



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO NA SAÚDE

EDUARDO DE OLIVEIRA RAMALHO

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL PARA
TREINAMENTO DE PROFISSIONAIS DE SAÚDE SOBRE TOMADA DE
DECISÕES CLÍNICAS NO ATENDIMENTO DE PACIENTES COM SEPSE**

FORTALEZA

2025

EDUARDO DE OLIVEIRA RAMALHO

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL PARA
TREINAMENTO DE PROFISSIONAIS DE SAÚDE SOBRE TOMADA DE
DECISÕES CLÍNICAS NO ATENDIMENTO DE PACIENTES COM SEPSE

Dissertação apresentada ao Centro
Universitário Christus para obtenção de
qualificação de Mestrado em Ensino na
Saúde e Tecnologias Educacionais. Linha
de pesquisa: Processo de ensino e
aprendizagem e tecnologias educacionais
em saúde.

Orientador: Prof. Dr. Arnaldo Aires
Peixoto Júnior.

FORTALEZA

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

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)

R165d Ramalho, Eduardo de Oliveira.
Desenvolvimento e validação de uma plataforma digital para treinamento de profissionais de saúde sobre tomada de decisões clínicas no atendimento de pacientes com sepse / Eduardo de Oliveira Ramalho. - 2025.
125 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus - Unichristus, Mestrado em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais, Fortaleza, 2025.
Orientação: Prof. Dr. Arnaldo Aires Peixoto Junior.
Área de concentração: Ensino em Saúde.

1. Sepse. 2. Treinamento. 3. Gamificação. I. Título.

CDD 610

EDUARDO DE OLIVEIRA RAMALHO

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL PARA
TREINAMENTO DE PROFISSIONAIS DE SAÚDE SOBRE TOMADA DE
DECISÕES CLÍNICAS NO ATENDIMENTO DE PACIENTES COM SEPSE

Dissertação apresentada ao Centro
Universitário Christus de Fortaleza para
obtenção do título de Mestrado em Ensino
na Saúde e Tecnologias Educacionais.
Linha de pesquisa: Processo de ensino e
aprendizagem e tecnologias educacionais
em saúde.

Orientador: Prof. Dr. Arnaldo Aires
Peixoto Júnior

Aprovado em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Arnaldo Aires Peixoto Júnior (Orientador)
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

Profa. Dr. Diego Bastos Porto
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Beatriz Amorim Beltrão
Universidade Federal do Ceará (UFC)

“Não há ensino sem pesquisa nem
pesquisa sem ensino.” (Paulo Freire)

Dedico este trabalho à minha esposa Clarice, que me apoiou incondicionalmente nessa jornada, e a todos aqueles que estiveram comigo e me incentivaram a concluir essa etapa da minha formação profissional.

AGRADECIMENTOS

Gostaria nesse espaço de agradecer primeiramente a Deus, pois durante esses anos do Mestrado se mostraram que sem Ele, nada disso seria possível.

Gostaria de agradecer a minha esposa Clarice, que durante o período do Mestrado me encorajou e mostrou paciência de Jó, me apoiando e dando todo o apoio para que pudesse finalmente finalizar mais essa etapa na minha vida profissional. Você esteve comigo mesmo nos dias difíceis, cuidou da nossa casa, me permitiu ter tempo para trabalhar na escrita desta dissertação ao ficar com nosso filho enquanto me dedicava para trabalhar esse Mestrado.

Meu filho, Carlos Eduardo, se um dia você vir esse documento, saiba que sua vinda ao mundo virou meu mundo de ponta-cabeça. Você foi responsável por me reinventar, tanto como pai, como profissional. Você me fez repensar diversos aspectos da minha vida, sobre o que era importante para mim. Estar com você fez com que conseguisse perceber quais coisas deveriam ser o meu foco, e consegui renovar minhas forças para concluir o mestrado, mesmo quando já não acreditava que fosse possível terminar esse projeto.

Foram muitas madrugadas adentro, para que pudesse ter tempo de escrever esse documento, seja em casa, entre uma acordada do nosso bebê, entre mamadeiras e choros de cólicas, seja sacrificando o horário de repouso nos plantões noturnos. É o que dizem: muito custa aquilo que muito vale.

Receber um diagnóstico de TDAH foi um momento importante que ocorreu durante o Mestrado, e a terapia me fez entender a importância de me organizar melhor, não só em aspectos profissionais de agenda, mas também para aspectos pessoais.

Também gostaria de agradecer ao professor Dr. Arnaldo, pela paciência e disponibilidade, uma pessoa que, desde o início, com muita calma, me orientou pelos caminhos mais corretos e me fez persistir na luta para conquistar esse sonho.

