

CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
MESTRADO PROFISSIONAL ENSINO EM SAÚDE

ALEXANDRE LOUREIRO FARIA

OSCE-3D:

UM SISTEMA DE SIMULAÇÃO TRIDIMENSIONAL PARA USO EM AVALIAÇÕES
TIPO EXAME CLÍNICO OBJETIVO ESTRUTURADO

FORTALEZA

2019

ALEXANDRE LOUREIRO FARIA

OSCE-3D:

UM SISTEMA DE SIMULAÇÃO TRIDIMENSIONAL PARA USO EM AVALIAÇÕES TIPO
EXAME CLÍNICO OBJETIVO ESTRUTURADO

Dissertação apresentada como pré-requisito para aquisição do título de Mestre do Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Saúde (MEPES), do Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS).

Orientador: Prof. Dr. Arnaldo Aires Peixoto
Junior

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Centro Universitário Christus - Unichristus
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F224o Faria, Alexandre Loureiro.
OSCE - 3D : Um sistema de simulação tridimensional para uso
em avaliações tipo exame clínico objetivo estruturado / Alexandre
Loureiro Faria. - 2019.
79 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus -
Unichristus, Mestrado em Ensino em Saúde, Fortaleza, 2019.
Orientação: Prof. Dr. Arnaldo Aires Peixoto Junior.
Área de concentração: Educação em Saúde.

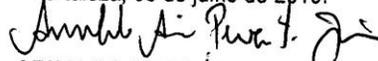
1. Simulação por computador. 2. Ensino. 3. Avaliação. 4. Realidade
Virtual. I. Título.

CDD 610.7

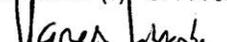
**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM SAÚDE**

Aos 08 (oito) dias do mês de julho, do ano de 2019, às 10 horas (dez horas), no Centro Universitário Christus – Unichristus, sede Parque Ecológico, deu-se início à defesa da dissertação intitulada **“OSCE – 3D: UM SISTEMA DE SIMULAÇÃO TRIDIMENSIONAL PARA USO EM AVALIAÇÕES TIPO EXAME CLÍNICO OBJETIVO ESTRUTURADO**, apresentada pelo mestrando **ALEXANDRE LOUREIRO FARIA**, para a obtenção do grau de Mestre no programa de **MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM SAÚDE**. Como seu orientador e presidente da Banca, apresentou-se o Professor Doutor **ARNALDO AIRES PEIXOTO JUNIOR (Unichristus)**, o segundo membro da Banca, o Professor Doutor **MARCOS KUBRUSLY (Unichristus)**, e o terceiro membro da Banca, o Professor Doutor **EDGAR MARÇAL DE BARROS FILHO (UFC)**. Em sessão pública, após a exposição aproximada de 40 (quarenta) minutos, o mestrando foi arguido oralmente pelos membros da Banca, obtendo como resultado: APROVADO, em acordo com o capítulo XV, artigo 67 do Regulamento do Programa de Pós-Graduação e Pesquisa do Mestrado Profissional em Ensino em Saúde. Após a sessão de defesa do trabalho de conclusão, o mestrando deverá, em um prazo de 45 (quarenta e cinco) dias, entregar, na Secretaria do Programa, 01 via impressa e encadernada e uma via eletrônica de seu trabalho de conclusão, aprovado pelo (a) orientador (a), com a inclusão das eventuais modificações sugeridas pela Comissão Examinadora na sessão de defesa oral, como condição final para a expedição do diploma. Na forma regulamentar, foi lavrada a presente Ata que está assinada pelos membros da Banca Examinadora abaixo mencionados e pelo (a) mestrando (a).

Fortaleza, 08 de julho de 2019.

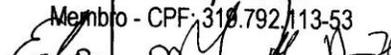


ARNALDO AIRES PEIXOTO JUNIOR
Presidente / Orientador (a) - CPF: 709.032.713-20



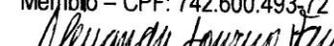
MARCOS KUBRUSLY

Membro - CPF: 318.792.113-53



EDGAR MARÇAL DE BARROS FILHO

Membro - CPF: 742.600.493-72



ALEXANDRE LOUREIRO FARIA

Mestrando - CPF: 021.363.207-18

À minha esposa Thais, pela paciência, por toda compreensão, e incentivo para seguir em frente.

As minhas filhas Maria Luiza e Júlia que mesmo sem entender a importância, acompanharam carinhosamente todo esse processo.

Aos meus pais e irmã, pelo apoio, que mesmo à distância, auxiliaram-me imensamente nessa missão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de aprender mais, e por me dar forças e saúde para superar e crescer com mais este desafio da vida profissional.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Arnaldo Aires Peixoto Júnior, por assumir a condução dessa jornada e pela paciência e compreensão durante todo o processo, colocando-se sempre à disposição para ajudar e apoiar naquilo que era preciso.

Agradeço ao meu co-orientador Professor Dr. Edgar Marçal de Barros Filho e sua equipe, pelas idéias, apoio técnico e compartilhamento de suas experiências durante todo o processo de criação deste software .

Agradeço ao amigo e Professor Dr. Marcos Kubrusly, por me apresentar a um método tão interessante de avaliação como o OSCE, e pelo apoio durante o desenvolvimento dessa ferramenta.

*“Cada sonho que você deixa para trás
é um pedaço do seu futuro que deixa de existir”*

Steve Jobs

RESUMO

Nas últimas décadas, o rápido avanço das descobertas científicas e a crescente complexidade dos procedimentos médicos impuseram mudanças significativas nas formas de ensinar. Métodos de avaliação e de ensino utilizados no passado passaram a ser complementados por outras estratégias objetivando garantir a aquisição de competências e habilidades necessárias ao profissional de saúde. O uso da simulação realística e do método de avaliação tipo OSCE (*Objective Structured Clinical Examination*) vêm sendo algumas dessas estratégias e têm ganhando espaço como excelentes opções para treinamento e avaliação durante a formação na área da saúde. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar a usabilidade de um sistema informatizado interativo de simulação realística que utiliza tecnologia de imagens tridimensionais (3D) e recursos de realidade virtual, denominado OSCE-3D, que possa vir a ser utilizado como método de treinamento e avaliação tipo OSCE. Além disso, foi também objetivo desse trabalho comparar a ansiedade de alunos submetidos ao método de avaliação tipo OSCE tradicional e ao OSCE simulado através do sistema desenvolvido. A metodologia de desenvolvimento empregada baseou-se nos passos utilizados para a construção de *softwares* de simulação do tipo “*Serious Game*”. Um total de 39 alunos do 6º semestre do curso de medicina do Centro Universitário Chrisitus participou de forma voluntária da avaliação do OSCE-3D. A avaliação da usabilidade do sistema foi realizada por meio de questionário baseado na *System Usability Scale* (SUS). Para medir a ansiedade dos alunos, foi utilizado o Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE). O resultado obtido por meio da escala de avaliação da usabilidade apresentou um escore médio total de 75,4 com margem de erro de 3,2, valor considerado bom conforme a literatura. Quanto à avaliação comparativa da ansiedade dos alunos antes do OSCE tradicional e do OSCE-3D, houve diferença com significância entre a média dos valores obtidos pela escala IDATE (vs. ; $p < 0,001$). Esse trabalho permitiu, portanto, o desenvolvimento de um sistema de simulação realística em 3D para estações de avaliação prática do tipo OSCE, que mostrou, mesmo ainda em fase de protótipo, uma boa usabilidade e a possibilidade de gerar menor grau de ansiedade dos alunos quando comparado com avaliações através de estações tradicionais do tipo OSCE.

Palavras-chave: Simulação por computador. Ensino. Avaliação. Realidade Virtual.

ABSTRACT

In the last decades, the rapid advance of scientific discoveries and the increasing complexity of medical procedures have imposed significant changes in the ways of teaching. Methods of evaluation and teaching used in the past began to be complemented with other strategies aiming to guarantee the acquisition of skills and abilities needed by the health professional. The use of realistic simulation and the OSCE (Objective Structured Clinical Examination) evaluation method have been some of these strategies and have been gaining ground as excellent options for training and evaluation during healthcare training. The objective of this work was to develop and evaluate the usability of a realistic interactive simulation computer system using three-dimensional (3D) imaging technology and virtual reality resources, called OSCE-3D, that can be used in training and evaluation. In addition, it was also the objective of this work to compare the students anxiety before stations of the traditional OSCE type evaluation method and the simulated OSCE through the developed system. . The development methodology employed was based on the steps used for the construction of simulation software of the "Serious Game" type. A total of 39 students from the 6th semester of the medical course of the University Center Chrisitus voluntarily participated in the evaluation of the OSCE-3D. The evaluation of the usability of the system was performed through a questionnaire based on the Sistem Usability Scale (SUS). To measure student anxiety, the State-Trait Anxiety Inventory (STAI) was used. The result obtained through the usability evaluation scale presented a mean score of 75.4 with a margin of error of 3.2, considered as good according to the literature. As for the comparative evaluation of students' anxiety before the traditional OSCE and the OSCE-3D, there was a significant difference between the mean values obtained by the IDATE scale (vs.; $p < 0.001$). This work allowed, therefore, the development of a realistic 3D simulation system for OSCE-type practical evaluation stations, which showed, even in the prototype phase, good usability and a lower effect on students' degree of anxiety in compared to evaluations through traditional OSCE-type stations.

Keywords: Computer simulation. Teaching. Assessment. Virtual Reality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Métodos de avaliação de competências (adaptado da pirâmide de Miller).....	17
Figura 2. Boneca Resuci Anne e seu criador Sr. Asmund S. Laerdal, 1960.....	20
Figura 3. Dr. Ronald Harden, pioneiro no método OSCE	24
Figura 4. Alunos aguardando início de uma sessão típica de avaliação do tipo OSCE.....	26
Figura 5. Exemplo de estação prática de avaliação do tipo OSCE.....	27
Figura 6. Aspectos visuais do ambiente virtual OSCE-3D e sua interface com o usuário..	40
Figura 7. Visão do aluno ao entrar no consultório com o paciente.....	40
Figura 8. Visão com zoom da pele da paciente com acne durante o exame físico	41
Figura 9. Visual da barra de ações da interface do usuário.....	42
Figura 10. Aspecto visual do menu lateral com opções abertas pelo botão “Diálogo”.....	42
Figura 11. Visão do aluno sentado a mesa durante anamnese do paciente.....	43
Figura 12. Tela de score e <i>feedback</i> com score e opções selecionadas pelo aluno.....	44
Figura 13. Avaliação do protótipo OSCE-3D através do questionário de usabilidade baseado no <i>System Usability Scale</i> pelos discentes.....	46

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1. Tipos de simulação na educação médica, vantagens, desvantagens e uso.....	21
Quadro 2. Etapas utilizadas para o desenvolvimento do sistema OSCE 3D.....	34
Tabela 1. Análise da usabilidade do protótipo OSCE-3D.....	45
Tabela 2. Avaliação do estado de ansiedade antes da avaliação tipo OSCE tradicional e do OSCE utilizando o protótipo OSCE-3D.....	47

LISTA DE SIGLAS

3D	Tridimensional
APB	Aprendizagem Baseada em Problemas
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CNS	Conselho Nacional de Saúde
EaD	Ensino a Distância
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
IDATE	Inventário de Ansiedade Traço-Estado
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
OSCE	<i>Objective Structured Clinical Examination</i>
SUS	<i>System Usability Scale</i>
STAI	<i>State Trait Anxiety Inventory</i>
UFRGS	Universidade Federal do Rio grande do Sul
UNICHRISTUS	Centro Universitário Christus

LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS

Apêndice A. Pequeno guia para construção de um simulador de paciente virtual.....	61
Apêndice B. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	69
Anexo A. Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE).....	72
Anexo B. Questionário para avaliação da usabilidade baseada no <i>System Usability Scale</i> (SUS).....	74
Anexo C. Protocolo de aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa	76

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 O modelo tradicional de ensino e o momento atual.....	15
1.2 Simulação e o ensino médico.....	19
1.3 O método OSCE como proposta de avaliação inovadora	24
1.4 A plataforma de simulação “OSCE- 3D”.....	29
2 JUSTIFICATIVA.....	31
3 OBJETIVOS.....	32
3.1 Objetivo geral.....	32
3.2 Objetivos específicos.....	32
4 MÉTODOS.....	33
4.1 Tipo de estudo.....	33
4.2 Ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do sistema “OSCE-3D”	33
4.3 Elaboração das estações práticas para o sistema “OSCE-3D”.....	34
4.4 Avaliação do sistema “OSCE-3D”.....	35
4.4.1 Participantes.....	35
4.4.2 Local do Estudo.....	35
4.4.3 Experimento.....	36
4.5. Análise estatística.....	37
4.6 Aspectos éticos.....	37
5 RESULTADOS.....	39
5.1 Sistema “OSCE-3D”	39
5.2 Avaliação da usabilidade do sistema pelos alunos.....	45
5.3 Análise do estado de ansiedade dos alunos antes das avaliações de OSCE real e virtual.....	46
6. DISCUSSÃO	47
7. CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS.....	52
APÊNDICES.....	57

ANEXOS..... 60

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, fenômenos como a globalização da sociedade, o ritmo acelerado das descobertas científicas e a crescente complexidade do conteúdo curricular, promoveram mudanças importantes e inevitáveis no ambiente acadêmico (DORIGONI; SILVA, 2014). Em tempos de grandes inovações e rápido avanço tecnológico, criar instrumentos que possam substituir as metodologias tradicionais de ensino e garantir a aquisição de novas competências durante o processo formativo é passo fundamental para formação de profissionais qualificados (DA SILVA SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014). Certamente o debate em torno de novas estratégias mais eficientes de ensino requer também a discussão de formas de avaliação adaptadas às necessidades de aprendizagem exigidas do profissional moderno.

No cenário atual, o modelo educacional tradicional, ainda fortemente centralizado nos conhecimentos transmitidos pelo professor, não permite que o aluno construa um raciocínio pleno ou venha demonstrar na prática as habilidades necessárias para lidar com os desafios que irá confrontar durante sua vida profissional (PAZIN FILHO; SCARPELINI, 2007). Desta forma, a cada dia fica mais evidente a incapacidade deste modelo em acompanhar as transformações de uma sociedade tecnologicamente globalizada, e garantir um ensino pleno e de qualidade para alunos de diversas profissões.

Na área da saúde, como em outras áreas, vivemos um período de transformações, focado na busca por novas soluções de ensino que se mostrem realmente eficientes em permitir o desenvolvimento de competências necessárias para formação médica de qualidade (COMBES;ARESPACOHAGA,2013). Na saúde, especificamente, parece já haver consenso de que as novas dimensões do processo de cuidado exigem também o uso de métodos de ensino-aprendizagem ativos e que se aproximem mais da realidade (FERREIRA, 2018).

Neste contexto, em 1975 foi criado um sistema de avaliação de habilidades clínicas, conhecido como método OSCE, do inglês *Objective Structured Clinical Examination* (HARDEN et al., 1975), e que em português é traduzido como Exame Clínico Objetivo Estruturado. Esse método surgiu como uma opção capaz de avaliar e desenvolver competências clínicas do aluno de forma confiável e organizada, sendo atualmente considerado como uma valiosa contribuição disponível para avaliação de habilidades clínicas na área de saúde (SLOAN et al., 1995).

Nos últimos anos, com a rápida evolução dos meios de informática, especialmente com os recentes avanços na área de computação gráfica, o desenvolvimento de sistemas de simulação computadorizada ganhou novo impulso, e vem se destacando como importante fonte de soluções tanto para o treinamento, como para a avaliação de competências médicas (LUNA; SPIGHT, 2014). Devido ao alto grau de interatividade e fidelidade visual alcançado por este tipo de tecnologia, tem sido possível, para o aluno, praticar e demonstrar de forma segura seus conhecimentos e habilidades.

A partir desta demanda por ferramentas de ensino e avaliação mais adaptadas ao cenário atual, e considerando-se a qualidade e o potencial que o método OSCE e a simulação realística têm demonstrado para o meio acadêmico, surgiu a ideia de unir ambas, na forma de uma plataforma de simulação virtual. Portanto, pretende-se neste trabalho desenvolver e avaliar uma versão mais funcional do método OSCE em forma de simulação realística tridimensional, com a intenção de oferecer uma nova ferramenta mais moderna de auto avaliação aos alunos do curso de medicina.

1.1 O modelo tradicional de ensino e o momento atual

A área de educação vem passando por constantes revisões em suas metodologias de ensino. Há tempos, o modelo tradicional de ensino vem sendo questionado, pois parece não mais acompanhar as mudanças socioculturais e as transformações de uma sociedade informatizada e globalizada. (DA SILVA SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014)

Do ponto de vista acadêmico, observa-se nos últimos anos, tanto na área da saúde como em várias outras áreas do conhecimento, um fenômeno comum: alunos questionando a qualidade do ensino por não atingirem, ao final de seus cursos e durante avaliações, os resultados e as competências esperadas (BARBOSA et al., 2011). Talvez porque em grande parte de nossas universidades, a maioria dos docentes ainda utilize preferencialmente métodos tradicionais de ensino-aprendizagem, como palestras e aulas expositivas, pouco adaptados às necessidades do profissional moderno (DA SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2017).

No método tradicional de ensino, o professor é o protagonista e, solitariamente, seleciona, organiza e transmite seus conhecimentos através de conferências, ficando o aluno limitado a apenas absorver de forma pouco participativa o conteúdo das disciplinas. É sabido que neste

modelo, há pouco espaço para a reflexão e construção individual de habilidades práticas importantes. Trata-se de um processo de ensino e aprendizagem repetitivo e fragmentado, onde o aluno tem muito pouca autonomia e consciência crítica sobre o conhecimento que lhe é passado (MITRE et al., 2008). Por esta via, ao final do curso, esse mesmo aluno costuma ser avaliado através de metodologias também deficientes, de caráter puramente somativo, ficando impossível garantir a aquisição das competências realmente necessárias para a formação do profissional (PANÚNCIO-PINTO; DE ALMEIDA TRONCON, 2014).

Aparentemente esta realidade parece se confirmar por estudos que mostram, de forma inequívoca, que atualmente uma parcela significativa de profissionais médicos com habilidades bastante limitadas em lidar com queixas simples vem sendo formada (BATALDEN et al., 2002) (TEAGLE et al., 2017). Ainda neste contexto, podemos citar também os resultados insatisfatórios do exame realizado pelo Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo de 2016, onde 56,4% dos formandos daquele Estado não alcançaram a nota mínima para serem considerados habilitados para lidar com situações cotidianas que podem ocorrer durante o atendimento médico (CREMESP, 2016)

Quanto a proficiência em especialidades, em um trabalho recente na área de Dermatologia, foi observado que, após finalizada a formação acadêmica tradicional, boa parte dos médicos generalistas teve dificuldades para estabelecer diagnósticos corretos ao lidar com problemas dermatológicos simples (MURASE, 2015).

