

Sim

Não

Evitar colisões com a parede intestinal *

Sim

Não

Experiências com video-games



Descrição (opcional)

Experiências passadas com video games: quanta experiência com videogames você teve no passado? *

- Nenhuma
- Muito pouco
- Moderada
- Vasta

Experiências atuais com video games: quanta experiência com videogames você tem no presente? *

- Nenhuma
- Muito pouco
- Moderada
- Vasta

Autoavaliação em video games: quão bom você se considera em videogames? *

- Muito ruim
- Ruim
- Moderado
- Bom
- Excelente

Baseline Testing

EndoBubble I

Tempo total

Sua resposta _____

Número de batidas na parede

Sua resposta _____

Número de balões estourados

Sua resposta _____

EndoBubble II

Tempo total

Sua resposta _____

Número de batidas na parede

Sua resposta _____

Número de balões estourados

Sua resposta _____

Colonoscopia

NAVEGAÇÃO ENDOSCÓPICA - Reflete a navegação pelo TGI utilizando deflexão, avanço e torque da ponta

- 5 - Habilmente capaz de manipular o endoscópio através do TGI de forma autônoma
- 4
- 3 - Requer guiamento verbal para navegação completa de todo o TGI
- 2
- 1 - Incapaz de atingir objetivos apesar de condução verbal detalhada, necessitando que outra pessoa assuma o controle do exame

USO DE ESTRATÉGIAS - Sujeito utiliza de posições do paciente, pressão abdominal, insuflação, sucção e redução de loops para completar o exame de forma confortável

- 5 - Habilmente utiliza de estratégias apropriadas para avançar com o endoscópio enquanto otimiza o conforto do paciente
- 4
- 3 - Usa algumas estratégias de forma apropriada, porém requer auxílio verbal moderado
- 2
- 1 - Incapaz de utilizar estratégias de modo apropriado para avançar com o endoscópio apesar de assistência verbal

HABILIDADE EM MANTER UM CAMPO ENDOSCÓPICO LIMPO - Utilização de insuflação, sucção e/ou irrigação para maximizar a avaliação da mucosa

- 5 - Usa insuflação, sucção e irrigação de forma otimizada a fim de manter um campo endoscópico limpo
- 4
- 3 - Requer sugestões moderadas para manter um campo claro
- 2
- 1 - Incapaz de manter uma visão limpa apesar de extensivas dicas verbais

INSTRUMENTAÇÃO (se aplicável) - Biópsia aleatória: o direcionamento é avaliado ao se solicitar ao endoscopista retire outra biópsia do mesmo sítio.
Instrumentação direcionada: avaliação é feita baseada na habilidade de direcionar um instrumento a um alvo.

- 5 - Habilmente direciona instrumento ao alvo desejado
- 4
- 3 - Requer algum guiamento e/ou múltiplas tentativas para direcionar o instrumento ao alvo
- 2
- 1 - Incapaz de direcionar o instrumento ao alvo apesar de dicas

QUALIDADE DO EXAME - Reflete na atenção ao conforto do paciente, eficiência e plenitude da avaliação da mucosa

- 5 - Sabiamente completou o exame eficientemente e de forma confortável
- 4
- 3 - Requer moderada assistência para concluir um exame completo e confortável
- 2
- 1 - Não pôde realizar um exame de forma satisfatória apesar de assistência verbal e manual, necessitando que outra pessoa assumisse o controle do exame.

Baseline Testing

EndoBubble I

Tempo total

Sua resposta _____

Número de batidas na parede

Sua resposta _____

Número de balões estourados

Sua resposta _____

EndoBubble II

Tempo total

Sua resposta _____

Número de batidas na parede

Sua resposta _____

Número de balões estourados

Sua resposta _____

Colonoscopia

NAVEGAÇÃO ENDOSCÓPICA - Reflete a navegação pelo TGI utilizando deflexão, avanço e torque da ponta

- 5 - Habilmente capaz de manipular o endoscópio através do TGI de forma autônoma
- 4
- 3 - Requer guiamento verbal para navegação completa de todo o TGI
- 2
- 1 - Incapaz de atingir objetivos apesar de condução verbal detalhada, necessitando que outra pessoa assuma o controle do exame