Agradeço também a todos os profissionais que me auxiliaram, seja me incentivando a terminar o curso do Mestrado, seja me ajudando na parte técnica, principalmente para completar os objetivos de aprendizagem da parte da enfermagem, que, por não ser minha área de formação, naturalmente teria dificuldades para saber o que seria mais importante, na hora de planejar o produto do Mestrado que será voltado também a essa classe de profissionais.

Para a equipe de profissionais do Hospital Geral Dr. Waldemar Alcântara, que sempre me acolheram e todos os que questionei toparam de cara participar dessa empreitada, sejam os residentes de Clínica Médica, os internos da nossa enfermagem, quanto todos aqueles que prontamente se prontificaram a testar o meu aplicativo, aqui fica o meu agradecimento.

Apreendi que, diante de um desafio, temos duas escolhas: fugir ou enfrentar. Se escolhermos enfrentar não podemos parar até conseguir. Por mais que fraquejemos no processo, nos sentimos desmotivados ou que não somos bons o suficiente, devemos lembrar dos nossos ideais, daquilo que nos motiva diariamente, e que não podemos desistir até atingir os nossos objetivos. Fazer um mestrado profissional foi até então o maior desafio na minha vida acadêmica, e finalmente concluí-lo faz parte da minha história como professor e como profissional.

RESUMO

A Sepse permanece como uma das principais causas de morbimortalidade mundial, sendo responsável por mais de 11 milhões de óbitos anuais. Apesar dos avanços no entendimento fisiopatológico e nas estratégias de manejo, o diagnóstico precoce e a adesão aos protocolos internacionais ainda enfrentam barreiras significativas, especialmente em serviços com recursos limitados. O *Surviving Sepsis Campaign* (SSC) recomenda intervenções imediatas reunidas no *bundle* da primeira hora, mas sua implementação depende de equipes multiprofissionais capacitadas. Estudos apontam lacunas de conhecimento entre médicos, enfermeiros e técnicos de enfermagem, além da escassez de treinamentos formais sobre o tema. Nesse contexto, metodologias ativas, como simulação e gamificação, têm se mostrado eficazes para estimular o raciocínio clínico, aumentar a motivação e favorecer a retenção do conhecimento. O presente estudo teve como objetivo desenvolver e validar um aplicativo móvel para capacitação de profissionais de saúde no manejo da Sepse. A construção do aplicativo baseou-se em metodologias ativas, como gamificação e resolução de casos clínicos simulados, organizados em níveis progressivos de complexidade, buscando aproximar o ensino da prática assistencial, e foi avaliada por especialistas das áreas de Clínica Médica, Infectologia e Terapia Intensiva. Os resultados evidenciaram elevada usabilidade e potencial de aplicação multiprofissional. Conclui-se que foi possível desenvolver um aplicativo móvel com base em metodologias ativas com uma estratégia promissora para suprir lacunas educacionais, ampliar a adesão às diretrizes internacionais e possivelmente contribuir para a melhoria da qualidade assistencial e reduzir desfechos clínicos adversos em pacientes sépticos.

Palavras-chave: Sepse; Treinamento; Gamificação.

ABSTRACT

Sepsis remains one of the leading causes of global morbidity and mortality, accounting for over 11 million deaths annually. Despite advances in pathophysiological understanding and management strategies, early diagnosis and adherence to international protocols still face significant barriers, particularly in resource-limited settings. The Surviving Sepsis Campaign (SSC) recommends immediate interventions grouped in the first-hour bundle, but its successful implementation depends on the training of a competent multidisciplinary team. Studies have identified knowledge gaps among physicians, nurses, and nursing technicians, as well as a shortage of formal training programs on the subject. In this context, active methodologies such as simulation and gamification have proven effective in stimulating clinical reasoning, increasing motivation, and enhancing knowledge retention. This study aimed to develop and validate a mobile application for training healthcare professionals in sepsis management. The app was built upon active learning principles, including gamification and simulated clinical case resolution, structured into progressively complex levels to bridge the gap between theory and practice. The tool was evaluated by experts in Internal Medicine, Infectious Diseases, and Intensive Care. Results indicated high usability and strong potential for multiprofessional application. It is concluded that the development of a mobile application based on active methodologies represents a promising strategy to address educational gaps, improve adherence to international guidelines, and potentially enhance the quality of care and reduce adverse clinical outcomes in septic patients.