Essa percepção ganha força ao se observar que, em um estudo comparativo onde foram utilizados métodos avaliativos mais modernos na área de medicina, ficou demonstrado que estudantes que haviam obtido boas notas nas avaliações tradicionais (escrita e observacional), quando avaliados ao fim do curso por um teste prático baseado em simulação como o OSCE, não demonstraram ter as competências esperadas, pois não puderam realizá-las com autonomia e segurança (MEGALE, 2012).

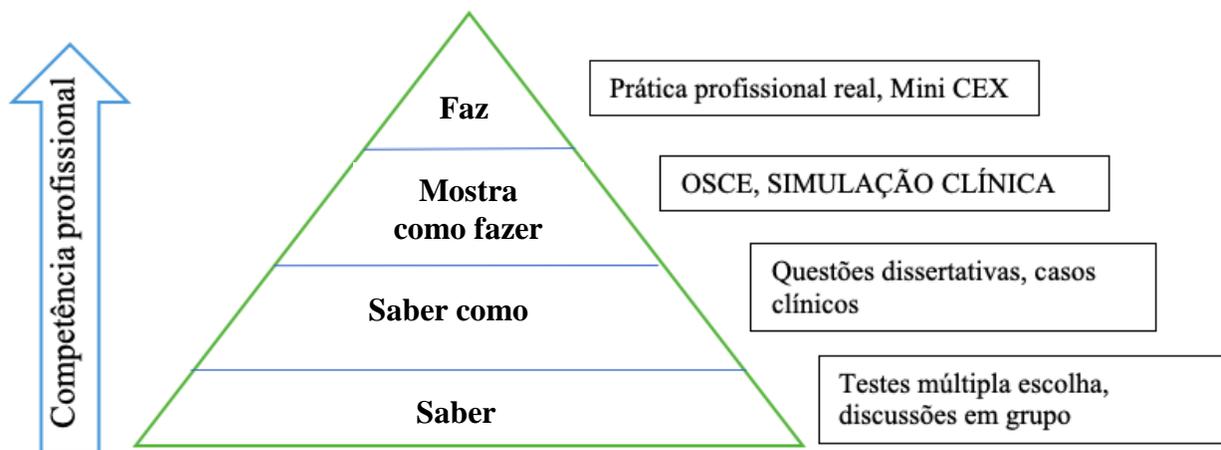
Alguns autores atribuem a deficiência quanto a aquisição de competências clínicas ao tempo reduzido de disciplinas importantes, e, em especial, a escassez de horas dedicadas a atividades práticas (STRATMAN, 2009) (SUCCAR; MCCLUSKEY; GRIGG, 2016).

Outros autores acreditam ainda que, além do tempo limitado para as disciplinas, o próprio método de ensino em si, já estaria defasado e não permitiria uma fixação mais adequada do conteúdo, prejudicando assim a aquisição das competências necessárias (HANSRA et al., 2009).

Portanto, são diversas as hipóteses que poderiam explicar as dificuldades que os alunos vivenciam quando confrontam situações práticas durante o atendimento clínico ambulatorial, e todas elas muito claramente corroboram com a necessidade de se investir mais em novas ferramentas de ensino e avaliação durante a graduação (MITRE et al., 2008).

Há muito tempo Miller (1990) já advertia para a necessidade de um sistema de avaliação que permitissem aferir se o aluno conseguiria ir além do “saber” e do “saber como”, e chegasse a identificar se esse chegaria a atingir níveis mais elevados de conhecimento, capaz de “demonstrar como fazer” e “fazer na prática” (MILLER, 1990). A figura 1 ilustra alguns destes métodos de avaliação e sua relação com o nível de competência profissional que é possível ser avaliado.

Figura 1 - Métodos de avaliação de competência profissional conforme a pirâmide de Miller.



Fonte: adaptado de MILLER (1990).

Seguindo este conceito de formação acadêmica de qualidade, deve-se avaliar e garantir que o aluno vá além do domínio do conhecimento puramente teórico, característica dos métodos tradicionais. Para isso é também fundamental, que durante a formação acadêmica, os processos de avaliação de competências também evoluam e tenham caráter formativo, permitindo avaliar condutas e habilidades não mensuráveis pelos métodos de avaliação tradicionais.

Como resposta a estas demandas, surgiram então nas últimas décadas algumas propostas e inovadores, baseados em práticas mais interativas que dão preferência a atividades problematizadoras e mais participativas de aprendizagem (DA SILVA SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014). A principal vantagem desses métodos inovadores foi reposicionar o aluno

no cenário educativo, colocando este como figura central na construção do conhecimento, ficando o professor no papel de facilitador processo de ensino-aprendizagem (ROCHA, 2014).

Houve, portanto, um movimento de ruptura com o modelo anterior (MITRE et al., 2008), e passou-se, progressivamente, a serem adotados novos conceitos pedagógicos, mais participativos e criativos, sendo um desses conceitos o de “metodologias ativas de aprendizagem”. Neste período, como exemplo de metodologias ativas, surgiram excelentes opções como a Aprendizagem Baseada em Problemas (APB) a Simulação Clínica e a Gamificação. Em comum, todas buscam, de forma inovadora, aprimorar o processo de ensino-aprendizagem e complementar o método tradicional (CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004). Diferentemente do modelo tradicional, são modelos que buscam trazer, para o meio acadêmico, práticas mais eficientes, com maior participação e autonomia dos alunos e, conseqüentemente, melhores resultados em termos de competências (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Foi justamente a partir deste esforço em buscar novas soluções que surgiram grande parte das metodologias hoje empregadas por algumas das mais tradicionais instituições de ensino do mundo (HOWE et al., 2004).

Na área de saúde, mais especificamente, surgiram algumas propostas na tentativa de corrigir as deficiências já identificadas no modelo tradicional e promover mudanças que possam de fato melhorar o desempenho dos alunos na prática clínica (REES, 2013)(SKINER, 1997).

Portanto, é natural que dentro do cenário atual as instituições de ensino médico se articulem para implementar novas metodologias de forma a garantir o ensino de competências teórico-práticas esperadas para um bom profissional na área da saúde. Ao mesmo tempo, para que se avalie o sucesso destes novos modelos de ensino, tornou-se também necessário investir em ferramentas de avaliação mais modernas, capazes de analisar de forma plena e confiável, as competências recém adquiridas (AMARAL, 2007).

Enfim, hoje indiscutivelmente se vive um momento de transformações importantes nas formas de ensinar e de avaliar o aluno. É tempo de alinhar conceitos e atitudes para construir as competências necessárias ao bom desempenho profissional. Em seu livro Educação, Escola e Docência, Cortella (2014), através de uma feliz analogia, destaca a importância deste período que vivemos, e o chama de “momento grávido, prestes a dar luz a uma nova situação, a novas práticas e atitudes” (CORTELLA, 2014).

1.2 Simulação e ensino médico

Atualmente podemos encontrar na literatura diversas formas de conceituar e aplicar a lógica envolvida na metodologia de simulação clínica. De forma simplista poderíamos definir simulação como sendo uma técnica de ensino onde se emprega um instrumento ou sistema denominado “simulador” com a finalidade de reproduzir parcial ou totalmente uma sequência de tarefas e comportamentos que implicam na tomada de decisões e uso de habilidades específicas (PAZIN FILHO; SCARPELINI, 2007).

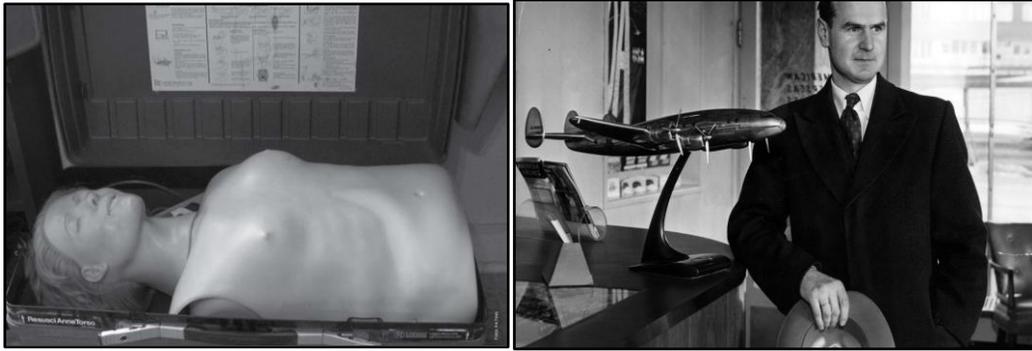
Historicamente, os primeiros relatos de uso consistente de simuladores como forma de ensino, datam da década de 30, quando em 1929 Edwin Link criou um simulador de voo que serviria a pilotos militares chamado “Link Trainer”. A partir da segunda guerra mundial a ideia de se reproduzir e ensinar de forma segura situações de estresse ganhou ainda mais força, e novos simuladores foram produzidos na área de aviação e posteriormente para outras finalidades (ROSEN, 2008).

Iniciava-se neste momento, as primeiras aplicações práticas do conceito de simulação, acreditando-se que com o uso de simuladores poder-se-ia reproduzir e vivenciar situações críticas permitindo ao aluno conquistar expertise, sem os riscos envolvidos na vida real.

A partir destas observações surgiram então novas oportunidades em outras áreas do conhecimento para o uso da simulação como ferramenta de aprendizagem. Considerando as vantagens proporcionadas pelo método de simulação, surgiram em pouco tempo outros produtos destinados ao treinamento profissionalizante e para qualificação de estudantes em áreas sensíveis, como na Medicina, onde o risco de dano ou perda de vidas implicava em limitações importantes à aprendizagem na prática (FLORES; BEZ; BRUNO, 2014).

Na área da Saúde, o conceito de simulação começou a ganhar mais visibilidade a partir da década de 60, quando um fabricante de brinquedos chamado Asmund Laerdal criou um boneco de plástico em tamanho real, imitando uma mulher, para simular os procedimentos de reanimação cardio-pulmonar, que foi batizado de Resusci Anne (figura 2) (COOPER; TAQUETI, 2004). Este foi considerado o primeiro simulador desenvolvido especificamente para treinamento na área médica, embora bastante rudimentar, ganhou fama mundialmente e até hoje seu fabricante produz novas versões que servem como ferramenta para treinamento e capacitação em reanimação cardiopulmonar.

Figura 2 - Boneca Resuci Anne (esquerda) e seu criador Sr. Asmund S. Laerdal (1960).



Fonte: <https://laerdal.com/pl/about-us/>

Desde então a comunidade médica começou a mostrar maior interesse na área de simulação, e multiplicaram-se iniciativas que viriam a aplicar o conceito na criação de soluções valiosas para algumas das dificuldades técnicas mais comuns. Certamente foi a partir de outras iniciativas como esta, que as metodologias de ensino e avaliação baseadas em simulação ganharam impulso na área de Saúde, e logo surgiram modelos mais sofisticados para treinamento de procedimentos, principalmente voltados para a área cirúrgica (TAN; SARKER, 2011).

A partir do ano 2000, com o sucesso alcançado por algumas propostas pedagógicas inovadoras, as chamadas metodologias ativas de aprendizagem, as ferramentas de aprendizagem baseadas em simulação ganharam ainda mais força (CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004). Neste período, novas tecnologias de informação como a internet passaram a se destacar também. Plataformas de ensino à distância e sistemas básicos de simulação virtual trouxeram para o debate reflexões sobre o papel destas novas ferramentas no processo pedagógico. Inicialmente, devido a sua versatilidade, as ferramentas de ensino a distância foram as primeiras a ganhar espaço no meio acadêmico. A partir daí recursos de informática, internet, e imagem digital avançaram substancialmente em termos de número e qualidade, tornando cada vez mais acessível o uso da simulação (MARIANI; PÊGO-FERNANDES, 2011).

Nos últimos anos, com o amadurecimento destas tecnologias, as ferramentas e plataformas de simulação passaram a ser consideradas como forma eficaz de treinamento e avaliação de habilidades e competências. Em um estudo de meta-análise comparativa, métodos baseados em simulação exibiram melhores resultados quando comparado aos métodos tradicionais (MCGAGHIE et al., 2011). Sendo hoje em muitas instituições, a simulação aplicada

como método complementar ou até em substituição a estes (PASSIMENT; SACKS; HUANG, 2011).

Sistemas de simulação desenvolvidos especificamente para educação médica geralmente se apresentam sob a forma de simuladores de casos clínicos ou de procedimentos cirúrgicos, e englobam uma grande variedade de tecnologias (quadro 1), desde a utilização de cadáveres, manequins, multimídias até os mais recentes dispositivos de realidade virtual. Estes sistemas de simulação realística são construídos justamente para reproduzir situações e problemas complexos do cotidiano permitindo de uma abordagem prática mais segura e reprodutível, e trazem para o ambiente acadêmico inúmeras possibilidades de aprendizagem (ROSEN, 2008).

Quadro 1 - Tipos de simulação na educação médica, vantagens, desvantagens e uso.

Simulação	Vantagens	Desvantagens	Melhor uso
Modelos de bancada	Barato, portátil, reutilizável, risco mínimo	Pouca aceitabilidade, baixa fidelidade, apenas tarefas simples	Habilidades básicas, iniciantes,
Animais vivos	Alta fidelidade, disponibilidade, prática de homeostase e cirurgias	Custo, exige estrutura e pessoal, problemas éticos, uso único, diferenças anatômicas	Conhecimentos avançados, treinamento em procedimentos cirúrgicos com circulação
Cadáver	Alta fidelidade, anatomia real, permite cirurgias completas	Custo, disponibilidade, uso único, risco de infecção, alterações do tecido	Conhecimentos avançados Aprendizagem de dissecação
Simuladores de performance humana	Reutilizável, alta fidelidade, interatividade, registro de dados	Custo, limitações técnicas conforme aplicação	Treinamento de equipes Gerenciamento do tempo
Simuladores cirúrgicos de realidade virtual	Reutilizável, rápida preparação, registra dados	Custo elevado, limitações técnicas conforme aplicação	Treinamento de procedimentos endoscópicos, laparoscópicos e transcutâneos.

Fonte: adaptado de ROSEN (2008).

Hoje, graças ao maior acesso a essas tecnologias, torna-se cada vez mais viável às instituições investirem em plataformas digitais de ensino. Nestes sistemas o aluno é geralmente apresentado a uma situação prática onde poderá atuar de forma interativa para adquirir ou

demonstrar os conhecimentos necessários a fim de melhor compreender e resolver o problema em questão. Assim, pode-se enxergar os sistemas de simulação no ensino médico como modernas ferramentas de aprendizagem, que permitem uma melhor retenção do conhecimento e melhor aplicabilidade dos conceitos adquiridos quando comparado aos métodos tradicionais (LUNA; SPIGHT, 2014).

Mais recentemente, recursos tecnológicos modernos como *smartphones*, *tablets* e dispositivos de realidade virtual se tornaram importantes aliados do ensino acadêmico. A evolução das tecnologias móveis e a criação de laboratórios de simulação aplicada têm permitido uma grande expansão nos meios de ensino interativo e, conseqüentemente, no surgimento de plataformas de aprendizagem ainda mais sofisticadas as quais utilizam recursos de realidade virtual (BRANDÃO; COLLARES; MARIN, 2014).

A aplicação do conceito de simulação clínica no âmbito dos cursos de graduação em medicina é hoje uma realidade cada vez mais frequente em diversas instituições de ensino pelo mundo (FLORES; BEZ; BRUNO, 2014). Algumas pesquisas recentes sobre modelos de ensino baseados no uso de ambiente virtual de aprendizagem (AVA) e uso de tecnologias de simulação sugerem importantes vantagens no uso destes modelos, especialmente quando comparados aos métodos tradicionais isolados (BOYERS et al., 2015).

Considerando estas vantagens, surgem a cada dia novos projetos voltados para a construção de aplicativos e sistemas informatizados destinados a área de simulação em saúde (GUERRERO-GONZÁLEZ et al., 2016). São iniciativas geralmente desenvolvidas com a finalidade de apoiar o ensino médico, principalmente no treinamento de situações complexas, ou para viabilizar a capacitação em procedimentos de alto risco (KENDRICK et al., 2015).

Esses esforços se devem certamente, em grande parte, a características próprias oferecidas pelos meios de simulação modernos como segurança, acessibilidade, custo-benefício, reprodutibilidade e *feedback* imediato. Além disso, com o amadurecimento destas metodologias, muitos autores observaram que o processo de simulação pode ser amplamente utilizado na área de ensino tanto para melhorar a qualidade do treinamento prático como também na avaliação de competências (LIN et al., 2011).

Neste contexto, a simulação realística vem se confirmando como uma das mais promissoras tecnologias aplicadas ao ensino, com excelente penetração em quase todas as áreas

da saúde, conquistando cada vez mais espaço no treinamento médico acadêmico e profissional (GASPAR et al., 2007).

Atento à importância que têm os novos recursos tecnológicos para a formação acadêmica na área de Saúde, o governo brasileiro, através dos Ministérios da Educação e da Saúde, menciona a utilização da simulação em suas últimas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de medicina, e procura claramente estimular este novo modelo de aprendizagem mais moderno, com incentivo às metodologias ativas de aprendizagem (BRASIL, 2014).

Atualmente já se pode observar, em nosso país, algumas iniciativas de instituições que, na busca de uma melhor capacitação para seus alunos, estão investindo em novas metodologias de ensino e avaliação com uso de simulação virtual. Como exemplos podemos citar alguns centros de referência como a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) que nos últimos anos vêm trabalhando em sistemas complexos com capacidade para simular, de forma mais realista, casos clínicos típicos e alguns procedimentos médicos de grande relevância para a prática médica (SOIREFMANN et al., 2010).

Portanto, no Brasil, já dispomos, na área acadêmica, de algumas experiências em termos de simuladores que permitem manipular e estudar, de forma interativa, estruturas e lesões específicas dos tecidos humanos representados tridimensionalmente. Como exemplos, podemos citar trabalhos como o SITEG - Sistema Interativo para Treinamento em Exames Ginecológicos (SANTOS, 2010) e o Sistema Cybertutor (SOIREFMANN et al., 2010). Ainda no campo da simulação realística, novas ferramentas dedicadas a avaliação de competências do exame clínico também começam a surgir, como o OSCE Virtual, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) um simulador que propõe avaliar as habilidades de estudantes durante um atendimento clínico (DE ANDRADE; MADEIRA; AIRES, 2013).