USO DE ESTRATÉGIAS - Sujeito utiliza de posições do paciente, pressão abdominal, insuflação, sucção e redução de loops para completar o exame de forma confortável

- 5 - Habilmente utiliza de estratégias apropriadas para avançar com o endoscópio enquanto otimiza o conforto do paciente
- 4
- 3 - Usa algumas estratégias de forma apropriada, porém requer auxílio verbal moderado
- 2
- 1 - Incapaz de utilizar estratégias de modo apropriado para avançar com o endoscópio apesar de assistência verbal

HABILIDADE EM MANTER UM CAMPO ENDOSCÓPICO LIMPO - Utilização de insuflação, sucção e/ou irrigação para maximizar a avaliação da mucosa

- 5 - Usa insuflação, sucção e irrigação de forma otimizada a fim de manter um campo endoscópico limpo
- 4
- 3 - Requer sugestões moderadas para manter um campo claro
- 2
- 1 - Incapaz de manter uma visão limpa apesar de extensivas dicas verbais

INSTRUMENTAÇÃO (se aplicável) - Biópsia aleatória: o direcionamento é avaliado ao se solicitar ao endoscopista retire outra biópsia do mesmo sítio.
Instrumentação direcionada: avaliação é feita baseada na habilidade de direcionar um instrumento a um alvo.

- 5 - Habilmente direciona instrumento ao alvo desejado
- 4
- 3 - Requer algum guiamento e/ou múltiplas tentativas para direcionar o instrumento ao alvo
- 2
- 1 - Incapaz de direcionar o instrumento ao alvo apesar de dicas

QUALIDADE DO EXAME - Reflete na atenção ao conforto do paciente, eficiência e plenitude da avaliação da mucosa

- 5 - Sabiamente completou o exame eficientemente e de forma confortável
- 4
- 3 - Requer moderada assistência para concluir um exame completo e confortável
- 2
- 1 - Não pôde realizar um exame de forma satisfatória apesar de assistência verbal e manual, necessitando que outra pessoa assumisse o controle do exame.

APÊNDICE 4 - Questionário pós-teste

Nome *

Texto de resposta curta

Você se sente confortável com suas atuais habilidades técnicas em endoscopia flexível? *

Sim

Não

Auto avaliação endoscópica: Quão bom você é em habilidades endoscópicas cirúrgicas? *

Muito ruim

Ruim

Moderado

Bom

Excelente

Experiências atuais em endoscopia: desde o início deste treinamento, quantos casos reais de endoscopia você realizou, seja como cirurgião principal ou como assistente? *

Texto de resposta longa

Você se sente confortável com as seguintes habilidades em endoscopia digestiva? ✕ ⋮

Descrição (opcional)

Controlar os botões do endoscópio com sua mão esquerda *

Sim

Não

Controlar o endoscópio (avançar, afastar) com a sua mão direita *

Sim

Não

Obter um campo de visão claro *

Sim

Não

Insuflar o intestino com ar *

Sim

Não

Irrigar as lentes do endoscópio *

Sim

Não

Succionar gás/ ar *

Sim

Não

Navegar a ponta do endoscópio para a direção desejada *

Sim

Não

Evitar colisões com a parede intestinal *

Sim

Não

Após a seção 2 Continuar para a próxima seção

Seção 3 de 6

Sobre o treinamento...



Descrição (opcional)

Você se sente mais confortável com suas habilidade em endoscopia digestiva do que no início do treinamento? *

Sim

Não

O simulador foi útil/ prestativo? *

Sim

Não

Os treinamentos para atingir proficiência foram: *

- Difíceis demais
- Razoáveis
- Fáceis demais

Aperfeiçoamento: você acha que o treinamento no Centro do Simulações Realísticas melhorou sua capacidade de realizar casos de endoscopia? *

- Sim
- Não

Após a seção 3 Continuar para a próxima seção

Seção 4 de 6

EndoBubble I



Neste desafio, era necessário estourar no mínimo 19 balões - que ficavam parados, em um tempo inferior a 79 segundos, enquanto se batia, no máximo, 2 vezes na parede.