Keywords: Sepsis; Training; Gamification.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma de etapas do desenvolvimento do aplicativo.....	43
Figura 2 – Protótipos de tela inicial e de login do aplicativo Sepsis Pro.....	44
Figura 3 – Protótipos de tela inicial e de login do aplicativo Sepsis Pro.....	44
Figura 4 – Protótipo de tela de registro do aplicativo Sepsis Pro.....	46
Figura 5 – Protótipo de telas de boas vindas do aplicativo Sepsis Pro.....	47
Figura 6 – Protótipo de telas de boas vindas do aplicativo Sepsis Pro.....	47
Figura 7 – Protótipo de telas de entrada do aplicativo Sepsis Pro.....	48
Figura 8 – Protótipo de telas de entrada do aplicativo Sepsis Pro.....	48
Figura 9 – Protótipo de telas dos casos clínicos para o desenvolvimento do aplicativo Sepsis Pro.....	49
Figura 10 – Protótipo de telas dos casos clínicos para o desenvolvimento do aplicativo Sepsis Pro.....	49
Figura 11 – Protótipo de telas de questões sobre manejo de Sepse do aplicativo Sepsis Pro.....	50
Figura 12 – Protótipo de telas de questões sobre manejo de Sepse do aplicativo Sepsis Pro.....	50
Figura 13 – Protótipo de telas de feedback do aplicativo Sepsis	52

Pro.....	
Figura 14 – Protótipo de telas de feedback do aplicativo Sepsis	
Pro.....	52
Figura 15 – Protótipo de telas de material de apoio do aplicativo Sepsis	
Pro.....	53
Figura 16 – Protótipo de telas de material de apoio do aplicativo Sepsis	
Pro.....	53
Figura 17 – Protótipo de telas de avaliação do aplicativo Sepsis	
Pro.....	54
Figura 18 – Protótipo de telas de avaliação do aplicativo Sepsis	
Pro.....	54
Figura 19 – Tela de boas vinda e tela de login do aplicativo Sepsis	
Pro.....	62
Figura 20 – Tela de boas vinda e tela de login do aplicativo Sepsis	
Pro.....	62
Figura 21 – Telas de cadastro profissional do aplicativo Sepsis	
Pro.....	63
Figura 22 – Telas de cadastro profissional do aplicativo Sepsis	
Pro.....	63
Figura 23 – Tela de recuperação de senha do aplicativo Sepsis	
Pro.....	64
Figura 24 – Tela de acesso às atividades do aplicativo Sepsis	
Pro.....	65
Figura 25 – Telas de acesso às vídeo-aulas.....	66
Figura 26 – Telas de acesso às vídeo-aulas.....	66