Considerando o cenário atual da educação em saúde, é sensato afirmar que a criação de instrumentos pedagógicos que permitam reproduzir realisticamente problemas clínicos e avaliar o desempenho do aluno frente a estes, é um esforço válido. Aproveitando essa proficuidade, é oportuna a criação de uma ferramenta que permita o ensino e a avaliação do desempenho do estudante, diante de situações clínicas simuladas, que possa ser utilizado de forma assíncrona, a distância, com interatividade e *feedback* imediato, utilizando a tecnologia da computação gráfica,

com imagens e animações em alta definição, em ambiente virtual imersivo, e da tecnologia tridimensional (3D).

1.3 O método OSCE como uma proposta de avaliação inovadora

A utilização de instrumentos do tipo observacional há tempos é considerada uma das estratégias mais eficientes de avaliação na área médica, pois é uma das poucas metodologias capazes de avaliar de forma organizada conhecimentos e atitudes do aluno durante o exame clínico e fornecer feed-back imediato (CAMILO, 2009). Portanto, a construção de um método ideal de avaliação para a área de saúde deve considerar as inúmeras possibilidades e necessidades que envolvem a resolução de situações específicas durante o atendimento clínico (MILLER, 1990).

Dentre as novas propostas de avaliação de habilidades práticas, podemos destacar o método desenvolvido pelo Dr. Ronald Harden (figura 3), da Universidade de Dundee no Reino Unido, conhecido como *Objective Structured Clinical Examination* (OSCE). Originalmente concebido no Reino Unido, o método é atualmente utilizado em diversos centros de ensino do mundo mais especificamente nos cursos na área da Saúde (HARDEN, 1975) (SLOAN et al., 1995).

Figura 3 - Dr. Ronald Harden, pioneiro no método OSCE (2014).



Fonte: <<https://www.dundee.ac.uk/news/2014/inaugural-ronald-harden-lecture-the-next-wave-in-medical-education--four-necessary-transformations.php>>, acessado em: 14 agosto 2018.

O método OSCE foi apresentado inicialmente como uma solução para as deficiências encontradas quando se utilizavam métodos tradicionais na avaliação de atitudes e habilidades clínicas de alunos do curso de graduação em medicina. Durante suas pesquisas, Harden buscava uma nova ferramenta que fosse capaz de testar, de forma prática e objetiva, o desempenho do aluno durante o atendimento de situações clínicas específicas. A proposta foi bem acolhida e o método, em pouco tempo, mostrou-se bastante eficaz na avaliação de competências dificilmente mensuráveis através de ferramentas tradicionais de avaliação daquela época (HARDEN, 1975). Graças a sua versatilidade e capacidade de avaliar o aluno de forma abrangente, o método criado por Harden (1975) tornou-se em poucos anos bastante popular como nos Estados Unidos, onde foi escolhido como principal método de avaliação no Exame de Licenciamento Médico (USMLE) exigido por mais de 107 escolas médicas daquele país (TURNER; DANKOSKI, 2008). Atualmente o OSCE é reconhecido mundialmente como um método confiável de avaliação de habilidades clínicas, sendo amplamente utilizado na graduação, pós-graduação e titulação em diversas áreas da saúde (SLOAN et al., 1995) e (FRANCO et al., 2015).

É possível dizer que o OSCE é um excelente exemplo de instrumento de avaliação prática, versátil, pois pode ser aplicado a uma ampla variedade de situações clínicas. Neste sistema o aluno realiza tarefas de forma objetiva e estruturada. Na avaliação tipo OSCE cada uma das estações aborda uma competência específica, onde é possível a padronização para que todos os alunos sejam apresentados a situações idênticas, e avaliados de acordo com suas atitudes frente ao problema apresentado, com critérios e protocolos standardizados (HARDEN et al., 2015).

O principal mérito deste sistema de avaliação consiste na sua capacidade de simular, com alto nível de confiabilidade e reprodutibilidade, situações típicas do atendimento clínico, e testar as diferentes competências e atitudes adotadas pelo aluno frente a uma situação problema, e ainda corrigir de forma ágil suas deficiências observadas durante o processo (ZARIC; BELFIELD, 2015).

Temos aqui então um método que, diferentemente da maioria das ferramentas de avaliação tradicionalmente empregadas, permite de fato alcançar a área mais nobre em termos de aquisição do conhecimento, pois estimula o aluno não apenas a mostrar o “saber como fazer”, mas leva o mesmo até o “fazer na prática” (MILLER, 1990).

Nas avaliações do tipo OSCE cada uma das estações aborda uma competência específica, sendo possível a padronização para que todos os alunos sejam apresentados a situações idênticas,

e avaliados de acordo com suas atitudes frente ao problema apresentado, com critérios e protocolos estandardizados (HARDEN et al., 2015).

Durante a execução do OSCE tradicional, os estudantes circulam por uma sequência definida de estações (figura 4), que são realizadas em salas onde encontram uma situação clínica simulada por um paciente-padronado (figura 5). Em cada estação, geralmente 5 a 10 no total, o aluno tem cerca de 10 a 20 minutos para proceder com determinadas tarefas, como se apresentar, fazer anamnese dirigida ao problema, realizar exame físico adequado, solicitar exames relacionados ao problema ou indicar uma terapêutica. A performance do aluno é avaliada por um observador externo, munido de um *checklist* previamente elaborado contendo as ações esperadas do aluno, o qual receberá, ao final, um escore para cada item avaliado (KHAN et al., 2013).

Figura 4 - Alunos aguardando início de uma sessão de avaliação do tipo OSCE.



Fonte: arquivo do autor.

Figura 5 - Exemplo de estação prática de avaliação do tipo OSCE.



Fonte: arquivo do autor.

Embora o método OSCE seja reconhecido mundialmente como um método “padrão ouro” para avaliação clínica na área de saúde (SLOAN et al.,1995), o mesmo não está isento de algumas limitações e dificuldades inerentes aos métodos de avaliação clínica. A construção de uma oficina de avaliação do tipo OSCE envolve uma logística complexa com planejamento e recursos diversificados. Uma das dificuldades na implementação do método OSCE é que, para que o mesmo possa garantir a qualidade e confiabilidade de seus resultados, este exige durante as fases de elaboração, construção e aplicação, um grande volume de trabalho e recursos (PUGH, D., SMEE, 2013). Na prática, a montagem das estações de uma avaliação do tipo OSCE é de fato bastante trabalhosa do ponto de vista técnico e operacional, e requer grande disponibilidade de tempo, esforço por parte dos seus organizadores. Tudo isso ocorre porque, para a realização de uma avaliação deste tipo, é necessário lidar, durante sua construção, com diversas tarefas tais

como: definir o número de estações, preparar o espaço físico disponível, definir o conteúdo a ser avaliado, separar o material de exame, realizar treinamento com pacientes-padronizados e pessoal de apoio. Qualquer falha em uma dessas etapas pode comprometer a qualidade e confiabilidade da avaliação (WARNER et al., 2018).

Portanto, para o sucesso da avaliação tipo OSCE é fundamental garantir espaço físico sinalizado e participantes orientados quanto a seus papéis. Um ponto sensível na elaboração deste tipo de avaliação é o treinamento prévio dos pacientes-padronizados, os quais devem seguir um *script* previamente elaborado e que simula com fidelidade todos os aspectos do caso clínico. Outro ponto importante durante o processo de elaboração é a padronização dos avaliadores quanto aos critérios de avaliação e a forma adequada para a realização do *feedback* ao aluno. Desta forma poderíamos citar, dentre as desvantagens para realização desse tipo de avaliação, a necessidade de uma logística que pode se tornar onerosa, a depender da complexidade (NEVES et al., 2016).

Em 2004, um estudo retrospectivo realizado na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, relativo a experiências durante a implantação do método OSCE com alunos do curso de medicina durante 3 anos consecutivos, apontava algumas destas dificuldades ao se introduzir esse método (DE ALMEIDA TRONCON, 2004).

Outro fator importante e frequentemente implicado neste modelo de avaliação é o impacto de uma avaliação prática observacional sobre o estado emocional do aluno, mais precisamente o grau de estresse ou ansiedade experimentado pelo mesmo durante sua execução. Por tratar-se de um teste prático, com avaliação por observação direta do avaliador das atitudes e habilidades clínicas testadas, é esperado que haja algum impacto durante a execução desse método sobre o estado emocional do aluno tanto antes, durante e depois das estações de OSCE, assim como também o efeito desse sobre o desempenho do aluno avaliado (PANÚNCIO-PINTO; DE ALMEIDA TRONCON, 2014), (ARAÚJO, J. N. M. et AL, 2015).

Em um estudo realizado no Brasil com 46 estudantes de graduação em enfermagem, no qual foram analisadas as impressões dos alunos submetidos a avaliação do tipo OSCE, embora a maioria dos alunos tenha considerado a avaliação por este método positiva, foi frequente a descrição de sensação de nervosismo, ansiedade e medo antes das estações (NAIARA et al., 2015)

Recentemente o próprio autor, em um novo trabalho comenta que alguns problemas podem ser eventualmente identificados durante a execução do OSCE, mas estes não deveriam causar preocupação pois trata-se de problemas não intrínsecos ao método, e estariam mais relacionados com a forma com que o método é implementado (HARDEN, 2015).

Numa conferência anterior em Ottawa, notou-se que existem "OSCEs" "boas" e "ruins", que a OSCE é apenas um POSCE - um Exame Clínico Objetivo Potencialmente Estruturado. Até que ponto o OSCE vai ser bem sucedido nos resultados da avaliação da aprendizagem depende muito mais de como ele é implementado do que da natureza do instrumento utilizado (HARDEN, 2015).

1.5 A plataforma de simulação “OSCE- 3D”

Considerando-se os benefícios demonstrados pelo método OSCE e as vantagens que as metodologias de simulação podem trazer para o ensino-avaliação, foi desenvolvido o protótipo de sistema de simulação realística “OSCE-3D”. Este sistema busca simular situações clínicas de forma semelhante às anteriores, porém este último teve seu nível de imersão incrementado com uso de recursos de computação gráfica tridimensional para criar um ambiente virtual mais realista e atraente, proporcionando maior grau de liberdade e imersão para o aluno. Neste sistema utiliza-se a modelagem tridimensional e animação para simular com maior realismo os passos fundamentais do método de avaliação do tipo OSCE.

Pretende-se assim simular com maior fidelidade, desde a espera na porta da estação, o deslocamento dentro desta, a interação com os pacientes, até a sua finalização com exibição dos escores obtidos e *feedback* para cada estação, os quais foram programados previamente por um sistema de *checklist*. Ao experimentar este simulador, o aluno atuará em um ambiente virtual seguro, onde terá suas competências e habilidades clínicas avaliadas de forma objetiva, como se estivesse em uma estação tradicional do tipo OSCE.

Apesar de ser um protótipo, neste trabalho buscou-se desenvolver um sistema fidedigno, visando alcançar bom grau de usabilidade pelos alunos, e possibilidade de adaptação a recursos modernos de realidade virtual como óculos e controles de RV. Além disso, optou-se por criar um sistema que fosse economicamente viável, com uso de ferramentas gratuitas, que permitisse a economia de tempo, de espaço e de recursos materiais. É possível acreditar que sistemas computacionais de treinamento e avaliação de habilidades clínicas como este, poderão, em breve,

substituir o treinamento em ambientes reais de situações de maior risco, de forma segura e com menos estresse.

2 JUSTIFICATIVA

O surgimento de novas tecnologias aplicadas ao ensino acadêmico tem buscado suprir, através de propostas inovadoras, as lacunas e deficiências que comprometem há décadas o ensino tradicional (SINGH et al., 2011). Nesse contexto, é oportuno o desenvolvimento de sistemas que permitam facilitar o aprendizado durante a graduação, utilizando ferramentas cada vez mais interativas, como apoio aos métodos tradicionais. (JENKINS; GOEL; MORRELL, 2008).

A avaliação do tipo OSCE passou a ser utilizada de forma mais ampla no ensino médico. Entretanto, devido ser uma estratégia onerosa, algumas tentativas do uso de computação e de ambientes virtuais para a simulação de situações clínicas passaram a surgir no Brasil e em outros países. Dentre elas o Projeto *VOSCE* (JOHNSEN et al., 2006), o Sistema *Interactive Simulation of Patients* (COURTEILLE et al., 2008) e o *OSCE Virtual* (DE ANDRADE, 2013), o quais utilizam diferentes formas de abordagem e tecnologias distintas para simular o exame clínico estruturado, alguns com interação via texto ou voz, outros através da interação com imagens e vídeos em uma interface intuitiva.

O uso de ferramentas baseadas na simulação realística permite aproveitar algumas características que só este tipo de tecnologia pode oferecer, como a imersão, que proporciona a alta fixação do conteúdo, a ampla reprodutibilidade dos casos, a segurança no manejo do paciente virtual e a possibilidade de autoavaliação (PAZIN FILHO; SCARPELINI, 2007).

Portanto, torna-se cada vez mais relevante o desenvolvimento de ferramentas que permitam ao aluno simular e praticar, de forma realística e autônoma, os principais passos do atendimento clínico e que possam ser utilizadas tanto para ensino quanto para avaliação. Uma tecnologia com elevado grau de interatividade e que utiliza recursos de computação gráfica e de realidade virtual, como a simulação de estações práticas de avaliação do tipo OSCE, permite ao aluno se familiarizar previamente com o método, de forma que se sinta mais confiante e menos influenciado pelo estresse do que ocorre quando submetido ao método tradicional, durante as disciplinas.

Nesse sentido, justifica-se o desenvolvimento desse tipo de sistema, que pode vir a servir como instrumento de treinamento e fixação, de forma a levar o aluno a obter melhor aproveitamento e, conseqüentemente, melhores escores.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Construir um sistema de simulação baseado no método de avaliação tipo OSCE, através de um ambiente virtual, elaborado com tecnologia de simulação realística, modelagem tridimensional e realidade virtual, como recurso para prática e avaliação de competências individuais.

3.2 Objetivos específicos

Aferir, por parte dos alunos do curso de graduação em medicina, o grau de usabilidade e aceitação dessa nova ferramenta de simulação clínica informatizada;

Comparar o grau de ansiedade experimentado pelos alunos antes da realização de uma avaliação tipo OSCE tradicional e antes da realização do método OSCE aplicado através de um sistema de simulação realística.

4 MÉTODOS

4.1 Tipo de estudo

Trata-se de uma pesquisa do tipo aplicada com desenvolvimento do protótipo de uma ferramenta tecnológica, utilizando computação gráfica, para uso no ensino e avaliação de habilidades clínicas, seguida pela análise de natureza quantitativa da usabilidade e grau de ansiedade experimentados durante a utilização dessas, mediante coleta de informações através de questionários padronizados (SUS e IDATE) e posterior tratamento estatístico dos dados.

4.2 Ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do sistema “OSCE-3D”

O sistema de simulação “OSCE-3D” foi desenvolvido com a utilização de uma plataforma de desenvolvimento de jogos Unity 3D (UNITY TECHNOLOGIES, 2018), sendo essa uma plataforma robusta para desenvolvimento de jogos educativos e de simulações. O uso desse sistema é justificado por ser extremamente flexível, que incorpora vários recursos modernos de programação, modelagem, animação e interatividade voltado para a confecção de jogos e aplicativos 2D e 3D. Permite também a importação de diversos formatos de arquivos de outros aplicativos com facilidade e que pode ser utilizado no sistema Windows[®], iOS[®] e Linux[®]. A versão da Unity utilizada neste projeto foi a versão *Personal*, a qual é gratuita e adequada para estudantes e iniciantes.

No desenvolvimento do protótipo OSCE-3D também foram utilizados *softwares* adicionais, como o Gimp 2.8.20 (THE GIMP DEVELOPMENT TEAM, 2017), o Blender 2.79 (BLENDER FOUNDATION, 2017) e o MakeHuman 1.1.1 (THE MAKEHUMAN TEAM, 2017), todos facilmente encontrados em domínios de acesso livre, ferramentas essenciais para criação de texturas e construção dos modelos do ambiente tridimensional.

Como a metodologia utilizada no processo de criação do sistema *OSCE-3D* segue passos semelhantes aqueles estabelecidos para a construção de um jogo tradicional de computador, e que neste caso, por se tratar de um *software* voltado para o ensino, poderíamos aqui chamá-lo de uma ferramenta de simulação realística do tipo “*Serious Game*”(ZYDA, 2005).

As etapas descritas no quadro 2 se assemelham ao processo de criação conhecido como “*Game Design*” e serviram de roteiro para o desenvolvimento do presente projeto. São passos tradicionalmente utilizados por desenvolvedores na criação de jogos e simuladores tridimensionais (VIN; HOUNSELL, 2018).

Quadro 2 - Etapas utilizadas para o desenvolvimento do sistema OSCE 3D (EIDE et al., 2013)(VIN; HOUNSELL, 2018).

Etapa	Descritivo
1	Planejamento da simulação (objetivos, características visuais, tipo de interatividade, descrição dos personagens, material técnico da simulação, modelo de avaliação e <i>feedback</i>)
2	Desenho da interface com o usuário, preparação de imagens e texturas do ambiente virtual (botões de interação, seleção de texturas dos objetos e materiais da cena)
3	Modelagem tridimensional do ambiente e personagens (criação dos modelos tridimensionais, personagens humanos e suas animações)
4	Desenvolvimento da plataforma de simulação (formatação do cenário, importação de objetos e programação da movimentação e interatividade do <i>player</i>)
5	Criação do sistema de <i>score</i> e <i>feedback</i> do aluno
6	Testes de funcionalidade e ajustes finais

Fonte: elaborada pelo autor.

4.3 Elaboração das estações práticas para o sistema OSCE 3D

A partir da ideia de se reproduzir, por meio do uso da simulação através de realidade virtual, os passos do processo de avaliação do tipo OSCE, buscou-se reunir os principais elementos que tradicionalmente fazem parte deste ambiente.

Iniciando-se pela pesquisa e seleção do material teórico para composição dos aspectos clínicos e anatômicos dos pacientes virtuais, foram reunidas informações detalhadas para compor 3 casos clínicos fictícios, os quais compuseram as estações do OSCE 3D. Nesta fase, para maior aproximação e fidelidade com o método a avaliação do tipo OSCE tradicional, optou-se por selecionar e adaptar o mesmo material didático (comando de porta, *scripts* e *checklists*)

empregados no laboratório de habilidades para aplicação do OSCE convencional no Centro Universitário Christus. Para melhor avaliar a qualidade visual do aplicativo, elegeu-se, neste primeiro protótipo, casos clínicos do módulo de Dermatologia dessa instituição. Houve também a preocupação em modelar o espaço físico virtual das estações de forma que ficassem com aspecto visual muito semelhante às estações reais.