Quão difíceis foram os níveis de proficiência em EndoBubble I? [1 - os níveis foram facilmente atingidos sem muito esforço; 5 - os níveis foram muito difíceis ou impossíveis de serem atingidos e demandaram muito esforço] *

1 2 3 4 5

Os níveis de proficiência e protocolo de treinamento foram apropriados? [1 - Não apropriados; o treinamento e nível de proficiência foram desafiadores demais, demandaram muito esforço e requereram muita prática; 5 - Apropriado; o treinamento e nível de proficiência foram apropriadamente desafiadores e requereram esforço e prática razoáveis]

1 2 3 4 5

Após a seção 4 Continuar para a próxima seção

Seção 5 de 6

EndoBubble II



Neste desafio, era necessário estourar no mínimo 21 balões, em um tempo inferior a 90 segundos, enquanto se batia, no máximo, 2 vezes na parede. A dificuldade era maior uma vez que os balões se moviam e "fugiam" do voluntário.

Quão difíceis foram os níveis de proficiência em EndoBubble II? [1 - os níveis foram facilmente atingidos sem muito esforço; 5 - os níveis foram muito difíceis ou impossíveis de serem atingidos e demandaram muito esforço]



Os níveis de proficiência e protocolo de treinamento foram apropriados? [1 - Não apropriados; o treinamento e nível de proficiência foram desafiadores demais, demandaram muito esforço e requereram muita prática; 5 - Apropriado; o treinamento e nível de proficiência foram apropriadamente desafiadores e requereram esforço e prática razoáveis]

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anterior a seção 5 Continuar para a próxima seção

Seção 6 de 6

Últimas perguntas...



Descrição (opcional)

Os níveis de proficiência impostos te motivaram a atingir seu objetivo? *

- Sim
- Não

Os níveis de proficiência impostos ajudaram a providenciar um feedback acerca da sua performance? *

- Sim
- Não

Você recebeu um feedback adequado durante o treinamento no simulador? [1 - desadequado; 5 - adequado] *

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Quanto feedback você recebeu dos instrutores? [1 - nenhum; 5 - extenso] *

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

A quantidade de feedback que você recebeu durante o treinamento foi apropriada? [1 - Desapropriado; 5 - Apropriado] *

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

MINISTÉRIO DA DEFESA
SECRETARIA-GERAL
SECRETARIA DE PESSOAL, ENSINO, SAÚDE E DESPORTO
HOSPITAL DAS FORÇAS ARMADAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O (A) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar do projeto **“O impacto de treinamentos em simulador de realidade virtual em endoscopia digestiva na formação médica”** sob a responsabilidade dos pesquisadores Luiza Lemos Ramos, Tiago Grassano Lattari e Hugo Gonçalo Guedes.

O nosso objetivo é compreender se as práticas de simulação em realidade virtual em endoscopia digestiva são capazes de promover aprendizado e retenção de conhecimento em acadêmicos de medicina que não possuem qualquer experiência com tais simulações.

O (A) senhor (a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação se dará através da aplicação de um questionário pré-teste. Em seguida, o (a) senhor (a) terá direito a uma tentativa de cada um dos seguintes testes: Caso nº1, Módulo 1 - voltado para colonoscopia: EndoBubble I e EndoBubble II. Os escores obtidos nestas tentativas serão registrados e arquivados e servirão para obtenção do grupo de controle.

Ao longo do estudo, o (a) senhor (a) será incentivado (a) a treinar nos simuladores nas tarefas de EndoBubble I e EndoBubble II, até atingir a proficiência, tendo um máximo de 80 tentativas, sempre acompanhados por um pesquisador responsável pelo estudo, ao qual caberá a tarefa de registrar os escores obtidos em cada uma das tentativas. O treinamento será agendado de forma que o (a) senhor (a) seja treinado individualmente. É esperado que o (a) senhor (a) aluno leve um período de cerca de 3 horas para concluir o treinamento completo. Caso o (a) senhor (a) não o conclua por cansaço, surgimento de imprevistos ou qualquer outro motivo, os pesquisadores colocam-se à disposição para reagendar o teste, continuando o treinamento a partir do ponto no qual foi suspenso. Da mesma forma, o (a) senhor (a) terá total liberdade para realizar pausas ou descansos, sempre respeitando o horário de abertura e fechamento do Centro de Simulação Realística do HFA (7 às 19 h) e a disponibilidade dos responsáveis pelo setor.