	13
Figura 27 – Tela de escolha dos 4 casos clínicos interativos.....	67
Figura 28 – Casos clínicos interativos.....	68
Figura 29 – Casos clínicos interativos.....	68
Figura 30 – Questões durante a resolução dos casos clínicos.....	68
Figura 31 – Questões durante a resolução dos casos clínicos.....	68
Figura 32 – Desfechos da resolução dos clínicos interativos.....	69
Figura 33 – Desfechos da resolução dos clínicos interativos.....	69
Figura 34 – Telas de feedback após a resolução do caso clínico.....	70
Figura 35 – Telas de feedback após a resolução do caso clínico.....	70
Figura 36 – Comentários das questões resolvidas do caso clínico.....	70
Figura 37 – Comentários das questões resolvidas do caso clínico.....	70
Figura 38 – Tela de acesso ao material de apoio do aplicativo Sepsis Pro.....	71
Figura 39 – Última diretriz do SSC disponível pelo aplicativo.....	72
Figura 40 – Diferentes materiais de apoio presentes no aplicativo.....	72
Figura 41 – Diferentes materiais de apoio presentes no aplicativo.....	72
Figura 42 – Telas de acesso à avaliação do participante do aplicativo.....	73
Figura 43 – Telas de acesso à avaliação do participante do aplicativo.....	73
Figura 44 – Avaliação teórica do aplicativo Sepsis Pro.....	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese de qualificação dos juízes que avaliaram o aplicativo Sepsis Pro.....	55
Quadro 2 – Instrumento de avaliação de conteúdo baseado nas 10 regras de ouro conforme Jha e Duffy (2002) com foco na visão do especialista (juízes).....	56
Quadro 3 – Escala de avaliação da usabilidade baseada no System Usability Scale.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACCP	<i>American College of Chest Physicians</i>
ESICM	<i>European Society of Intensive Care Medicine</i>
GSA	<i>Global Sepsis Alliance</i>
HGWA	Hospital Geral Dr. Waldemar Alcântara
ICS	Infecção de Corrente Sanguínea
ILAS	Instituto Latino-americano de Sepse
ISF	<i>International Sepsis Forum</i>
IVC	Índice de Validade de Conteúdo
LIT	Laboratório de Inovações Tecnológicas
MESTED	Mestrado em Ensino na Saúde e Tecnologias Educacionais
OMS	Organização Mundial de Saúde
PAM	Pressão arterial média
PDF	<i>Portable Document Format</i>
qSOFA	<i>quick-SOFA</i>
SCCM	<i>Society of Critical Care Medicine</i>
SCIH	Serviço de Controle de Infecção Hospitalar
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SIRS	Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica
SOFA	<i>Sequential Organ Failure Assessment</i>
SSC	<i>Surviving Sepsis Campaign</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UNICHRISTUS	Centro Universitário Christus
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 OBJETIVOS	24
2.1 OBJETIVO GERAL.....	24
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
3 REFERENCIAL TEÓRICO	25
3.1 SEPSE	25
3.1.1 HISTÓRIA DA SEPSE.....	25
3.1.2 CAMPANHA DE SOBREVIVÊNCIA CONTRA SEPSE	26
3.1.3 ABORDAGEM DA SEPSE	28
3.1.3.1 ANTIBIOTICOTERAPIA NA SEPSE	29
3.1.3.2 RESSUSCITAÇÃO VOLÊMICA	29
3.1.3.3 COLETA DE CULTURAS.....	30
3.1.3.4 INÍCIO DE VASOPRESSORES.....	31
3.2 PROTOCOLOS SEPSE.....	32
3.3 A IMPORTÂNCIA DA EQUIPE MULTIPROFISIONAL.....	33
3.4 ENSINO SOBRE SEPSE.....	35
3.5 USO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO SOBRE SEPSE	38
4 MATERIAIS E MÉTODOS	41
4.1 NATUREZA DO ESTUDO	41
4.2 LOCAL DO ESTUDO.....	41
4.3 PARTICIPANTES DO ESTUDO	42
4.3.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	43
4.4 ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO	44
4.5 IDEOGRAMA E PROTOTIPAGEM DO APLICATIVO	46
4.6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DO APLICATIVO	57
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	62
4.8 ASPECTOS ÉTICOS	64
5 RESULTADOS.....	65
5.1 PRODUTO EDUCACIONAL SEPSIS PRO.....	65

5.2 AVALIAÇÃO DA VALIDADE DE CONTEÚDO DO APLICATIVO SEPSIS PRO PELOS JUÍZES.....	77
5.3 AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DO APLICATIVO SEPSIS PRO PELOS POTENCIAIS USUÁRIOS.	84
6 DISCUSSÃO	91
7 CONCLUSÕES	99
REFERÊNCIAS.....	102
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - PROFISSIONAL DE SAÚDE DAS UNIDADES DE INTERNAÇÃO	108
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - JUIZ	112
APÊNDICE D – PRODUTO TÉCNICO – INFOGRÁFICO LINHA DO TEMPO DA SEPSE	117
ANEXO B – 10 REGRAS DE OURO PARA PRODUÇÃO DE SOFTWARE MÉDICO	119
ANEXO C – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	120
ANEXO D - AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO	123
ANEXO E - COMPROVANTE DE ENVIO DO ARTIGO CIENTÍFICO.....	124
ANEXO F – CERTIFICADO DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR	125

1 INTRODUÇÃO

A Sepsé é uma condição grave, ameaçadora a vida, definida atualmente como a disfunção orgânica em decorrência da resposta desregulada de um organismo a um processo infeccioso.¹

Essa condição é um dos principais motivos que levam a morbimortalidade em todo o mundo. Foram diagnosticados mais de 50 milhões de casos em todo o mundo no último ano. Desse total de 50 milhões, estima-se que todos os anos haja mais de 11 milhões de mortes por Sepsé ocorram ao redor do mundo, segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), sendo reconhecida por essa organização como problema de saúde pública mundial.²

Apesar de melhorias no nosso entendimento a respeito da fisiopatologia da Sepsé, inovações a respeito da monitorização hemodinâmica, métodos de ressuscitação, assim como intervenções farmacológicas ou cirúrgicas, a Sepsé ainda permanece como uma das maiores causas de morbimortalidade no paciente criticamente enfermo.³