4.4 Avaliação do sistema “OSCE-3D”

Essa fase do estudo teve caráter intervencionista e exploratório, de natureza quantitativa e buscou avaliar a usabilidade do sistema “OSCE-3D” pelos discentes, assim como também avaliar o seu impacto sob o estado de ansiedade nos alunos submetidos a esse sistema computacional de avaliação tipo OSCE, comparando-o com o método do OSCE tradicional.

4.4.1 Participantes

Os discentes participantes foram 39 alunos do curso de medicina do Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS) do sexto semestre. Todos os alunos que cursavam esse semestre, durante o período de 2018.1 e foram convidados a participar, de forma voluntária. Esse período foi escolhido devido aos alunos já terem 3 anos de experiência em avaliações do tipo OSCE tradicional, e terem passado pelos módulos de dermatologia, já que os casos abordados no sistema OSCE 3D eram sobre esse tema. Foram excluídos os alunos que não estivessem regularmente matriculados ou não tivessem passado por estes critérios na instituição.

4.4.2 Local do estudo

O sistema virtual denominado “OSCE-3D” foi desenvolvido pelo autor deste trabalho, com apoio da equipe do Laboratório de Inovações Tecnológicas do Centro Universitário Christus (LIT/UNICHRISTUS), Campus Parque Ecológico, localizado à Rua João Adolfo Gurgel, 133, em Fortaleza – CE.

A UNICHRISTUS é uma instituição privada de ensino superior, localizada em Fortaleza, que tem por objetivo a “formação de profissionais competentes e atualizados, nos vários campos

de conhecimento, com base nas inovações científicas e tecnológicas nacionais e internacionais, valorizando os princípios humanistas e éticos na busca da cidadania plena e universal”. O Centro Universitário Christus foi avaliado pelo Ministério da Educação com nota 5, sendo reconhecido no âmbito das instituições do ensino superior como um dos centros de excelência na formação acadêmica do Estado do Ceará.

4.4.3 Experimento

Os alunos do 6º semestre do curso de medicina foram convidados a participar do estudo, por ocasião da realização da prova prática do último módulo do 3º ano, conforme os critérios de inclusão e exclusão definidos anteriormente. Após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B), os alunos voluntários foram avaliados quanto ao grau de ansiedade, através de um instrumento conhecido como Inventário de Ansiedade Estado-Traço (IDATE) (ANEXO A), momentos antes da realização da avaliação através do OSCE tradicional.

O questionário IDATE foi desenvolvido por Spielberger et al. em 1970 com a denominação de STAI (*State Trait Anxiety Inventory*) e consiste em 40 questões do tipo escala Lickert de 4 pontos divididas de 2 partes, sendo 20 questões com propriedades psicométricas ideais para avaliação do estado de ansiedade e outros 20 itens para avaliação de traço de ansiedade (SPEILBERGER; GORSUCH; LUSHENE, 1970). Trata-se de um instrumento de auto-avaliação validado internacionalmente (TELLES-CORREIA; BARBOSA, 2009), traduzido para diversas línguas, capaz de avaliar o perfil de ansiedade dos alunos no momento do teste, e seu score pode variar entre 20 a 80 pontos, sendo considerado o valores acima de 47 para estado de ansiedade elevada.

No Brasil, utiliza-se o questionário IDATE (Inventário de Ansiedade Traço-Estado), que corresponde ao STAI de Spielberger (1970) revisado, traduzido e validado para a língua portuguesa (BIAGGIO; NATALÍCIO; SPIELBERGER, 1977).

Após a avaliação tradicional, os alunos foram convidados a participar de uma avaliação através do sistema “OSCE-3D”, em outro momento. Nessa segunda fase do experimento, que ocorreu cerca de 20 dias após, os alunos foram submetidos ao mesmo processo de preparação do OSCE tradicional, com o confinamento dos alunos antes da avaliação e, em seguida, conduzidos

para a realização da avaliação através do OSCE pelo “OSCE-3D” no laboratório de informática da instituição. Momentos antes da avaliação, de forma semelhante ao OSCE tradicional, os alunos foram avaliados quanto ao grau de ansiedade, utilizando também o Inventário de Ansiedade Estado-Traço (IDATE).

Logo após o uso do sistema “OSCE-3D”, os alunos avaliaram o produto, através de um questionário conhecido como *System Usability Scale* (SUS), especificamente desenvolvido para avaliação de usabilidade de sistemas. O questionário SUS oferece um método simples porém amplo e confiável que permite medir de forma prática itens como efetividade, eficiência e satisfação com um determinado produto dentro do contexto em que o mesmo é utilizado (BROOKE, 1996). Há cerca de 20 anos utiliza-se o questionário SUS como método de avaliação para softwares, sites e sistemas industriais, sendo considerado atualmente como um método válido para avaliação e comparação de usabilidade entre sistemas informatizados (PERES; PHAM; PHILLIPS, 2013).

O questionário utilizado baseado no SUS é composto por 10 itens, respondidos para identificação de concordância ou discordância da ideia e utiliza a escala Likert de 5 pontos, onde 1 significa “discordo completamente” e 5 corresponde a “concordo completamente” (ANEXO B). A versão do questionário (SUS) aplicado foi traduzida para o português por Tenório et al (2011) e os itens estão listados a seguir.

- Item 1.** Eu usaria esse sistema com frequência
- Item 2.** Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.
- Item 3.** Eu achei o sistema fácil para usar.
- Item 4.** Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este sistema.
- Item 5.** Eu achei que as diversas funções do sistema foram bem integradas.
- Item 6.** Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.
- Item 7.** Eu imaginaria que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente.
- Item 8.** Eu achei o sistema muito pesado para uso.
- Item 9.** Eu me senti muito confiante usando o sistema.
- Item 10.** Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar o aplicativo.

O cálculo do escore de usabilidade é obtido através da soma da contribuição individual de cada item. Para os itens ímpares, é subtraído 1 ponto do valor atribuído a resposta. Para os itens pares, o cálculo é feito ao subtrair o valor atribuído a resposta do total de 5 pontos. Para o cálculo do escore total, o valor obtido a partir dos itens pares e ímpares são somados e multiplicados por 2,5. Ao final, o escore de usabilidade total poderá variar entre 0 e 100 pontos, sendo considerados como produtos de usabilidade aceitável aqueles com escores acima de 68 pontos(SAURO, 2011).

4.5 Análise estatística

Foram utilizados para tabulação e análise dos questionários os *softwares* Excel 2007 para Windows® e o software SPSS *Statistics*®, versão 20.0.0. Análise descritiva foi realizada, as variáveis quantitativas foram expressas em média e desvio-padrão, enquanto a categóricas em números absolutos e percentual. Durante os testes de hipóteses, foram realizados o teste t pareado e considerado o nível de significância de 5%.

4.6 Aspectos éticos

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS) para apreciação, e somente após a aprovação (parecer 2.587.880), foi iniciado. A pesquisa seguiu os preceitos éticos estabelecidos na Resolução 466/2012 do CNS (Conselho Nacional de Saúde), que define as regras da pesquisa em seres humanos (critérios bioéticos), que são: a beneficência/não maleficência (fazer o bem e evitar o mal), a autonomia (as pessoas tem liberdade para tomar suas próprias decisões) e a justiça (reconhecer que todos são iguais, mas têm necessidades diferentes).

Os riscos envolvidos na pesquisa relacionam-se ao constrangimento ou desconforto dos participantes durante o uso do aplicativo e preenchimento do questionário ou da realização da entrevista, assim como quebra da confidencialidade das informações, porém, qualquer um dos voluntários estava ciente que poderia se abster da participação, conforme Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em qualquer momento do estudo. Esses riscos foram minimizados pelo sigilo dos resultados, sem a identificação dos participantes.

Dentre os benefícios da pesquisa, estão a experiência adquirida pelos autores na construção e adaptação de tecnologias de simulação para o ensino e avaliação, a experiência lúdica por parte dos alunos de aprender com a utilização de um sistema baseado em *Serious Game* a reavaliação do estresse vivenciado pelos alunos durante o OSCE. Além disso, os envolvidos contribuíram para o desenvolvimento e validação de um sistema virtual que poderá incrementar um método de avaliação com potencial para melhoria na formação médica.

5 RESULTADOS

5.1 Sistema “OSCE-3D”

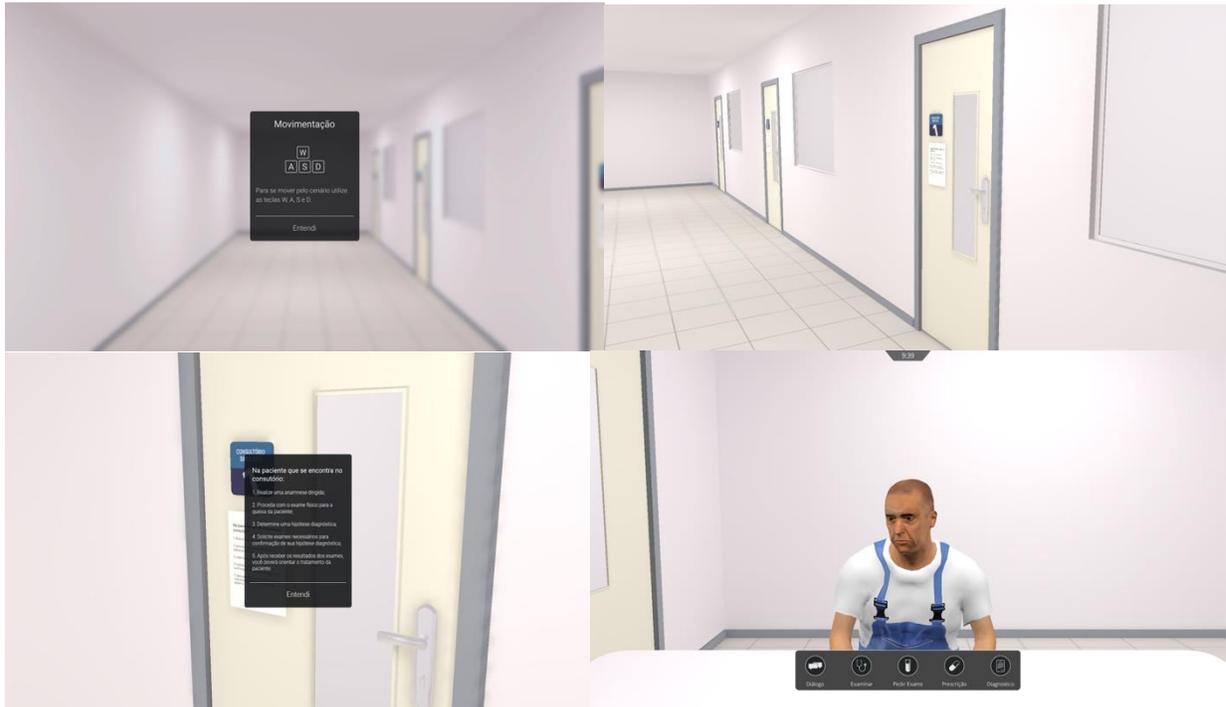
Foi desenvolvido o protótipo do sistema de simulação realística “OSCE-3D” para uso em computadores, em versão *off-line*, para plataforma Windows, destinado a reproduzir a avaliação pelo método tipo OSCE de forma virtual, para alunos do curso de graduação em medicina.

O sistema apresenta-se visualmente para o aluno com um cenário muito semelhante aquele encontrado tradicionalmente nas instalações típicas de oficinas do tipo OSCE utilizadas nas instituições de ensino. Com a finalidade de proporcionar maior sensação de interatividade e imersão neste ambiente virtual, foi dada especial atenção à representação tridimensional dos objetos e personagens envolvidos na avaliação, bem como também foram reproduzidas com alta fidelidade as lesões de pele apresentadas pelos pacientes virtuais. Além disso, e com o mesmo objetivo o sistema procurou preservar a movimentação do aluno dentro do ambiente simulado.

Portanto, o protótipo do sistema “OSCE-3D” apresenta, desde a sua tela inicial, um ambiente que simula o espaço tridimensional de instalações típicas de um laboratório de avaliação do tipo OSCE. A interface de navegação e interatividade se faz através do mouse e teclado, com seleção de ícones e textos na tela durante toda a execução a fim de facilitar a sua usabilidade.

A seguir, algumas telas capturadas mostrando a qualidade gráfica do ambiente tridimensional com algumas amostras da interface com o usuário capturadas durante a execução do protótipo estão ilustradas na figura 6.

Figura 6 - Aspectos visuais do ambiente virtual OSCE-3D e sua interface com o usuário.



Fonte: telas do OSCE-3D capturadas pelo autor.

Utilizando-se de recursos tecnológicos de computação gráfica e modelagem tridimensional, foi possível representar com qualidade todos os objetos e personagens que fazem parte de uma estação típica de OSCE no espaço virtual (figura 7).

Figura 7 - Visão geral do aluno ao entrar no consultório com o paciente.



Fonte: Tela capturada do aplicativo “OSCE-3D” pelo autor.

Diferentemente de outros softwares semelhantes, no OSCE-3D a movimentação do aluno dentro do ambiente tridimensional foi programada para permitir que o mesmo interaja e examine o paciente virtual com o máximo realismo, podendo o mesmo ser “examinado” com 3 eixos de liberdade, ser aplicadas rotação e aproximação (+/- zoom) conforme o desejo do aluno pelo melhor ângulo de visão durante o exame físico.

Graças ao trabalho realizado de texturização dos modelos tridimensionais, neste sistema foi possível simular com boa qualidade as características físicas detalhadas dos pacientes e das lesões que desejávamos reproduzir. (figura 8).

Figura 8 - Visão detalhada da pele da paciente com acne durante o exame físico virtual.



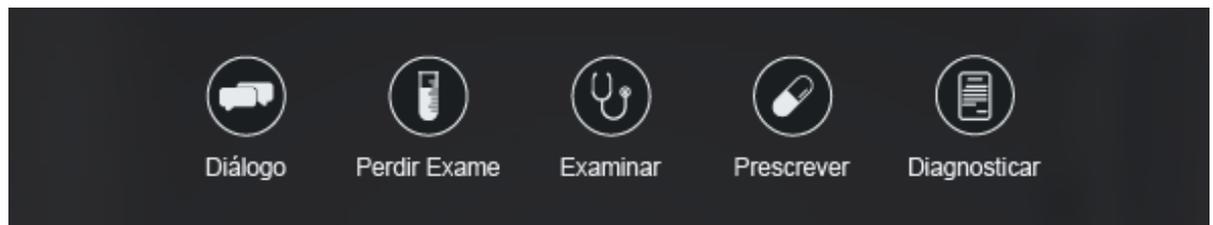
Fonte: Tela capturada do aplicativo “OSCE-3D” pelo autor.

Como esta simulação tem por objetivo reproduzir as decisões e atitudes do aluno frente a um paciente, foram desenvolvidos comandos e criada uma interface visual na tela principal do programa de forma que este possa interagir com o paciente virtual e realizar algumas ações específicas. Essa interface intuitiva e amigável permite então executar realisticamente os movimentos e decisões do aluno esperados durante o atendimento clínico. Desta forma, para movimentar e deslocar o personagem virtual no ambiente tridimensional, o usuário deve utilizar algumas teclas pré-definidas no teclado que equivalem a movimentos para frente, para trás, para direita e para esquerda. Para movimentar o ângulo de visão, aproximar (efeito zoom) e interagir com os botões e menus o aluno deve utilizar o controle *mouse* e seus botões.

A partir então desta interface e conforme as escolhas tomadas pelo aluno, é possível ao mesmo acessar múltiplas opções com perguntas e respostas, para coletar dados e informações valiosas sobre a doença do paciente virtual, enquanto realiza as etapas típicas de um atendimento ambulatorial, como anamnese, exame físico, avaliação de exames laboratoriais, estabelecer diagnóstico e condutas.

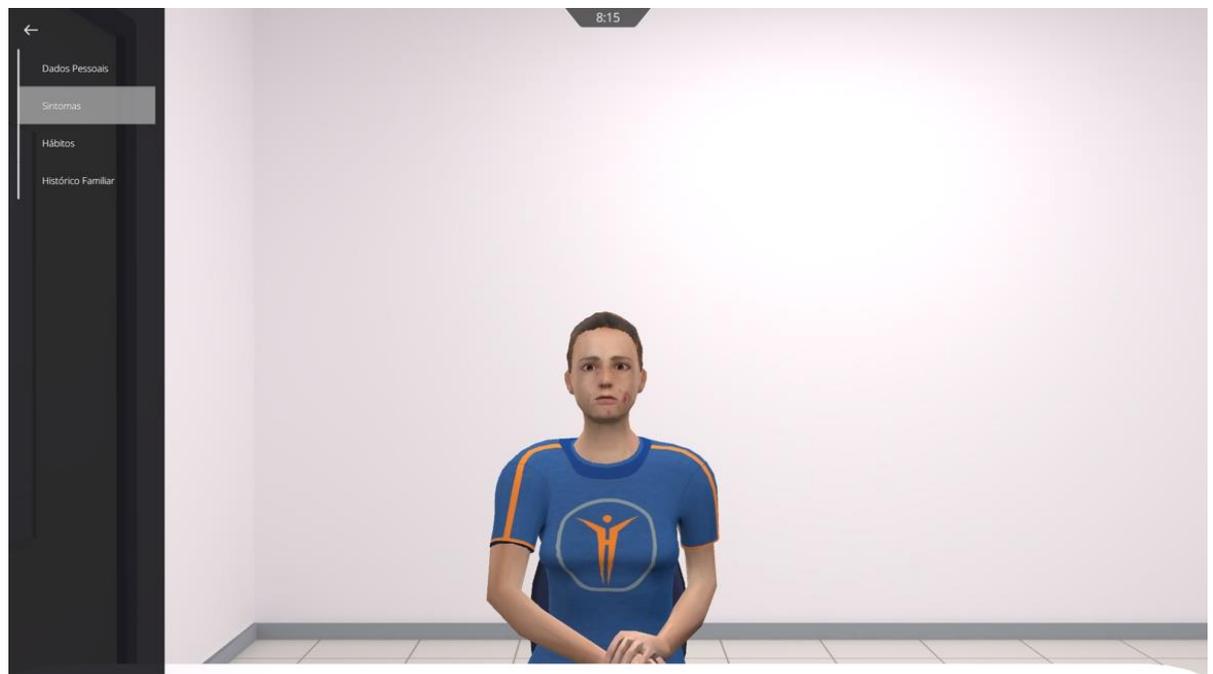
A interação durante o tempo estabelecido de consulta ocorre, portanto através da movimentação do *player* (aluno) neste espaço virtual do consultório e das opções escolhidas por este na barra de ações (figura 9) e menus laterais do programa (figura 10).