Após o pré-teste e os treinos, o (a) senhor (a) será submetido a um pós-teste, que consistirá em uma tentativa do Caso nº1, Módulo 1 - voltado para colonoscopia; uma tentativa no módulo de EndoBubble I e outra tentativa no módulo de EndoBubble II. Os escores obtidos são, novamente, registrados. Por fim, o estudo será concluído com a aplicação dos questionários pós-testes no (a) senhor (a).

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa se limitam a qualquer tipo de aborrecimento e/ou frustração relacionados a seu desempenho no simulador de endoscopia digestiva, sendo estes minimizados através da prévia instrução quanto ao funcionamento do aparelho, assim como da realização dos treinamentos restritos à presença do pesquisador principal e/ou executante, não havendo exposição do desempenho dos participantes a terceiros ou demais sujeitos da pesquisa. Os participantes podem apresentar fadiga física e mental, as quais serão apropriadamente minimizadas pelos pesquisadores por intervalos quando os participantes julgarem necessário, assim como permissão e total liberdade para conclusão do treinamento no período que dispuserem, não sendo forçados a continuar o treinamento caso estejam cansados. Os riscos relacionados às entrevistas e confidencialidade dos dados serão minimizados havendo garantia de manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa.

Os benefícios quanto a participação neste projeto relacionam-se com a aquisição de habilidades em endoscopia digestiva de forma simulada.

O (a) Senhor (a) pode se recusar a responder, ou participar de qualquer procedimento e de qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o (a) senhor (a). Não haverá qualquer prejuízo aos acadêmicos quanto a possíveis avaliações atuais e futuras caso o acadêmico desista ou não aceite participar.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação, que será voluntária. Se existir qualquer despesa adicional relacionada diretamente à pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa, exames para realização da pesquisa, procedimentos como consequência da pesquisa) a mesma será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Os pesquisadores asseguram o direito à indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

Os resultados da pesquisa serão divulgados através de Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, da discente Luiza Lemos Ramos, e também no setor de Gastroenterologia do Hospital das Forças Armadas, podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sob a guarda do pesquisador. Os participantes da pesquisa poderão ter acesso aos dados parciais e finais do trabalho quando solicitarem, assim como serão informados individualmente acerca do retorno do estudo.

A pesquisa atende todas as especificações da Resolução 466/2012 e os pesquisadores

responsáveis comprometem-se a segui-la.

2

3 de 4

Se o (a) Senhor (a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, entre em contato, a qualquer momento, com Luiza Lemos Ramos (acadêmica responsável pelo TCC) em (48) 98816-7528 e/ou luizalramos@hotmail.com e/ou luizaramos2204@gmail.com. R. Gov. Jorge Lacerda, 3201 - Urussanguinha, Araranguá - SC, 88906-072. Ou com Tiago Grassano Lattari (Professor Orientador) em (48) 99176-2740 e/ou tiago.lattari@ufsc.br. R. Gov. Jorge Lacerda, 3201 - Urussanguinha, Araranguá - SC, 88906-072. Este projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFSC (CEPSH/UFSC) e do Hospital das Forças Armadas (CEP/HFA). O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Possíveis dúvidas sobre os direitos do participante da pesquisa podem ser obtidas através dos seguintes endereços: CEPSH/UFSC - Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/ SC, CEP 88040-400, Contato (48) 3271-6094, cep.propesq@contato.ufsc.br. Assim como, Setor HFA - Sudoeste, HFA, Direção Técnica de Ensino e Pesquisa (DTEP), Sala do CEP/HFA na Divisão de Pesquisa - Cidade: Brasília/DF - CEP(correios): 70673-900. (61) 3966-2044 ou e-mail: cep@hfa.mil.br

O senhor (a) receberá uma via deste termo assinado onde consta o telefone e o endereço institucional do pesquisador principal e do CEP, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Este TCLE deve ser rubricado em todas as suas páginas, assim como será elaborado em duas vias, assegurando uma via ao participante da pesquisa e outra ao pesquisador.

Brasília, ___ de ___ de _____.