Um estudo brasileiro publicado em 2022 avaliou que, entre 2010 e 2019, houve cerca de 1 milhão de casos de Sepsé no país, havendo 463 mil óbitos por Sepsé no Brasil registrados no Sistema Único de Saúde, com um coeficiente de mortalidade de 22,8 mil óbitos para cada 100 mil habitantes.⁴

Apesar de a Sepsé ser um diagnóstico alarmante e potencialmente fatal caso não haja um manejo apropriado, uma revisão da literatura mostrou que pode haver um diagnóstico de Sepsé errôneo ou atrasado variando entre 8,2% e 20,8%, trazendo prejuízos não só financeiros, mas podendo afetar negativamente o prognóstico dos pacientes, em se tratando de casos de Sepsé.⁵

O aprimoramento de estratégias e intervenções com foco na formação e capacitação de recursos humanos em saúde para a detecção e manejo precoce dos quadros sépticos são fundamentais para o diminuir desfechos negativos nos pacientes diagnosticados com Sepsis. De fato, a cada hora de atraso na administração de antibióticos no paciente com Sepsis foi associado com um aumento de mortalidade de cerca de 7,6%.⁶

Na prática clínica, apesar de ser um tema tão importante e relevante para o profissional de saúde, independente da especialidade médica exercida, ainda existe uma lacuna importante na difusão dessas informações. Na medicina, áreas de conhecimento como a Clínica Médica, Infectologia e Terapia Intensiva costumam ter uma maior familiaridade em relação ao diagnóstico e manejo do paciente séptico, mas não podemos dizer o mesmo em relação a outras especialidades médicas ou outras profissões da saúde.

A oportunidade de trabalhar em um hospital que é referência na abordagem adequada do paciente séptico, influenciou-me ainda mais a pesquisar sobre esse assunto, e procurar maneiras de manter o ensinamento contínuo sobre o diagnóstico e manejo dessa condição, através de estratégias de treinamento de fácil difusão e aplicável no dia a dia.

Notei que ainda existem lacunas importantes de conhecimentos, habilidades e atitudes frente ao paciente séptico, não somente no profissional médico, mas entre outros membros da equipe multiprofissional que estão na linha de frente para o manejo do paciente grave, como enfermeiros e técnicos de enfermagem. Apesar de ser uma condição patológica grave, que pode muitas vezes levar rapidamente o paciente ao óbito caso não seja prontamente reconhecida e tratada, ainda existem dificuldades para o reconhecimento e início precoces do tratamento adequado.

Acredita-se que incluir em um estudo sobre Sepse profissionais não médicos seja importante, tendo em vista que, a fim de atingir as metas preconizadas dos pacotes da Sepse, é necessário o trabalho em conjunto e esforços de toda a equipe multiprofissional que está lidando com o paciente séptico, sejam médicos, enfermeiros ou técnicos de enfermagem.

A iniciativa de construir e validar um ambiente virtual de aprendizagem por meio de um aplicativo móvel relacionado ao atendimento ao paciente com Sepse originou-se do interesse em fundamentar os saberes e os processos de cuidado sobre Sepse. O intuito do estudo foi criar uma ferramenta de ensino inovadora para uso em educação continuada para as turmas de internos de Medicina e residentes de Clínica Médica do referido hospital, bem como realizar um treinamento para a equipe assistente do corpo clínico do hospital, e melhorar os índices de performance estipulados pelo Instituto Latino-americano de Sepse (ILAS) do hospital secundário o qual faço parte do corpo clínico.

Decisão é definida como uma escolha dentre diversos cursos de ação que podem ser seguidos. Na área da saúde, assim como é na vida pessoal, profissionais de saúde precisam tomar decisões calculadas diariamente, cujos resultados podem ter impacto em indicadores como taxa de diagnóstico, morbidade, prognóstico e sobrevida, sobretudo em situações de emergência, como é o caso da Sepse, em que decisões rápidas e corretas podem mudar o desfecho dos pacientes de maneira drástica.⁷ Em se tratando da Sepse, tomada de decisões podem incluir a respeito do início ou não de antibioticoterapia, início de expansão volêmica, coleta de exames laboratoriais, incluindo culturas e lactato arterial, início ou não de vasopressores.¹

O treinamento por meio da resolução de casos clínicos complexos, mas estruturados de maneira a facilitar o processo de aprendizagem, estimula o

profissional de saúde a ter uma experiência de abordagem prática que é essencial para lidar com casos graves como o paciente séptico.