Figura 9 - Visual da barra de ações da interface do usuário.



Fonte: recorte de tela capturada do aplicativo “OSCE-3D” pelo autor.

Figura 10 - Aspecto visual do menu lateral com algumas das opções abertas pelo botão “Diálogo” acionado na barra de ações.



Fonte: Tela capturada do aplicativo OSCE-3D pelo autor.

Assim, ao selecionar qualquer um dos botões na barra de ações, o aluno abre uma barra lateral na mesma tela, onde poderá escolher dentre uma variedade de opções, os diálogos e ações que acredita serem corretos para lidar com o paciente daquela estação. Essas opções iniciais que se abrem nesta barra lateral conforme a opção selecionada, podem se desdobrar em sub-menus que se ocultam para não exibir de uma só vez todas as ações pré-programadas no *checklist*.

Pretende-se então que o aluno interaja com esta interface de forma intuitiva, objetiva e organizada, e siga o raciocínio clínico esperado, de forma que possa demonstrar no simulador toda a sequência de tarefas necessárias aquela estação do tipo OSCE, e que ao final do exame virtual também possa chegar a um diagnóstico clínico específico.

Semelhantemente ao método original, desde o momento que o aluno aciona o comando para entrar na estação, o tempo começa a ser controlado e uma contagem regressiva de 10 minutos começa a ser exibida na parte superior da tela (figura 11).

Figura 11 - Visão do aluno sentado a mesa durante anamnese do paciente (observar a barra de tarefas com opções para interagir com o mesmo e o cronometro na parte superior.)

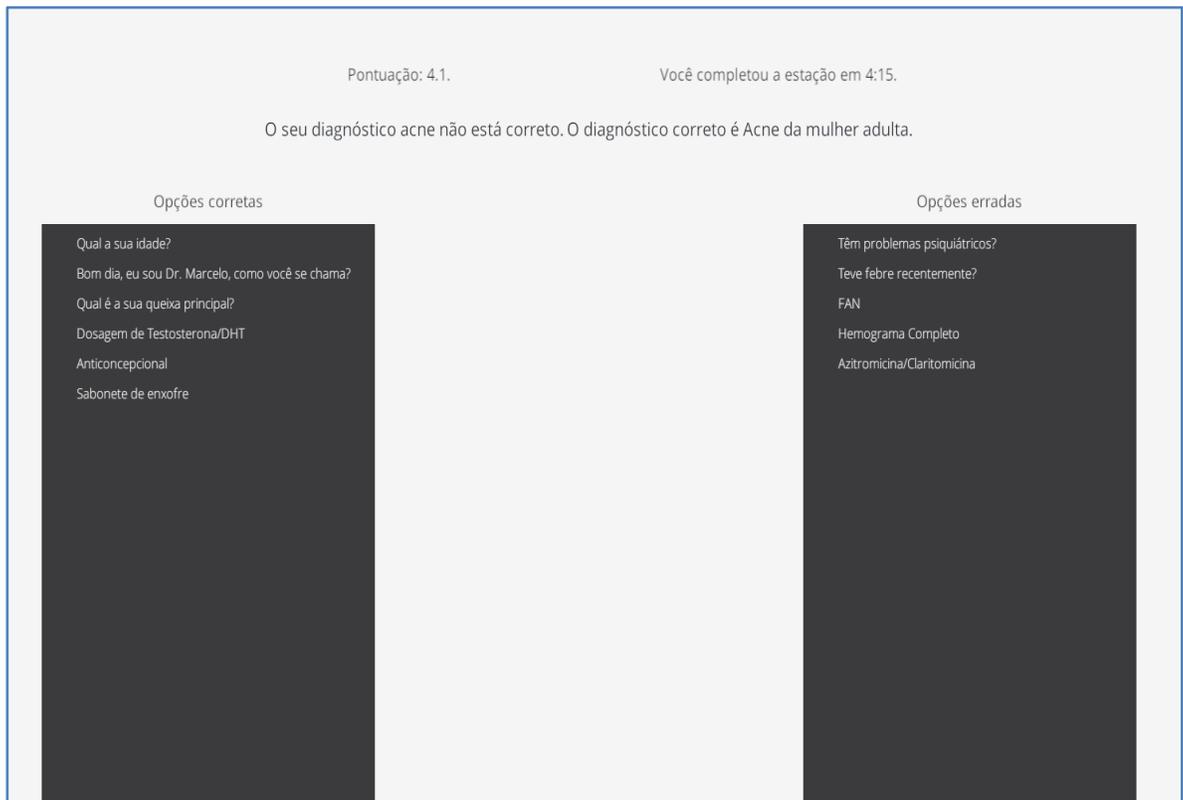


Fonte: Tela capturada do aplicativo “OSCE-3D” pelo autor.

De uma forma geral todo o sistema foi desenhado para facilitar ao máximo a interação com os comandos, exibindo opções e dicas de fácil visualização que surgem na tela de acordo com a posição do *player* no ambiente.

Por se tratar de um método de avaliação, na última etapa da construção do nosso simulador, foi implementado um mecanismo de escore e *feedback*, programado para analisar todos os dados coletados pelo módulo responsável pela interatividade com o aluno. Assim, cada uma das ações realizadas é registrada por este sistema e comparada com as escolhas esperadas para aquela estação, já pré-estabelecidas no *checklist*. O programa então analisa todas as opções, selecionadas e atribui pontos para aquelas que correspondem às ações adequadas do aluno para aquele caso específico. Ao encerrar a estação, é exibida a tela de escore e *feedback* (figura 12) que apresenta o escore total daquela estação, com as condutas corretamente executadas bem como as escolhas desnecessariamente selecionadas.

Figura 12 - Tela de escore e *feedback* com escore e opções selecionadas pelo aluno.



Fonte: Tela capturada do aplicativo “OSCE-3D” pelo autor

Este sistema de atribuição de pontos foi criado com base nos escores de *checklist* utilizados pelos observadores para checar objetivos atingidos durante as sessões tradicionais de OSCE da disciplina de Dermatologia da Unichristus. Em nosso sistema, para cada uma das estações simuladas foram utilizados itens de *checklists* reais retirados do banco de casos clínicos de OSCE da disciplina de dermatologia. Assim as tarefas a serem cumpridas e a pontuação correspondente foram introduzidas e programadas neste módulo de avaliação do OSCE-3D para gerar um escore final que corresponde a soma da pontuação atribuída a cada item.

Considera-se aqui fundamental para fins de *feedback* imediato e auto-avaliação do aluno que ao final de cada estação o sistema apresente nesta tela de forma detalhada os escores referentes aos itens corretamente executados do *checklist* naquela estação, bem como as opções escolhidas equivocadamente de forma que o usuário tenha a oportunidade de avaliar suas condutas e corrigir as falhas apontadas durante a execução do exame clínico virtual. Este *feedback* imediato, é uma das características mais importantes do método OSCE e da simulação que deve ser reproduzida com fidelidade, pois somente através dele o aluno avalia seu desempenho, adquire confiança e proficiência ao repetir as sessões.

5.2 Avaliação da usabilidade do sistema pelos alunos

Após aplicação de uma avaliação tipo OSCE utilizando o protótipo “OSCE-3D”, um total de 39 alunos aferiu a usabilidade através do questionário SUS. O grupo de alunos foi composto por 39 voluntários, sendo a maioria do sexo masculino (53,8%), enquanto 46,2% era do sexo feminino. A média de idade dos alunos foi de $23,2 \pm 0,5$ anos.

A avaliação da usabilidade através do questionário baseado no SUS permitiu identificar um bom grau de usabilidade, com um escore médio total de 75,4 e margem de erro de 3,2. Além disso, também se pode afirmar, com 95% de confiança, que o escore SUS para essa população está entre 72,2 e 78,6 (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise da usabilidade do protótipo “OSCE-3D” (N= 39).

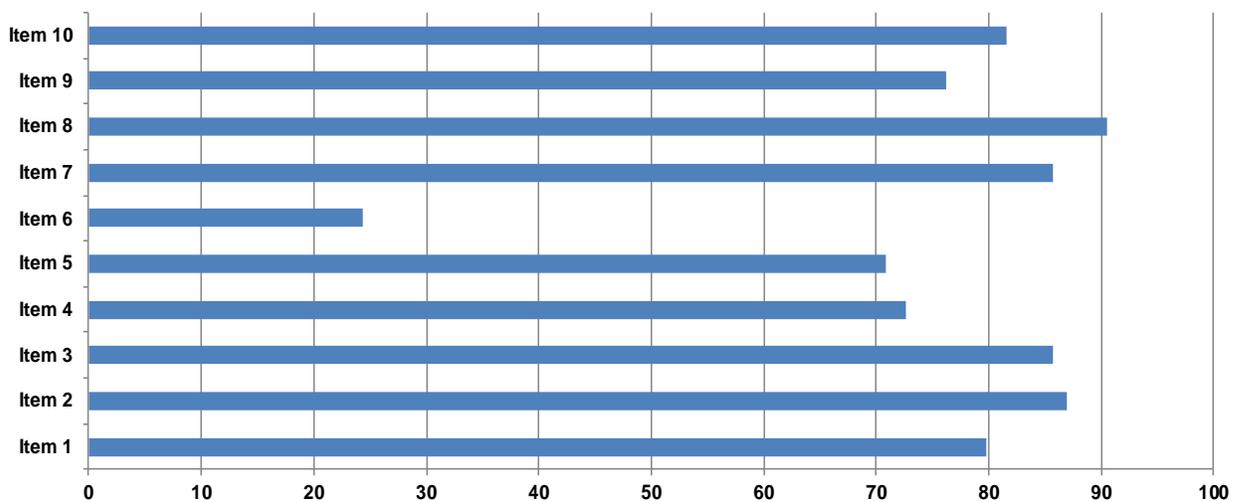
Score médio SUS	Desvio-padrão	Margem de erro	Intervalo de confiança (95%)
75,4	10,3	3,2	72,2 – 78,6

Fonte: elaborada pelo autor

Quanto a análise por itens da escala SUS, foi verificado que a maioria desses apresentou uma pontuação superior a 73 pontos (figura 13), escore que classifica um produto como de BOA usabilidade segundo BANGOR et al. (2008).

A exceção a esse achado foi quanto ao item 6, o qual afirma “*Eu achei que houve muita inconsistência neste aplicativo*”.

Figura 13 - Avaliação do protótipo “OSCE-3D” através do questionário de usabilidade baseado no *System Usability Scale* pelos discentes (N=39).



Fonte: elaborada pelo autor.

5.3 Análise do estado de ansiedade dos alunos antes das avaliações de OSCE real e virtual

A avaliação e comparação do grau de ansiedade experimentado pelos alunos antes de passar pelos dois modelos de avaliação do tipo OSCE tradicional e virtual simulado foi realizada através do questionário IDATE ansiedade-estado (BIAGGIO; NATALÍCIO; SPIELBERGER, 1977). Trata-se de uma adaptação do questionário original STAI desenvolvido por Spielberger et al. (1970) com objetivo de avaliar de forma científica a intensidade do estado-traço de ansiedade em momentos específicos. Embora não exista consenso na literatura sobre o ponto de corte ideal para o teste, devido a grande variabilidade das situações analisadas e sensibilidade individual de

cada aluno, em um manual desenvolvido por Spielberger (1983) este descreve de uma forma geral, escores de ansiedade-estado para condições normais, valores entre 35 e 40 como média para alunos de ensino superior nesta faixa etária.

Portanto durante este estudo foi possível observar considerável elevação nos escores de ansiedade-estado dos alunos antes de uma avaliação do tipo OSCE tradicional, e quando comparado com um teste OSCE realizado através do simulador virtual OSCE-3D observou-se maior grau de ansiedade experimentado pelos alunos com diferença estatística significativa quanto aos escores de ansiedade nessa avaliação (tabela 2).

Tabela 2 - Avaliação do estado de ansiedade antes da avaliação tipo OSCE tradicional e do OSCE utilizando o protótipo “OSCE-3D” (N=39).

Tipo de avaliação	Escore de ansiedade (IDATE)*	Valor-p**
OSCE tradicional	41,24 ± 0,96	< 0,001
OSCE com “OSCE-3D”	31,92 ± 1,21	

Notas: *média ± desvio-padrão, **teste-t pareado, IDATE (Inventario de Ansiedade Traço Estado). **Fonte:** elaborada pelos autores.

6 DISCUSSÃO

Sistemas que utilizam a simulação realística como instrumento de educação médica já se tornaram frequentes nos principais centros universitários do mundo (LUNA; SPIGHT, 2014). Entretanto, protótipos que combinam técnicas de simulação realística com ambientes tridimensionais a fim de oferecer uma solução mais imersiva e reproduzível para treinamento são inovadores em nosso país (PEREIRA, 2016),(CYRINO; VIANA, 2016).

Neste trabalho foi possível desenvolver um sistema computadorizado capaz de reproduzir estações práticas de avaliação do tipo Exame Clínico Objetivo Estruturado ou OSCE, mantendo suas características peculiares, porém acrescentando as vantagens próprias dos simuladores virtuais. Além disso, o sistema desenvolvido e nomeado como OSCE-3D mostrou ter uma boa usabilidade conforme a avaliação de alunos os quais são os potenciais usuários. Desta forma, o protótipo desenvolvido permitiu, através de um ambiente lúdico e imersivo, simular todos os passos prévios e todas as etapas comuns a uma estação do tipo OSCE tradicional.

Também na avaliação realizada pelos alunos, o sistema OSCE 3D Virtual implicou em um menor grau de ansiedade experimentado por estes nos momentos anteriores às avaliações. Provavelmente, por ter sido realizado em um ambiente de menor exposição à avaliadores, seguro, bem controlado e individualizado. Além disso por se tratar de uma proposta que pode ser aplicada com uso da própria estrutura de informática da instituição ou por meios móveis, e que exige pouco investimento em equipamentos, sem a necessidade de treinamento de recursos humanos ou de espaço físico específico, mostra-se bastante atraente quanto a sua implantação nas disciplinas da universidade.

Alguns trabalhos semelhantes seguem nesta mesma direção, demonstrando que a modalidade de simulação baseada em realidade virtual e uso de ambientes tridimensionais, pode trazer melhores resultados para a área de saúde em comparação com os dispendiosos modelos físicos de simuladores (HAERLING, 2018).

Neste sentido, um trabalho recente bastante similar, realizado no Hospital Infantil de Cincinnati (USA), porém com casos de pediatria, buscou avaliar a percepção dos alunos do terceiro ano de medicina submetidos a um simulador de casos clínicos, construído utilizando a mesma plataforma de desenvolvimento de games (Unity). Nesse foi verificado que a maioria dos

alunos concordou fortemente que as simulações eram clinicamente precisas (97,4%), que reforçavam os principais objetivos de aprendizagem (100%) e que consideram o treinamento em RV como mais eficaz do que a leitura simples, o EaD e a aprendizagem com manequins de baixa fidelidade. Esses mesmos autores identificaram que o treinamento em RV foi classificado como igual ou mais eficaz do que os manequins de alta fidelidade e uso de pacientes padronizados. A única modalidade em que a RV foi avaliada como menos eficaz foi quando comparada ao ensino à beira do leito (ZACKOFF et al., 2019).

Ainda na área de avaliação clínica, outra experiência exitosa utilizando técnicas de simulação realística em ambiente tridimensional para treinamento de competências no exame clínico, foi a proposta de simulador interativo de casos clínicos baseado em diálogos, o qual se mostrou eficaz em termos de tornar os alunos mais confiantes e na melhora de suas habilidades de comunicação (YANG et al., 2019).

Outro produto similar, desenvolvido e testado foi o ALICE, do Hospital Universitário de Cologne, na Alemanha. Esse foi um simulador concebido para treinamento na área de cirurgia, que também se mostrou bastante útil para avaliação de habilidades cirúrgicas, sendo capaz de causar impacto positivo em termos de desempenho durante o OSCE e demonstrar elevado nível de motivação dos alunos (CHON et al., 2018).

No Brasil, um outro exemplo de simulador tridimensional desenvolvido com técnicas semelhantes e com excelente qualidade visual foi o simulador Dental Anesthesia Simulator da Faculdade de Odontologia da UNICAMP. Este também faz uso de recursos de realidade virtual e de um ambiente tridimensional e tem como proposta o aprimoramento das técnicas anestésicas odontológicas. Um experimento realizado com esse simulador mostrou que a grande maioria dos alunos o considerou de fácil usabilidade e que o mesmo permitiu a aquisição de um melhor conhecimento da técnica e de uma maior segurança na realização das técnicas anestésicas praticadas (PEREIRA, 2016).

Ainda em nosso meio, um das primeiras versões de simulação virtual do método OSCE foi o sistema OSCE Virtual, desenvolvido pela equipe da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, o qual teve como proposta desenvolver uma ferramenta de simulação realística, também com uso de realidade virtual, capaz de melhorar o treinamento de alunos neste tipo de avaliação (DE ANDRADE; MADEIRA; AIRES, 2013).

Quanto a utilização de simuladores como ferramenta para redução da ansiedade durante avaliação de habilidades clínicas, existem poucos trabalhos na literatura que comparam a utilização desses como solução para redução de estresse ou ansiedade experimentado durante avaliações do tipo OSCE tradicionais.

Em nosso trabalho, o quesito ansiedade foi avaliado através do questionário padronizado IDATE (BIAGGIO; NATALÍCIO; SPIELBERGER, 1977) versão traduzida e adaptada do teste STAI-Y (SPEILBERGER; GORSUCH; LUSHENE, 1970) que foi aplicado previamente a simulação e ao teste OSCE tradicional, para fins de comparação.

Mesmo considerando as diferenças nas dinâmicas de aplicação dos testes, OSCE real e virtual, quando comparamos ambos os experimentos, observamos que foi possível, a partir da análise estatística comparativa com o mesmo grupo de alunos, obter um menor nível de ansiedade antes do OSCE 3D Virtual, da ordem de 9 pontos em média, quando comparado a uma avaliação com o OSCE tradicional.

Em concordância com estas observações, uma revisão sistemática da literatura realizada por pesquisadores da Universidade de Sidney, na Austrália, identificou que alunos do primeiro ano de enfermagem que praticaram em cenários de simulação antes do OSCE tiveram melhor desempenho nesse método de avaliação. Este estudo sugere que é altamente recomendável incluir atividades de simulação nas disciplinas do ciclo clínico para ajudar a reduzir os níveis de ansiedade antes das avaliações do tipo OSCE (STUNDEN; HALCOMB; JEFFERIES, 2015).