Pesquisadora executante/ responsável pelo TCC

Luiza Lemos Ramos

R. Gov. Jorge Lacerda, 3201 - Urussanguinha, Araranguá - SC

CEP: 88906-072

Telefone: (48) 98816-7528

Professor Orientador do TCC

Tiago Grassano Lattari
R. Gov. Jorge Lacerda, 3201 - Urussanguinha, Araranguá - SC
CEP: 88906-072
Telefone: (48) 9176-2740

Co-orientador do TCC

Hugo Gonçalo Guedes

3

4 de 4

Estrada Parque Contorno do Bosque, S/Nº - Cruzeiro Novo. Brasília - DF
CEP: 70658-900
Telefone: (61) 99660-0860

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios do estudo e concordo com minha participação na pesquisa, assim como a publicação de seus resultados conforme descrito neste termo.

Tiago Grassano Lattari/ Pesquisador Principal

_____/ Participante da Pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
 Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde
 Departamento de Ciências da Saúde
 Curso de Medicina

FORMULÁRIO AVALIAÇÃO DO TCC III – FORMATO DE ARTIGO, CAPÍTULO DE LIVRO OU LIVRO COMPLETO

Aluno(a): Luiza Lemos Ramos

Título: Relevância do uso de tecnologias e simuladores na educação médica: uma revisão de literatura e experiência com acadêmicos de medicina em um simulador de realidade virtual em endoscopia digestiva

Nome do avaliador: _____

AVALIAÇÃO DO TRABALHO ESCRITO (PESO 5)

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Máximo	Atribuído
Título - (Está relacionado com o conteúdo do trabalho? É claro? E conciso?)	0,50	
Resumo - (Apresenta todas as etapas do resumo (introdução, objetivo, métodos) com coerência e permite ao leitor decidir pela conveniência ou não de ler o texto completo).	0,50	
Introdução - (É objetiva e lógica para a realização do trabalho?)	0,50	
Introdução - (Delimita o tema e justifica a importância do estudo e a contribuição dele ao meio científico?)	0,50	

Introdução - (A questão de pesquisa é clara?)	0,50	
Objetivos/Hipóteses- (Os objetivos/hipóteses estão claros e coerentes com o método e o problema de pesquisa?)	0,50	
Métodos - Tipo de estudo (Identifica o tipo de pesquisa?)	0,25	
Métodos - Local e período de realização de estudo (Identifica o local e período de estudo adequadamente?)	0,25	
Métodos - Participantes (Identifica claramente a população)	0,50	
Métodos - Participantes (Os critérios de inclusão-exclusão estão definidos?)	0,50	
Métodos - Procedimentos (Os procedimentos estão descritos de forma clara e abrangente? O instrumento foi adequado para a coleta das variáveis necessárias ao estudo?)	0,50	
Métodos - Análise dos dados (Destaca e justifica o método apropriado?)	0,50	
Resultados - (Apresenta os resultados considerando os objetivos específicos da pesquisa?)	0,25	
Resultados - (Os gráficos e tabelas são autoexplicativos? O título é adequado? O cabeçalho está preenchido de forma adequada? Existe uniformidade de casas decimais? É necessário nota de rodapé / está completa? São utilizados símbolos para as notas de rodapé? Apresenta formatação adequada?)	0,50	
Resultados - (Os resultados estão apresentados de forma clara, objetiva, precisa, sem interpretações pessoais, destacando somente os dados relevantes, e com terminologia adequada?)	0,25	
Discussão - (Interpreta os resultados do estudo de forma adequada, considerando os objetivos específicos da pesquisa?)	0,50	
Discussão - (Compara os resultados interpretados com referencial teórico atualizado? Apresenta estudos com semelhanças e diferenças ao estudo atual?)	0,50	
Discussão - (Discute os resultados, com rigor científico, apresentando hipóteses adequadas e avança na produção do conhecimento?)	0,50	
Conclusão - (Sintetiza os principais achados e informa claramente as conclusões deles derivadas? Estão coerentes com a proposta da pesquisa, ressaltam a novidade do estudo e contribuem com o conhecimento científico?)	0,50	
Referências - (Apresenta todas as referências citadas no texto? Segue uma padronização nas normas (normas da revista a ser enviado?)	0,50	
Apresentação do Trabalho Escrito - Redação (A redação é precisa, objetiva, clara, com terminologia adequada, e a grafia está correta quanto ao padrão culto da língua portuguesa?)	0,50	
Pesquisa Bibliográfica - (Apresenta referências pertinentes e relevantes que sustentam o problema de pesquisa e são adequados à investigação? São atualizadas?)	0,50	
Nota final	10,00	

Assinatura do Membro da Banca