Diante de uma gama de tipos de interações de modalidades de ferramentas e estratégias de metodologias ativas de ensino, o repertório de estratégias não tradicionais vem se tornando mais frequentes. Dentre essas estratégias, uma modalidade que vem se destacando é o Aprendizado baseado em jogos.⁸

Ainda é controverso na literatura a respeito de quais elementos da gamificação são essenciais. Elementos comuns de gamificação incluem pontuação; conquistas ou emblemas, placares de classificação ou ranqueamentos, barras de progresso, recompensas ou incentivos, objetivos e desafios, opções de personalização, feedback rápido e visual, liberdade para escolher e para falhar e engajamento social. Esses elementos podem ser utilizados juntamente com a incorporação de uma história ou narrativa.⁹

Jogos são conhecidos por nos manter entretidos, mesmo por longos períodos. Pensou-se então em utilizar esses elementos motivacionais dos jogos e criar um envolvimento semelhante em um contexto com fins educacionais. Essa estratégia ficou conhecida como Gamificação.¹⁰

O Brasil representa um importante mercado consumidor de jogos eletrônicos. Segundo o canal de consultoria Newzoo, o Brasil conta com mais de 101 milhões de jogadores em 2022, representando o 5º país do mundo em número de jogadores, e 80% dos brasileiros são entusiastas de jogos, ou seja, pessoas que se envolvem com os jogos seja jogando, assistindo, discutindo, ouvindo podcasts ou participando de eventos relacionados a jogos eletrônicos. O mercado de jogos brasileiros movimenta cerca de 2,7 bilhões de dólares, representando o 10º país do mundo em termos de receitas. Da base de jogadores brasileiros, 60% dos jogadores ativos

estão em plataformas móveis e 43% dos jogadores brasileiros gastam dinheiro em jogos.¹¹

A Gamificação ou game-based learning (GBL) é definida como uma estratégia de ensino em que são adicionados deliberadamente elementos de jogos para outras áreas não relacionadas a jogos para melhorar o engajamento dos participantes a resolver problemas, além de melhorar a sua concentração e motivação para participar das atividades de ensino.⁸

Mais do que somente jogar jogos em sala de aula, é uma técnica de design que introduz elementos de jogos para dentro de um programa educacional, com objetivos de aprendizagem para motivar engajamento e comportamento construtivo dos seus participantes.^{9; 12}

A Gamificação é considerada uma escolha de design educacional e não um método de aprendizagem, uma vez que os alunos aprendem pelo conteúdo educacional em si e não pela gamificação.⁹

Com o envelhecimento da população com o passar do tempo, cada vez mais pessoas mais velhas terão um contato mais íntimo com as tecnologias. Apesar da estratégia de gamificação ser bem mais amplamente estudada e avaliada em jovens, essa modalidade de ensino apresentou também pode mostrar benefício para adultos mais velhos, porém ainda faltam estudos voltados especificamente para essa faixa etária.¹⁰

A estratégia de gamificação traz a possibilidade da realização de uma metodologia ativa de ensino que pode ajudar a resolver problemas clínicos, melhorar o raciocínio clínico, tomada de decisão e performance clínica.^{8; 12}

Estudos mostram que a estratégia de Gamificação pode ser efetiva em diversos contextos. Wanberg et al descreveu em 2023 um aplicativo baseado em

gamificação para conscientizar e motivar a população a realizar rastreio para câncer da região cervical.¹³

Portanto, pretende-se que o produto desenvolvido a partir do presente estudo venha a contribuir para a melhoria no atendimento dessa condição, além de aprimorar o entendimento sobre como o uso de tecnologias baseadas em simulação por meio de uma estratégia de gamificação pode otimizar o aprendizado e ressaltar fatores de importância na transferência de habilidades a diversos cenários clínicos, bem como auxiliar na melhora do atendimento por melhorar a tomada de decisão.

Destaca-se, neste estudo, a tomada de decisão como competência fundamental do profissional de saúde, complementando a formação teórica, realizando uma abordagem prática por meio de casos clínicos estruturados.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver e validar uma ferramenta educacional digital do tipo aplicativo móvel, destinado ao treinamento de profissionais da saúde sobre tomada de decisão no atendimento de paciente com Sepsis.