Como forma de se avaliar a usabilidade do sistema OSCE 3D Virtual, foi empregado um questionário padronizado (SUS) amplamente utilizado em diversos trabalhos quando se deseja avaliar a usabilidade de *softwares* e de sistemas informatizados (PEREIRA et al., 2017). O termo usabilidade representa a capacidade de um *software* ser compreendido, aprendido e operado por um indivíduo, quando utilizado para fins específicos.

Conforme descrito neste tipo de avaliação, uma pontuação com escore superior a 68 corresponde a um grau de usabilidade aceitável (SAURO, 2011). Em trabalho detalhado realizado por Bangor et al (2008) sobre a metodologia do questionário SUS, este demonstra que uma pontuação acima de 73 para um *software* poderia ser considerada como boa. Em nosso trabalho mesmo considerando-se tratar de um protótipo inicial, ainda sem maiores refinamentos em sua interface, a média do escore SUS correspondente a usabilidade do sistema OSCE 3D

atingiu 75,4 pontos, mostrando portanto, “Boa” usabilidade do sistema conforme o método de avaliação empregado.

Durante a análise dos itens da escala SUS, foi observado certa assimetria no item 6, onde diz: *“Eu achei que houve muita inconsistência neste aplicativo”*, o qual obteve uma pontuação média inferior a 30. Essa observação pode resultar de um viés na interpretação dos alunos quanto a interpretação do termo *“inconsistência no aplicativo”* devido a eventual instabilidade e lentidão experimentados durante a execução do protótipo em várias máquinas não adaptadas do laboratório de informática .

Em um estudo que buscava a construção e validação de um simulador baseado em paciente virtual para treinamento de decisões clínicas na área médica, onde 25 estudantes responderam a um questionário do tipo escala de Likert similar ao SUS, o mesmo obteve excelente aceitabilidade por parte dos alunos (KLEINERT et al., 2015).

Deve-se considerar inicialmente que o constructo fruto deste projeto encontra-se ainda em fase de protótipo, que constitui uma versão inicial e pouco usual do método OSCE, e que o mesmo se utiliza de uma abordagem tridimensional pouco comum no ambiente acadêmico. Além disso, é importante levar em conta, ao avaliar os resultados do estudo, que a própria estrutura do laboratório de informática da instituição não foi preparada para lidar com sistemas de computação gráfica tridimensional, mais exigentes em termos de processamento, o que resultou em alguns contratempos durante a execução e possíveis efeitos negativos sobre a avaliação de usabilidade (SUS).

Mesmo considerando todos os desafios como a escassez de recursos de informática e de pessoal experiente, bem como as adaptações que foram necessárias para o autor desenvolver o produto de simulação realística tridimensional, e, principalmente, por se tratar de um experimento incomum na instituição, os resultados encontrados em termos de qualidade, aceitação e usabilidade do sistema OSCE 3D foram encorajadores. Apesar dessas limitações certamente se trata de um trabalho inovador, que segue as últimas tendências em termos de simulação e ensino, com grande potencial para desenvolvimento de novas ferramentas de ensino-aprendizagem e de avaliação.

7 CONCLUSÃO

A partir deste trabalho, foi possível desenvolver o sistema OSCE-3D, um protótipo de simulador baseado no método de avaliação tipo OSCE, com uso de tecnologias de simulação realística, modelagem tridimensional e realidade virtual. Na avaliação realizada por um grupo de alunos do curso de medicina, os resultados obtidos foram animadores, pois mostraram que o sistema além de apresentar um bom grau de usabilidade, o mesmo poderia implicar em um menor grau de stress para os alunos quando empregado como recurso para treinamento e aplicação de provas do tipo OSCE durante a formação médica. O uso desse tipo de tecnologia, como método de avaliação clínica estruturada é muito recente e requer maiores estudos e avaliações complementares mais aprofundadas, porém neste trabalho este tipo de abordagem demonstrou boa aceitabilidade por parte dos alunos e parece trazer maior tranquilidade para estes durante sua execução em comparação com as provas tradicionais do tipo OSCE.

São dados que sustentam a hipótese de que, em breve, este sistema possa vir a se tornar uma opção valiosa para treinamento dos alunos, um passo inicial em direção a um novo tipo de avaliação, mais moderna, porém mantendo as vantagens do método OSCE, com utilização de novas tecnologias e recursos mais atraentes.

Como outras propostas de simulação, e por se tratar de uma versão ainda inicial de um método consagrado de avaliação como o OSCE, e, levando-se em consideração as limitações próprias deste trabalho, serão necessários no futuro novos estudos para melhor avaliar o seu uso e o potencial deste sistema para o processo de ensino-aprendizagem e de avaliação na área da saúde.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, E.; DOMINGUES, R. C. L.; BICUDO-ZEFERINO, A. M. Avaliando Competência Clínica: o Método de Avaliação Estruturada Observacional Assessing Clinical Competence: Structured Observation. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 31, n. 3, p. 287–290, 2007.
- ARAÚJO, J. N. M. et al. Avaliação de estudantes de enfermagem sobre o exame clínico objetivamente estruturado. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v.17, n.3, p.1-9, jul./set. 2015.
- Ano Situação**. Disponível em:
<<https://www.cremesp.org.br/pdfs/releasefinal2examecremesp2016.pdf>>.
- BARBOSA, J. et al. How students perceive medical competences: A cross-cultural study between the Medical Course in Portugal and African Portuguese Speaking Countries. **BMC Medical Education**, v. 11, n. 1, 2011.
- BATALDEN, P. et al. General Competencies And Accreditation In Graduate Medical Education. An antidote to overspecification in the education of medical specialists. **Health Affairs**, v. 21, n. 5, p. 103–111, 2002.
- BIAGGIO, A. M. B.; NATALÍCIO, L.; SPIELBERGER, C. D. Desenvolvimento da forma experimental em português do Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) de Spielberger. **Arquivos Brasileiros de Psicologia Aplicada**, v. 29, n. 3, p. 473, 1977.
- BLENDER FOUNDATION. **BLENDER**: 3D software. Versão 2.79. [S. l.]: Blender Foundation, 12 set. 2017. Disponível em: <https://www.blender.org/download/>. Acesso em: 21 set. 2017.
- BOYERS, L. N. et al. Tele dermatology as an educational tool for teaching dermatology to residents and medical students. **Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association**, v. 21, n. 4, p. 312–314, 2015.
- BRANDÃO, C. F. S.; COLLARES, C. F.; MARIN, H. F. Realistic simulation as an educacional tool for medical students. **Scientia Medica**, v. 24, n. 2, p. 187–192, 2014.
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina. **Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação**, v. 2014, n. 116, p. 17, 2014.
- BROOKE, J. SUS - A quick and dirty usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & A. L. McClelland (Eds.), **Usability evaluation in industry**, p. 189–194, 1996.
- CAMILO, H. Avaliação de competências através de OSCE. **Essências EDUCARE**, v. 3, n.

Table 4, p. 83, 2009.

CHON, S. H. et al. Web-based immersive patient simulator as a curricular tool for objective structured clinical examination preparation in surgery: Development and evaluation. **Journal of Medical Internet Research**, v. 20, n. 7, p. 1–12, 2018.

COMBES, J. R.; ARESPACOCCHAGA, E. Physician Competencies for a 21st Century Health Care System. **Journal of Graduate Medical Education**, v. 4, n. 3, p. 401–405, 2013.

COOPER, J. B.; TAQUETI, V. R. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. **Quality and Safety in Health Care**, v. 13, n. SUPPL. 1, p. 11–18, 2004.

COURTEILLE, O. et al. The use of a virtual patient case in an OSCE-based exam – A pilot study. **Medical Teacher**, v. 30, n. 3, p. 66–76, 2008.

CYRINO, E. G.; TORALLES-PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 3, p. 780–788, 2004.

CYRINO, G. F.; VIANA, J. C. SBCI: 3D Simulator with Brain-Computer Interface and Virtual Reality. **Proceedings - 18th Symposium on Virtual and Augmented Reality, SVR 2016**, p. 135–139, 2016.

DA SILVA, I. D. C. S.; PRATES, T. D. S.; RIBEIRO, L. F. S. As Novas Tecnologias e aprendizagem: desafios enfrentados pelo professor na sala de aula. **Em Debate**, v. 16, n. 15, p. 107, 2017.

DA SILVA SOUZA, C.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais - Aspectos gerais. **Medicina (Brazil)**, v. 47, n. 3, p. 284–292, 2014.

DE ALMEIDA TRONCON, L. E. Clinical skills assessment: Limitations to the introduction of an “OSCE” (Objective Structured Clinical Examination) in a traditional Brazilian medical school. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 122, n. 1, p. 12–17, 2004.

DE ANDRADE, A. F.; MADEIRA, C. A. G.; AIRES, S. F. OSCE Virtual: Simulação de Avaliação de Casos Clínicos. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, [S.l.], nov. 2013. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/2701/2355>>. Acesso em: 04 ago. 2018. doi:<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2013.%p>.

- DIESEL, A.; BALDEZ, A.; MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017.
- DORIGONI, G. M. L.; SILVA, J. C. DA. Mídia e Educação: o uso das novas tecnologias no espaço escolar. **Dia a Dia Educação**, p. 1–18, 2014.
- EIDE, M. J. et al. Effects on Skills and Practice from a Web-Based Skin Cancer Course for Primary Care Providers. **The Journal of the American Board of Family Medicine**, v. 26, n. 6, p. 648–657, 2013.
- FERREIRA, R. Médico Healthcare and Professional Medical Training. v. 42, n. 3, p. 9–15, 2018.
- FLORES, C. D.; BEZ, M. R.; BRUNO, R. M. O Uso de Simuladores no Ensino da Medicina. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 22, n. 02, p. 98, 2014.
- FRANCO, R. S. et al. Profissionalismo : Relato de Experiência e Meta- Avaliação OSCE for Communication Skills and Analysis. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 39, n. 3, p. 433–441, 2015.
- GASPAR, J. et al. Simulador de casos clínicos como ferramenta de apoio ao ensino médico. **I Congresso de Inovação e Metodologias de Ensino**, v. 1, p. 1–6, 2007.
- GUERRERO-GONZÁLEZ, G. A. et al. Combined use of simulation and digital technologies for teaching dermatologic surgery. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 30, n. 12, p. e175–e176, 2016.
- HAERLING, K. A. Cost-Utility Analysis of Virtual and Mannequin-Based Simulation. **Simulation in Healthcare**, v. 13, n. 1, p. 33–40, 2018.
- HANSRA, N. K. et al. Medical school dermatology curriculum: Are we adequately preparing primary care physicians? **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 61, n. 1, p. 23–29.e1, 2009.
- HARDEN, R. M. et al. Assessment of clinical competence using objective structured examination. **British medical journal**, v. 1, n. 5955, p. 447–51, 1975.
- HARDEN, R. M. Misconceptions and the OSCE. **Medical Teacher**, v. 37, n. 7, p. 608–610, 2015.
- HOWE, A. et al. New perspectives—approaches to medical education at four new UK medical schools. **Bmj**, v. 329, n. 7461, p. 327, 2004.
- JOHNSEN, K. et al. Evolving an immersive medical communication skills trainer. **Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, v. 15, n. 1, p. 33–46, 2006.

- KENDRICK, D. E. et al. Endovascular Simulation Leads to Efficiency and Competence in Thoracic Endovascular Aortic Repair Procedures. **Journal of Surgical Education**, v. 72, n. 6, p. 1158–1164, 2015.
- KHAN, K. Z. et al. The Objective Structured Clinical Examination (OSCE): AMEE Guide No. 81. Part II: Organisation & Administration. **Medical Teacher**, v. 35, n. 9, 2013.
- KLEINERT, R. et al. 3D immersive patient simulators and their impact on learning success: A thematic review. **Journal of Medical Internet Research**, v. 17, n. 4, p. e91, 2015.
- LIN, K. et al. Simulation and introductory pharmacy practice experiences. **American Journal of Pharmaceutical Education**, v. 75, n. 10, p. 1–9, 2011.
- LUNA, R. A.; SPIGHT, D. Simulação em educação médica: uma mudança necessária. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 13, n. 4, p. 57–61, 2014.
- MARIANI, A. W.; PÊGO-FERNANDES, P. M. Ensino médico: Simulação e realidade virtual. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 129, n. 6, p. 369–370, 2011.
- MCGAGHIE, W. C. et al. Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. **Academic Medicine**, v. 86, n. 6, p. 706–711, 2011.
- MILLER, G. E. **The assessment of clinical skills/competence/performance** *Academic Medicine*, 1990. Disponível em:
<<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00001888-199009000-00045>>
- MITRE, S. M. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, p. 2133–2144, 2008.
- MURASE, J. E. Understanding the importance of dermatology training in undergraduate medical education. **Dermatology practical & conceptual**, v. 5, n. 2, p. 95–96, 2015.
- NAIARA, J. et al. Avaliação de estudantes de enfermagem sobre o exame clínico objetivamente estruturado. **Revista eletrônica de enfermagem**, v. 17, n. 3, 2015.
- NEVES, R. DE S. et al. Avaliação do exame clínico objetivo estruturado (OSCE) por estudantes e docentes de graduação em enfermagem Assessment of the objective structured clinical examination (OSCE) for undergraduate and teachers in nursing. **Com. Ciências Saúde**, v. 27, n. 4, p. 309–316, 2016.
- PANÚNCIO-PINTO, M. P.; DE ALMEIDA TRONCON, L. E. Avaliação do estudante -

- Aspectos gerais. **Medicina (Brazil)**, v. 47, n. 3, p. 314–323, 2014.
- PASSIMENT, M.; SACKS, H.; HUANG, G. Medical Simulation in Medical Education: Results of an AAMC Survey. **Association of American Medical Colleges**, n. September, p. 1–48, 2011.
- PAZIN FILHO, A.; SCARPELINI, S. Simulação: Definição. **Medicina**, v. 40, n. 2, p. 162–166, 2007.
- PEREIRA, L. A. P. 1976-. Criação, desenvolvimento, aplicação e validação de um simulador computadorizado de realidade virtual para o ensino e treinamento de bloqueio do nervo alveolar inferior. 2016.
- PEREIRA, L. F. et al. Adaptação da técnica SUS para avaliação de usabilidade de uma aplicação móvel. **Iii Seminário De Desenvolvimento Em Soa Com Cloud Computing E Conectividade**, 2017.
- PERES, S. C.; PHAM, T.; PHILLIPS, R. Validation of the system usability scale (sus): Sus in the wild. **Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society**, n. September 2013, p. 192–196, 2013.
- PUGH, D., SMEE, S. Guidelines for the development of objective structured clinical examination (OSCE) cases. **Ottawa: Medical Council of Canada**, n. November, 2013.
- REES, J. L. Teaching and learning in dermatology: From Gutenberg to Zuckerberg via way of Von Hebra. **Acta Dermato-Venereologica**, v. 93, n. 1, p. 13–22, 2013.
- ROCHA, E. F. Metodologias Ativas: um desafio além das quatro paredes da sala de aula. p. 1–8, 2014.
- ROSEN, K. R. The history of medical simulation. **Journal of Critical Care**, v. 23, n. 2, p. 157–166, 2008.
- SANTOS, A. D. DOS. Simulação Médica Baseada em Realidade Virtual para Ensino e Treinamento em Ginecologia. 2010.
- SAURO, J. Measuring Usability With The System Usability Scale (SUS). **Measuring Usability**, p. 1–5, 2011.
- SKINER, F. **The ability of primary care physicians in dermatology: Implications for Quality of Care** miami, FL the american journal of managed care, , 1997.
- SLOAN, D. A. et al. The Objective Structured Clinical Examination: The new gold standard for evaluating postgraduate clinical performance. **Annals of Surgery**, v. 222, n. 6, p. 735–742, 1995.
- SOIREFMANN, M. et al. Cybertutor : a teaching tool in Dermatology. **An Bras Dermatol.**, v.

85, n. 3, p. 400–2, 2010.

SPEILBERGER, C.; GORSUCH, R.; LUSHENE, R. **STAI manual Palo Alto (CA): Consulting Psychologists ...**, 1970. Disponível em:

<<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:STAI+Manual#2>>

STRATMAN, E. J. Commentary: Exploring more dermatology education for medical students. Who, what, where, when, why, and how? **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 61, n. 1, p. 36–38, 2009.

STUNDEN, A.; HALCOMB, E.; JEFFERIES, D. Tools to reduce first year nursing students' anxiety levels prior to undergoing objective structured clinical assessment (OSCA) and how this impacts on the student's experience of their first clinical placement. **Nurse Education Today**, v. 35, n. 9, p. 987–991, 2015.

SUCCAR, T.; MCCLUSKEY, P.; GRIGG, J. Enhancing Medical Student Education by Implementing a Competency-Based Ophthalmology Curriculum. **Asia-Pacific Journal of Ophthalmology**, v. 6, n. 1, p. 59–63, 2016.

TAN, S. S. Y.; SARKER, S. K. Simulation in surgery: A review. **Scottish Medical Journal**, v. 56, n. 2, p. 104–109, 2011.

TEAGLE, A. R. et al. Preparing medical students for clinical practice: easing the transition. **Perspectives on Medical Education**, v. 6, n. 4, p. 277–280, 2017.

TELLES-CORREIA, D.; BARBOSA, A. Ansiedade e depressão em medicina: Modelos teóricos e avaliação. **Acta Medica Portuguesa**, v. 22, n. 1, p. 89–98, 2009.

THE GIMP DEVELOPMENT TEAM. **Image Manipulation Program**. 2.8.20. [S. l.], 6 fev. 2017. Disponível em: <https://download.gimp.org/mirror/pub/gimp/v2.8/windows/>. Acesso em: 7 ago. 2017.

THE MAKEHUMAN TEAM. **MakeHuman**. 1.1.1. [S. l.], 5 mar. 2017. Disponível em: <http://www.makehumancommunity.org/>. Acesso em: 5 dez. 2017.

UNITY TECHNOLOGIES (US). **UNITY: Game Engine**. 2018. [S. l.], 2 maio 2018. Disponível em: <https://unity3d.com/pt/get-unity/download/archive>. Acesso em: 26 maio 2018.

TURNER, J. L.; DANKOSKI, M. E. Objective structured clinical exams: a critical review. **Family Medicine**, v. 40, n. 8, p. 574–578, 2008.

VIEIRA, A. L. S. Educação, escola e docência: novos tempos, novas atitudes, de Mario Sérgio Cortella. **Dialogia**, n. 20, p. 248–250, 2014.

- VIN, M.; HOUNSELL, S. Guidelines para Game Design de Jogos Sérios para Crianças. **SBC - Proceedings of SBGames**, p. 169–178, 2018.
- WARNER, D. S. et al. Designing and Implementing the Objective Structured Clinical Examination in Anesthesiology. n. 1, p. 196–203, 2018.
- YANG, W. et al. MCRDR Knowledge-Based 3D Dialogue Simulation in Clinical Training and Assessment. **Journal of Medical Systems**, v. 43, n. 7, p. 200, 2019.
- ZACKOFF, M. W. et al. Medical Student Perspectives on the use of Immersive Virtual Reality for Clinical Assessment Training. **Academic Pediatrics**, 2019.
- ZARIC, S.; BELFIELD, L. Objective Structured Clinical Examination (OSCE) with Immediate Feedback in Early (Preclinical) Stages of the Dental Curriculum. **Creative Education**, n. April, p. 585–593, 2015.
- ZYDA, M. From Visual to Virtual Reality to Games. **IEEE Computer Society**, n. September, p. 25–32, 2005.

APÊNDICES

APENDICE A

PEQUENO GUIA PARA CONSTRUÇÃO DE UM SIMULADOR DE PACIENTE VIRTUAL

1. Introdução

A partir da idéia de se reproduzir através de uma simulação realística um paciente virtual para simular o método de avaliação do tipo OSCE, buscamos reunir neste pequeno guia os principais passos que fazem parte do processo de construção deste tipo de sistema.

2. Fase de Planejamento da Simulação

Iniciando pela pesquisa do material teórico, foram reunidas informações detalhadas para compor os casos clínicos fictícios que deveriam compor as estações do OSCE-3D. Nesta fase, para maior aproximação e fidelidade com o método OSCE tradicional optou-se por selecionar e adaptar o mesmo conteúdo científico (Personagens, Scripts, e Checklists) utilizados pela universidade em algumas de suas estações convencionais.

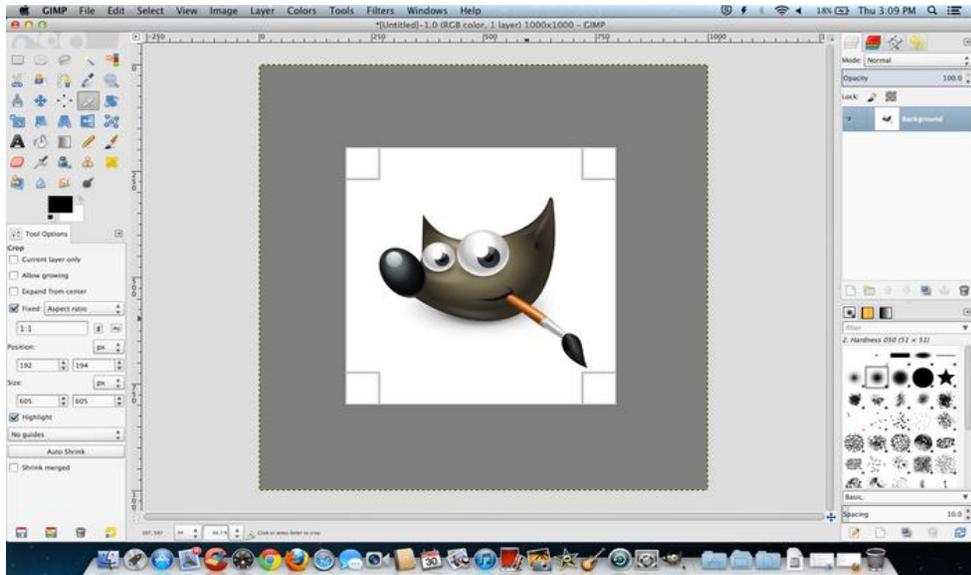
Assim pode-se garantir que todo o material teórico que compõe os casos clínicos utilizados na construção das estações “virtual stations” foi retirado da base de dados do laboratório de OSCE da Unichristus, mantendo assim o mesmo padrão de qualidade. Para fins ilustrativos neste primeiro protótipo foram selecionados casos clínicos da disciplina de Dermatologia.

3. Desenho da interface, tratamento de imagens e texturas

Nesta fase preliminar, é realizado o design de todos os materiais gráficos envolvidos no projeto, inicia-se com desenho e criação de todas as imagens e texturas que serão utilizadas nas diversas telas do projeto. Para tanto, foi utilizado o software de edição de imagens conhecido como GIMP (THE GIMP DEVELOPMENT TEAM, 2017), específico para tratamento e manipulação de imagens bidimensionais e que dispõe de ferramentas semelhantes ao software Photoshop (figura 1). Desta forma, nesta etapa serão trabalhadas as imagens que compõem desde os botões da barra interface com o usuário, até as diversas camadas de texturas a serem aplicados sobre os objetos do cenário e modelos 3D.

Trata-se de uma fase de grande processo criativo e composição de conceitos visuais, que se mostra algo trabalhosa, pois aqui para se obter o aspecto visual desejado para uma simulação realística é necessário estudar detalhadamente as características reais dos materiais físicos e lesões de pele, a fim de criar manualmente imagens digitais semelhantes a serem aplicadas sobre os modelos tridimensionais nas fases a seguir.

Figura 1 - Tela do software de manipulação de imagem GIMP



Fonte: GIMP - GNU Image Manipulation Program <https://www.gimp.org/>

Portanto neste software devem ser manipuladas cada uma das imagens definidas durante a fase de concepção das estações, ou seja todas as imagens que virão a compor a interface e modelos do ambiente virtual tridimensional do software Virtual Stations.

Os desenhos que formam a barra de botões da interface principal do usuário, e algumas telas de instruções são simples representações em 2D e podem ser desenhados por este tipo de editor de imagens, a partir de referencias encontradas facilmente em sites de imagens de livre domínio. Por outro lado as imagens que formam as texturas do cenário, os modelos tridimensionais bem como as lesões de pele dos pacientes foram totalmente criadas digitalmente com base no aspecto de materiais semelhantes disponíveis na internet e após sofrerem manipulação neste programa, serão convertidas e enviadas para softwares de modelagem tridimensional mais complexos posteriormente.

São os chamados mapas de textura que serão aplicados sobre a superfície dos modelos tridimensionais, responsáveis por simular o aspecto realístico dos modelos e das lesões que

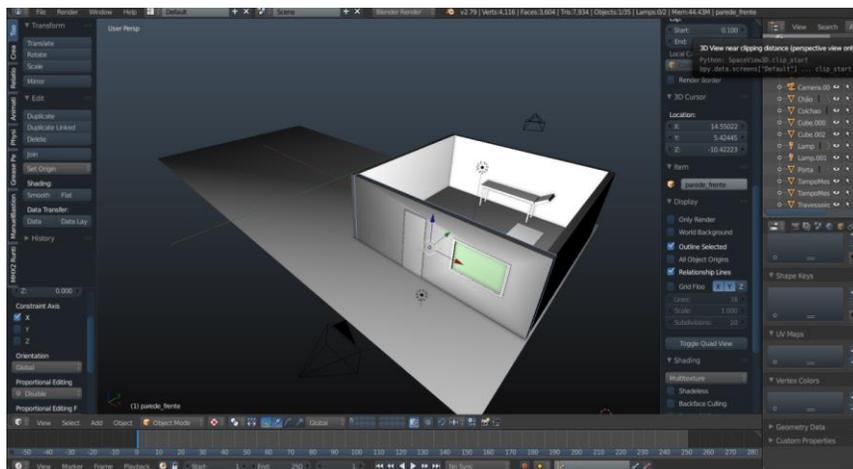
compõem os casos clínicos das estações. Trata-se de figuras planas que representam foto realisticamente tonalidades e imperfeições da camada superficial dos objetos e personagens.

4. Modelagem tridimensional e criação dos personagens

Aqui começa de fato a criação da simulação em três dimensões, com a utilização de softwares mais complexos, que dispõem de ferramentas de criação no espaço tridimensional, necessárias para modelar e criar com detalhes as representações tridimensionais de cada objeto e personagem que farão parte da simulação. Nesta fase procedemos com a construção do esqueleto dos modelos tridimensionais e criação do espaço tridimensional virtual, sendo necessários empregar programas específicos para o trabalho de modelagem tridimensional muito utilizados na indústria de cinema e animação. Em nosso projeto optamos pelos *softwares* Blender 2.79 e Make Human 1.1, pela qualidade de seus recursos e custo zero (livre domínio).

O primeiro, o software Blender 2.79 (BLENDER FOUNDATION, 2017), oferece gratuitamente um conjunto excepcional de ferramentas para criação, manipulação e animação de qualquer tipo de objeto no espaço tridimensional, sendo hoje um dos softwares mais versáteis para modelagem e animação 3D. Em nosso projeto foi possível gerar quase todos os objetos do ambiente tridimensional que compõem as estações do Virtual Stations neste programa. A modelagem tridimensional inicia-se com a construção do espaço tridimensional e dos objetos que fazem parte das estações de OSCE (mesas, maca, cadeiras, portas, janelas, piso, paredes,...). Trata-se de um processo complexo onde cada objeto, deve ser desenhado tridimensionalmente a partir de formas básicas até atingir o formato e dimensões desejadas (figura 2).

Figura 2 - Processo de modelagem e criação dos objetos e cenário no Blender 2.79

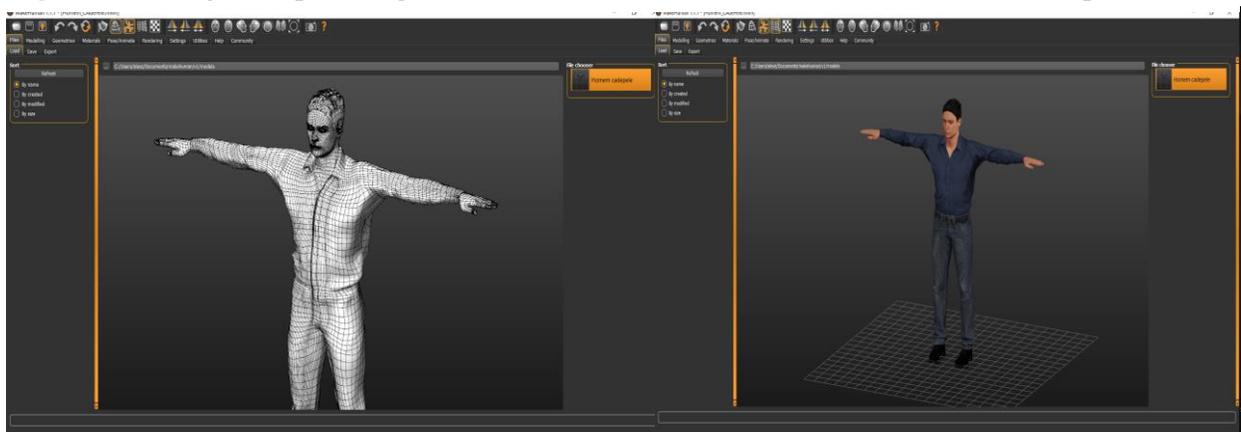


Fonte: elaborada pelo autor.

Ainda dentro do fluxo de trabalho em ambiente tridimensional, podemos também contar com ferramentas específicas para modelagem orgânica, ou seja, para a criação dos personagens humanos tridimensionais que serão os nossos pacientes virtuais, utiliza-se o programa MakeHuman 1.1.1 (THE MAKEHUMAN TEAM, 2017), capaz de gerar modelos tridimensionais com alta fidelidade e relativamente pouco esforço técnico. Neste aplicativo de modelagem automatizada de seres humanos é possível criar uma grande variedade de personagens através de uma interface simplificada com opções e parâmetros anatômicos que podem ser ajustados para formar um modelo humano de dimensões e características específicas.

Trata-se de um software extremamente valioso para quem trabalha na área de modelagem e computação gráfica, pois a criação de modelos humanos realísticos costuma ser a técnica mais complexa e demorada, pois envolve formas e detalhes dificilmente criados a partir de formas geométricas básicas, as chamadas formas primitivas, sendo necessário trabalhar manualmente cada superfície (figura 3).

Figura 3 - Criação do personagem no software MakeHuman com malha e texturas aplicadas.



Fonte: elaborada pelo autor

Aqui também como no Blender precisam ser geradas as “malhas” que formam as representações tridimensionais dos modelos, neste caso, o esqueleto dos pacientes que fazem parte do nosso simulador, bem como também serão automaticamente criadas e aplicadas a estes as suas texturas básicas. Entretanto após a criação dos pacientes virtuais no software *Make Human*, estes precisam ser em seguida exportados para o software Blender que dispõe de varias outras ferramentas de modelagem com capacidade de trabalhar os aspectos visuais mais detalhados e realistas, que irão compor o formato final do modelo (figura 4).

Figura 4 - Processo de ajuste e texturização do personagem no software Blender 2.79



Fonte: elaborada pelo autor.

No Blender são realizados diversos ajustes no modelo, como dimensionamento, posicionamento no espaço tridimensional, e refinamento das imagens chamadas de *UV maps*, que formam as texturas e cores correspondentes aos materiais reais, como como pele e suas lesões, metais, madeira, etc.. São estes mapas de texturas que permitem simular de forma mais realística todos os objetos na cena, incluindo moveis, paredes, até as roupas e as características da pele dos pacientes.

Nesta etapa em especial por se tratar em nosso protótipo de estações de OSCE com casos da disciplina de dermatologia, foi dada atenção especial na composição das texturas e lesões de pele, bem como na aplicação criteriosa destas (figura 5).

Figura 5- Lesões de pele representadas tridimensionalmente.



Fonte: Tela capturada do aplicativo pelo autor.

Em nosso exemplo, foi necessário ao autor partir do zero, e criar manualmente cada textura (a partir da observação de referências planas de fotografias da literatura) e modelar cada lesão tridimensionalmente no software Blender, depois posiciona-las criteriosamente nas áreas de interesse do modelo. Tudo isso de acordo com as características da doença simulada pelo paciente virtual, de forma a trazer o máximo de realismo visual do personagem e de sua doença no momento em que o aluno optar por realizar o exame físico virtual.

Ainda neste excelente software de modelagem, também é possível gerar algumas animações que podem ser incorporadas aos modelos com objetivo de transmitir a sensação de movimentos aleatórios e comportamento mais natural ao paciente virtual durante a simulação. Estas animações serão geradas e integradas a anatomia do modelo criado para simular movimentos como o piscar de olhos, a inquietação na cadeira do paciente e até os movimentos respiratórios do paciente durante o exame físico.

Ao final desta etapa trabalhosa de modelagem, precisamos obter a representação tridimensional com dimensões e aspecto visual próximo a realidade de todos os elementos que irão compor o ambiente tridimensional de nossa simulação. Ou seja, cada um dos elementos físicos e materiais com os quais o aluno deverá interagir, desde os elementos geométricos mais simples que formam o espaço físico como piso, paredes, até os mais complexos como o mobiliário, os personagens, suas roupas, texturas de pele e movimentos naturais devem exibir características visuais realísticas, e precisam estar corretamente representados tridimensionalmente com suas dimensões ajustadas antes de iniciar a próxima etapa.

5. Criação e programação da plataforma de simulação na Unity

Constitui um dos passos mais importantes e complexos da construção do software de simulação virtual, pois é nesta etapa onde vamos unir os elementos produzidos nas fases anteriores, e criar através de uma linguagem de programação o ambiente interativo com todas as opções de interação, controles, personagens e objetos típicos de uma sessão de avaliação do tipo OSCE

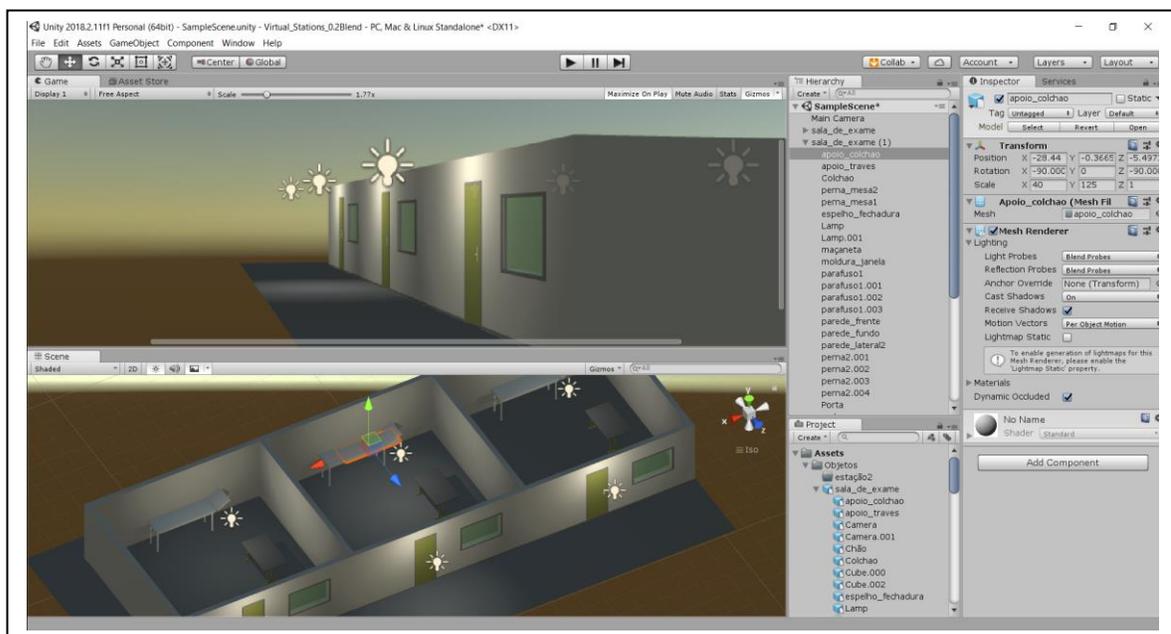
Como já citado anteriormente, optamos aqui pela escolha e utilização da plataforma de desenvolvimento de jogos Unity 2018, que nos permite integrar todos os conceitos, objetos e modelos gerados nos outros programas em um sistema único e interativo de aspecto tridimensional e assim criar uma simulação realística de ambulatório (UNITY

TECHNOLOGIES, 2018). Portanto dentro das opções de ambientes de desenvolvimento de jogos a Unity foi escolhida porque dispõe de um conjunto amplo de recursos e ferramentas para a confecção de jogos e simulações, e utiliza a poderosa linguagem de programação C# capaz de criar complexos algoritmos de movimentação, interatividade, e sistema de escore e avaliação necessários a esse tipo de simulação.