2.2 Objetivos Específicos

- I. Desenvolver um aplicativo móvel de ensino com componentes de gamificação considerando os objetivos de aprendizagem com base em revisão de literatura;
- II. Avaliar o conteúdo do aplicativo móvel e a usabilidade do mesmo por juízes especialistas; e
- III. Avaliar a usabilidade do aplicativo móvel por potenciais usuários (profissionais de saúde da área médica e de enfermagem e por estudantes de medicina).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Sepses

3.1.1 História da Sepses

A definição de Sepses é um trabalho em progresso, e muitos esforços são necessários para entender de maneira mais completa todas as facetas dessa doença. Apesar de o termo Sepses estar fortemente associado ao cuidado intensivo moderno, na verdade os conhecimentos sobre o tema são muito antigos, datando de mais de 2500 anos.¹⁴

A palavra Sepses deriva do grego *σηψις* ou *Septikós*, que significa decomposição ou putrefação.^{14; 15} Os primeiros registros sobre o tema datam dos de cerca de 2700 anos atrás nos poemas de Homero, além de registros nos trabalhos de Hipócrates e Galeno.^{14; 16}

Em meados do século XIX, a descoberta da relação entre o crescimento de leveduras e o processo de fermentação abriu caminho para a ideia de que microrganismos poderiam estar envolvidos na causa de doenças, um conceito que ficou conhecido como a Teoria do Germe, uma das mudanças de paradigmas mais importantes da história da Medicina.¹⁷

A primeira definição moderna de Sepses surgiu somente em 1914, sendo estabelecida a relação entre Sepses e um processo infeccioso, com o trabalho de Hugo Schottmüller, que afirmou que a “Sepses está presente se um foco se desenvolveu por meio do qual uma bactéria patogênica, constantemente ou periodicamente invade a corrente sanguínea de uma maneira que isso cause sintomas subjetivos e objetivos”, ou seja, a presença de uma infecção é essencial para a patogênese da Sepses.¹⁸

Outras descobertas científicas foram importantes para melhor estabelecer os conceitos da relação entre os microrganismos e o aparecimento de doenças. Ao longo do século XX, diversos estudos demonstraram a importância da resposta imune do hospedeiro com a manifestação da Sepse, contudo, devido a heterogeneidade do processo patológico entre os diferentes indivíduos; reconhecer, definir e classificar a Sepse era um processo difícil.¹⁸

3.1.2 Campanha de sobrevivência contra Sepse

O conceito de Sepse nem sempre foi algo uniforme. De fato, só passamos a uniformizar esse conceito após a elaboração de um documento durante uma conferência na cidade de Northbrook, no estado americano de Illinois, organizada pela *American College of Chest Physicians (ACCP)* e pela *Society of Critical Care Medicine (SCCM)*, em agosto de 1991, sendo elaborado um documento com recomendações para definições sobre o tema na revista *Chest*, em 1992.¹⁹

Nesse consenso, foram definidos os seguintes conceitos importantes:

- Síndrome da Resposta Inflamatória Sistêmica (do inglês SIRS): resposta inflamatória sistêmica do organismo causada por uma variedade de insultos, como pancreatite, queimaduras, trauma;
- Sepse: resposta sistêmica ou SIRS causada por uma infecção confirmada ou suspeita;
- Sepse Grave: Sepse associada a disfunção de órgãos, hipoperfusão ou hipotensão;
- Choque séptico: hipotensão induzida pela Sepse apesar da adequada ressuscitação volêmica associada a alterações de perfusão.

Foi somente em 2002 que a SCCM, a *European Society of Intensive Care Medicine* (ESICM), e o *International Sepsis Forum* (ISF) lançaram o *Surviving Sepsis Campaign* (SSC), sendo o primeiro guideline para Manejo de Sepse Grave e Choque séptico, publicado em 2004, com a introdução dos pacotes para detecção precoce e manejo da Sepse grave.²⁰

De lá para cá, houve algumas mudanças importantes, tanto em definições como de entendimentos sobre mecanismos fisiopatológicos sobre a Sepse, com uma mudança importante de entendimento sobre a importância das disfunções orgânicas para a definição do quadro de Sepse.

Em 2016, foi publicado um terceiro consenso sobre Sepse pelo SSC, um estudo chamado Sepsis-3, revisando as definições de Sepse e choque séptico, eliminando o termo Sepse grave, portanto, todo quadro de Sepse é considerado grave, sendo definido pela presença de disfunções orgânicas associadas ao processo infeccioso.²¹

O diagnóstico clínico de disfunção orgânica se basearia na variação de dois ou mais pontos no escore *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA). Além disso, foi proposta nesse documento uma ferramenta a ser utilizada a beira do leito para identificar rapidamente pacientes adultos com maior probabilidade de ter desfechos clínicos desfavoráveis, se eles apresentarem infecção, o *quick-SOFA* (qSOFA), para triagem de pacientes com possível quadro séptico.²¹