A interface da plataforma de desenvolvimento Unity 2018 foi concebida para facilitar as tarefas de desenvolvimento de games e softwares tridimensionais, e baseia-se no conceito de ferramentas distribuídas em múltiplas janelas com objetos e cenas organizados por hierarquia (figura 6). A linguagem de programação possui um editor próprio que permite atuar no comportamento de todos os objetos colocados no espaço tridimensional da cena.

É justamente nesta etapa, que importamos e integramos os modelos e recursos gerados em outros programas (modelos 3D, texturas, sons, etc..) e começamos a integra-los dentro do ambiente de programação. Cada um destes elementos quando incorporados ao espaço tridimensional, ganha coordenadas especificas e variáveis que controlam o seu comportamento. Além disso, para criar a percepção visual correta durante a movimentação do aluno, todos os modelos precisam receber iluminação, posicionamento e movimentação de câmeras de forma adequada.

Figura 6 - Montagem das estações de avaliação na Unity.



Fonte: Tela capturada do aplicativo pelo autor.

Desta forma todos estes itens precisam estar devidamente posicionados e prontos para na etapa seguinte receberem os comandos e ações estabelecidos nos scripts de programação. Normalmente é esta a parte mais complexa da criação de jogos e simuladores. A criação dos scripts de programação com os comandos que irão reproduzir o comportamento dos objetos na cena, e que permitem toda a interatividade do usuário com o ambiente virtual da simulação. Estes scripts são programados manualmente através de uma linguagem própria de programação, no caso da plataforma de desenvolvimento Unity, utiliza-se a linguagem C# que nos permite inúmeras opções e recursos de interatividade durante a simulação.

6. Conclusão

Seguindo passos relativamente simples, e utilizando-se de ferramentas gratuitas disponíveis na Internet, é possível construir um sistema de simulação de pacientes virtuais capaz de simular alguns aspectos do exame clínico com boa qualidade. No caso de simulações do tipo OSCE, deve-se ter sempre em mente que para se obter maior grau de realismo no projeto, é necessário levar em conta todas as características e aspectos dinâmicos de uma consulta médica tradicional. Ao mesmo tempo, quando lidamos com desenvolvimento de projetos tridimensionais, precisamos em todas as suas etapas considerar e garantir o equilíbrio entre a qualidade visual e o desempenho da simulação.

REFERÊNCIAS

- BLENDER FOUNDATION. **BLENDER**: 3D software. Versão 2.79. [S. l.]: Blender Foundation, 12 set. 2017. Disponível em: <https://www.blender.org/download/>. Acesso em: 21 set. 2017.
- THE GIMP DEVELOPMENT TEAM. **Image Manipulation Program**. 2.8.20. [S. l.], 6 fev. 2017. Disponível em: <https://download.gimp.org/mirror/pub/gimp/v2.8/windows/>. Acesso em: 7 ago. 2017.
- THE MAKEHUMAN TEAM. **MakeHuman**. 1.1.1. [S. l.], 5 mar. 2017. Disponível em: <http://www.makehumancommunity.org/>. Acesso em: 5 dez. 2017.
- UNITY TECHNOLOGIES (US). **UNITY**: Game Engine. 2018. [S. l.], 2 maio 2018. Disponível em: <https://unity3d.com/pt/get-unity/download/archive>. Acesso em: 26 maio 2018.

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Alexandre Loureiro Faria, pós graduando do Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Saúde do Centro Universitário – Unichristus, estou desenvolvendo a pesquisa **“OSCE-3D: uma proposta de ambiente virtual tridimensional para avaliação clínica estruturada”**, a qual busca validar um novo instrumento de avaliação de aprendizagem na graduação em medicina. Deste modo, venho solicitar sua colaboração para participar da pesquisa utilizando esse instrumento e respondendo a um(a) questionário/entrevista, contendo perguntas sobre o referido assunto.

Esclareço que:

- As informações coletadas no questionário somente serão utilizadas para os objetivos da pesquisa.
- Que o Senhor(a) tem liberdade de desistir a qualquer momento de participar da pesquisa, caso sinta constrangimento ou desconforto durante a pesquisa.
- Também esclareço que as informações ficarão em sigilo e que seu anonimato será preservado.
- Em nenhum momento o Senhor(a) terá prejuízo pessoal ou financeiro.
- A pesquisa seguirá os aspectos éticos estabelecidos na Resolução 466/2012 do CNS (Conselho Nacional de Saúde), que define as regras da pesquisa em seres humanos (critérios bioéticos), que são: a beneficência/não maleficência (fazer o bem e evitar o mal), a autonomia (as pessoas tem liberdade para tomar suas próprias decisões) e justiça (reconhecer que todos são iguais, mas têm necessidades diferentes).

Em caso de esclarecimento entrar em contato com:

Pesquisador: Alexandre Loureiro Faria. Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133, Bairro Cocó. Fortaleza – CE. Telefone: (85) 3265-8100.

Caso queira falar ou tirar dúvidas sobre qualquer assunto relacionado a seus direitos nessa pesquisa, pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Christus -

Unichristus, à Rua João Adolfo Gurgel, 133, Bairro Cocó. Fortaleza – CE. Telefone: (85) 3265-8100, de segunda a sexta feira, no horário de 8h às 12h e de 13h às 17h. Esse Comitê é formado por um grupo de pessoas que trabalham para garantir que os direitos dos participantes de pesquisas sejam respeitados.

Gostaria de colocar que sua participação é muito importante, pois vamos desenvolver e validar um instrumento para avaliação da aprendizagem em graduação médica que pode influenciar o processo ensino-aprendizagem. Esclarecemos ainda que não existem riscos físicos para os participantes. Caso fique constrangido(a) ou sinta desconforto com algo que lhe for perguntado, poderá se recusar a responder, sem nenhum problema.

Dados do respondente/entrevistado(a):

Nome: _____

Telefone para o contato: _____

Consentimento pós-esclarecimento:

Declaro que, após convenientemente esclarecida pelo pesquisador, e ter entendido o que me foi explicado, concordo em participar da pesquisa.

Fortaleza, _____ de _____ de _____.

Assinatura do respondente/entrevistado(a)

Assinatura do pesquisador

ANEXOS

ANEXO A

(Questionário STAI – Questionário de Ansiedade Estado-Traço)
QUESTIONÁRIO DE AUTO-AVALIAÇÃO DA ANSIEDADE (Estado)

STAI Formulário Y-A

Nome: _____ **Data:** _____

Idade: _____ **Sexo:** M _____ F _____

Instruções: Abaixo encontra várias afirmações que as pessoas usam para descreverem como se sentem. Leia cada frase cuidadosamente e depois **ponha um círculo no número** à direita para indicar como se sente **agora**, isto é, **neste momento**. Não há respostas certas ou erradas. Não perca muito tempo em cada frase, dê a resposta que melhor parece descrever como se sente agora.

	De Modo Nenhum	Um Pouco	Mais ou Menos	Muito
1. Sinto-me calmo.	1	2	3	4
2. Sinto-me seguro ou livre de perigo.	1	2	3	4
3. Sinto-me tenso.	1	2	3	4
4. Sinto-me sob pressão.	1	2	3	4
5. Sinto-me à vontade.	1	2	3	4
6. Sinto-me irritado.	1	2	3	4
7. Presentemente estou preocupado com coisas más que possam acontecer.	1	2	3	4
8. Sinto-me satisfeito.	1	2	3	4
9. Sinto-me assustado.	1	2	3	4
10. Sinto-me confortável.	1	2	3	4
11. Sinto-me confiante em mim próprio.	1	2	3	4

12. Sinto-me nervoso.	1	2	3	4
13. Sinto-me agitado.	1	2	3	4
14. Estou indeciso.	1	2	3	4
15. Sinto-me relaxado.	1	2	3	4
16. Sinto-me contente.	1	2	3	4
17. Sinto-me preocupado.	1	2	3	4
18. Sinto-me confuso.	1	2	3	4
19. Sinto-me estável.	1	2	3	4
20. Sinto-me bem.	1	2	3	4

ANEXO B

SUS (Escala de usabilidade do sistema)

1. Eu usaria este aplicativo com frequência.

Discordo Totalmente		Concordo Totalmente					
	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> </tr> </table>						
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5			

2. Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.

Discordo Totalmente		Concordo Totalmente					
	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> </tr> </table>						
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5			

3. Eu achei o sistema foi fácil usar.

Discordo Totalmente		Concordo Totalmente					
	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> </tr> </table>						
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5			

4. Eu acho que seria necessário o apoio de uma pessoa técnica para poder usar este sistema.

Discordo Totalmente		Concordo Totalmente					
	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> </tr> </table>						
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5			

5. Eu achei que as várias funções do aplicativo são bem integradas.

Discordo Totalmente		Concordo Totalmente					
	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> </tr> </table>						
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5			

6. Existem muitas inconsistências no sistema

Discordo Totalmente		Concordo Totalmente					
	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> </tr> </table>						
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5			

7. Eu imagino que a maioria das pessoas iria aprender rapidamente a usar este sistema.

Discordo					Concordo	
Totalmente					Totalmente	
<input type="checkbox"/>						
1	2	3	4	5		

8. Eu achei o sistema muito complicado de usar.

Discordo					Concordo	
Totalmente					Totalmente	
<input type="checkbox"/>						
1	2	3	4	5		

9. Eu me senti muito confiante usando o aplicativo.

Discordo					Concordo	
Totalmente					Totalmente	
<input type="checkbox"/>						
1	2	3	4	5		

10. Eu precisei aprender muitas coisas antes de usar o aplicativo.

Discordo					Concordo	
Totalmente					Totalmente	
<input type="checkbox"/>						
1	2	3	4	5		

ANEXO C

CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: OSCE – 3D: uma proposta de ambiente virtual tridimensional para avaliação clínica estruturada

Pesquisador: ALEXANDRE LOUREIRO FARIA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 84915418.3.0000.5049

Instituição Proponente: IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO LTDA.

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.587.880

Apresentação do Projeto:

2. Referencial teórico

A área de educação vem passando nos últimos anos por constantes revisões em suas metodologias de ensino. Há tempos o modelo tradicional de ensino vem sendo questionado, pois não parece mais acompanhar as mudanças socioculturais e as exigências tecnológicas de uma sociedade já globalizada. (DA SILVA SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014)

Vivemos então, na área da saúde como em outras áreas, um movimento contínuo e acelerado em busca de metodologias e ferramentas que se mostrem mais intuitivas e mais adaptadas às habilidades exigidas na formação profissional (MITRE et al., 2008).

Atento a este problema, o governo, através dos Ministérios da Educação e da Saúde vem realizando, há algum tempo, revisões sistemáticas nas Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de medicina procurando estabelecer um modelo de aprendizagem mais participativo, com estímulo a modelos mais interativos (BRASIL, 2014).

Nesse sentido, recursos tecnológicos modernos como a internet, computadores e dispositivos móveis, se apresentam como uma grande fonte de soluções, pois são capazes de fornecer conteúdo científico de qualidade. A partir dessas tecnologias, ganharam força algumas propostas pedagógicas inovadoras, as chamadas metodologias ativas de aprendizagem, como o Ensino a Distância (EAD), a Aprendizagem Baseada em Problemas (APB) e a Simulação Clínica (CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004).

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133

Bairro: xxx

CEP: 60.190-060

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3265-6668

Fax: (85)3265-6668

E-mail: fc@fchristus.com.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS - UNICHRISTUS



Continuação do Parecer: 2.587.880

Mais recentemente com o amadurecimento das tecnologias móveis e com a informatização das salas de aula, está havendo uma rápida expansão nos recursos de ensino interativo e a criação de novas plataformas de aprendizagem. Algumas pesquisas recentes sobre modelos de ensino baseados no uso de ambientes virtuais de aprendizagem, telemedicina e simulação clínica sugerem importantes vantagens destes quando comparados aos métodos tradicionais isolados (BOYERS et al., 2015).

No mundo inteiro multiplicam-se iniciativas para construção de aplicativos e sistemas informatizados destinados a área de simulação em saúde (GUERRERO-GONZÁLEZ et al., 2016). São geralmente projetos desenvolvidos com a finalidade de apoiar o ensino médico, principalmente no treinamento de situações complexas, ou para capacitação em procedimentos de alto risco (KENDRICK et al., 2015).

Essas iniciativas baseiam-se na capacidade destes sistemas em permitir ao aluno interagir a qualquer momento com o tema estudado, abordando os casos de forma semelhante à vivenciada no ambiente hospitalar, pois permitem visualizar imagens de alta qualidade e tomar decisões muito semelhantes às tomadas durante o atendimento clínico presencial.

No Brasil, já dispomos, na área acadêmica, de algumas experiências em termos de simulações que permitem manipular e estudar de forma interativa ou virtual estruturas e lesões específicas dos tecidos humanos representados tridimensionalmente. Como exemplos, podemos citar o SITEG – sistema interativo para treinamento em exames ginecológicos (SANTOS, 2010) e o sistema Cybertutor (SOIREFMANN et al., 2010).

A utilização de instrumentos do tipo observacional é uma das estratégias mais empregadas na área de saúde quando se deseja avaliar e otimizar as habilidades e competências específicas do aluno durante o exame clínico.

O método OSCE, que foi originalmente desenvolvido na Inglaterra (HARDEN, 1975), visa justamente aplicar este conceito de forma mais ágil e estruturada, sendo hoje um dos métodos mais utilizados no mundo inteiro como forma de reduzir algumas das deficiências e lacunas do ensino médico.

Neste método já consagrado, os alunos são submetidos a um processo de avaliação prática, estruturada, onde transitam por uma sequência pré-determinada de estações, sendo confrontados com casos clínicos específicos simulados e avaliados quanto a realização de determinadas tarefas clínicas, com tempo limitado de 5 a 10 minutos. Fazem parte deste processo o aluno, o paciente simulado (geralmente um ator) e o avaliador (professor) que registra num formulário do tipo checklist as tarefas executadas para posteriormente proceder com o feedback.

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133

Bairro: xxx

CEP: 60.190-060

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3265-6668

Fax: (85)3265-6668

E-mail: fc@fchristus.com.br

Continuação do Parecer: 2.587.880

Atualmente o OSCE é considerado como um dos melhores instrumentos para avaliação de conhecimentos, atitudes e habilidades clínicas durante o exame clínico, pois considera-se que para executá-lo com sucesso, o estudante precisaria de fato dominar o estágio do “mostrar como se faz” da pirâmide de Miller.

Considerando a qualidade do método OSCE, já existem diversas iniciativas no Brasil e no exterior de simular o exame clínico do paciente ou sua avaliação através de meios informatizados. Podemos citar alguns projetos como o OSCE Virtual (DE ANDRADE, 2013), o sistema ISP (COURTEILLE, 2008) e o projeto VOSCE (LOK, 2006). São sistemas que empregam diferentes abordagens e tecnologias para simular o exame clínico, alguns através da interação via texto ou voz, outros através da integração de imagens e vídeos em uma interface intuitiva.

A proposta atual, embora semelhante as anteriores, vai além em termos de imersão, pois pretende criar um ambiente tridimensional real, com maior grau de liberdade para o examinador, de forma a tornar o cenário mais realista e imersivo.

Pretende-se então, com o presente trabalho utilizando recursos disponíveis no âmbito da modelagem tridimensional e da realidade virtual, desenvolver um protótipo de simulação realística de estações de OSCE, que sirva como ferramenta de treinamento e apoio ao curso da graduação médica.

Objetivo da Pesquisa:

4. Objetivos

Objetivo geral

Construir um sistema de simulação do método OSCE, através de um ambiente virtual, com utilização de tecnologias de simulação realística, modelagem tridimensional e realidade virtual, como recurso para prática e avaliação de competências individuais.

Objetivos específicos

I. Desenvolver uma ferramenta que sirva como protótipo de simulação realística de estações OSCE, mantendo suas características próprias e que permita praticar o método sob demanda, de forma a facilitar sua execução no ambiente acadêmico.

II. Aferir por parte dos alunos, o grau de usabilidade e satisfação com a nova ferramenta, bem

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133

Bairro: xxx

CEP: 60.190-060

UF: CE **Município:** FORTALEZA

Telefone: (85)3265-6668

Fax: (85)3265-6668

E-mail: fc@fchristus.com.br

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS**



Continuação do Parecer: 2.587.880

como aferir o grau de ansiedade destes durante sua utilização em comparação com o nível de estresse experimentando no método tradicional.

III. Avaliar o desempenho, a qualidade do aplicativo e suas deficiências por parte dos profissionais docentes do curso de medicina.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos envolvidos na pesquisa relacionam-se ao constrangimento ou desconforto dos participantes durante o uso do aplicativo e preenchimento do questionário ou da realização da entrevista, assim como quebra da confidencialidade das informações, porém esses podem se abster de participar, conforme Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Esses riscos serão minimizados pelo sigilo dos resultados, sem a identificação dos participantes.

Dentre os benefícios da pesquisa, estão engrandecimento profissional dos pesquisadores. Além disso, os envolvidos contribuirão para o desenvolvimento e validação de um sistema virtual que poderá incrementar o processo avaliativo, tão importante para formação médica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

MUITO BOM POIS VAMOS AVALIAR O METODO ORCE POOR OUTRO ANGULA

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

PRESENTES

Recomendações:

SEM RECOMENDAÇÕES

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

SEM PENDENCIAS

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1068944.pdf	11/03/2018 19:34:11		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	Termo_Assentimento.docx	11/03/2018 19:33:01	ALEXANDRE LOUREIRO FARIA	Aceito

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133

Bairro: xxx

CEP: 60.190-060

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3265-6668

Fax: (85)3265-6668

E-mail: fc@fchristus.com.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS



Continuação do Parecer: 2.587.880

Justificativa de Ausência	Termo_Assentimento.docx	11/03/2018 19:33:01	ALEXANDRE LOUREIRO FARIA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Virtual_Stations.docx	30/01/2018 12:43:08	ALEXANDRE LOUREIRO FARIA	Aceito
Orçamento	Orcamento.docx	30/01/2018 12:25:28	ALEXANDRE LOUREIRO FARIA	Aceito
Outros	Carta_Anuencia.pdf	30/01/2018 12:23:13	ALEXANDRE LOUREIRO FARIA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinada.pdf	30/01/2018 12:13:17	ALEXANDRE LOUREIRO FARIA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 09 de Abril de 2018

Assinado por:
OLGA VALE OLIVEIRA MACHADO
(Coordenador)

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133

Bairro: xxx

CEP: 60.190-060

UF: CE **Município:** FORTALEZA

Telefone: (85)3265-6668

Fax: (85)3265-6668

E-mail: fc@christus.com.br