Foi um estudo que recebeu críticas de diversas sociedades, como o ILAS, sobre a usabilidade universal do escore SOFA, que depende de diversos parâmetros laboratoriais, sobretudo em países com recursos limitados como quanto o uso do escore qSOFA como critério de triagem para Sepse, uma vez que acaba por haver

demasiados diagnósticos mais tardios com o uso do critério de triagem proposto pelo SSC.²²

Em 2021, foi publicado o último consenso do SSC, em que o conceito mais atual seria de que a Sepsé é uma disfunção orgânica com risco de vida, causada por uma resposta desregulada do hospedeiro à infecção.¹

3.1.3 Abordagem da Sepsé

Os antigos pacotes das 3 horas e 6 horas, que eram mencionadas no Sepsis-3, foram combinados em um pacote da 1ª hora, que explicita a intenção de iniciar o tratamento do paciente séptico o mais breve possível.²³

O SSC preconiza que sejam iniciadas ao final da primeira hora de atendimento algumas metas, que se popularizou como Pacote ou *Bundle* da Primeira Hora:

- Início de Antibioticoterapia adequada
- Ressucitação Volêmica
- Coleta de Culturas
- Dosagem de Lactato Arterial
- Início de vasopressores para manter uma Pressão arterial média (PAM) maior ou igual a 65mmHg durante ou após a ressucitação volêmica

É importante ressaltar que essas medidas devem ser iniciadas dentro da primeira hora, e não necessariamente concluídas ao final desta primeira hora, que é o caso, por exemplo, da ressucitação volêmica, que deve ser completada ao final de 3 horas.^{1; 21; 23}

3.1.3.1 Antibioticoterapia na Sepse

O início de antibioticoterapia guiada para o possível foco infeccioso ainda na primeira hora após o reconhecimento da Sepse mostrou melhora na sobrevida a longo prazo dos pacientes sépticos hospitalizados.¹

Deve-se utilizar um esquema de antibióticos adequado para todos os possíveis focos infecciosos aventados.¹

É essencial, além do início do antibiótico correto, o controle de foco. Chamamos de controle de foco todas as medidas adicionais para melhorar a performance do antibiótico que podem incluir:¹

- Remoção de cateteres venosos centrais
- Drenagem de abscessos e empiemas
- Desbridamento de tecido necrótico infectado

É importante salientar que, sem o controle adequado do foco, muitas apresentações graves não se estabilizarão ou melhorarão, apesar da rápida ressuscitação e do fornecimento de antimicrobianos apropriados.¹

3.1.3.2 Ressuscitação volêmica

A expansão volêmica inicial, também chamada de Ressuscitação Volêmica pelo SSC, é uma das medidas centrais para a rápida resolução do estado perfusional do paciente.¹

Lembrando que a Sepse e o Choque Séptico são emergências médicas, portanto é imprescindível que a ressuscitação volêmica se inicie o mais rapidamente possível.¹

A ausência de um benefício claro com a administração de coloides, quando comparado com a administração de cristaloides, além dos custos de administração

de albumina, sugerem uma recomendação forte para o uso de cristaloides para a ressuscitação volêmica inicial para pacientes com Seps e choque séptico.¹

Para pacientes com hipoperfusão induzida por Seps ou choque séptico, a diretriz do SSC sugere que um mínimo de 30mL/kg de fluidos cristalóides intravenosos sejam administrados. Esse volume deve ser infundido nas primeiras 3 horas de ressuscitação.¹

É importante lembrar que, para alguns perfis de pacientes, como os cardiopatas ou doentes renais crônicos anúricos, devemos ter cautela com a infusão de grandes quantidades de volume, devendo a justificativa de não realizar a ressuscitação volêmica estar devidamente registrada em prontuário do paciente.¹

O ponto chave é que a ressuscitação volêmica no paciente séptico deve ser individualizada: enquanto existem pacientes que não cabe a expansão volêmica (que deve sempre ser avaliada), existem outros pacientes que necessitarão de um volume além dos 30mL/kg.¹

A hidratação volêmica deve ser equilibrada, para se evitar o risco de sobrecarga volêmica, e requer uma avaliação cuidadosa a respeito da resposta ao tratamento, utilizando medidas dinâmicas para ditar o status do volume intravascular e da perfusão do órgão.¹

3.1.3.3 Coleta de culturas

A coleta de 2 pares de hemoculturas é preconizada pelo SSC. Devem ser coletados dois pares de culturas (aeróbio e anaeróbio) de dois sítios diferentes.¹

É importante ressaltar que as culturas devem ser coletadas, preferencialmente, antes do início da antibioticoterapia, pois a sensibilidade da cultura cai drasticamente dentro de minutos após o início da infusão de antibióticos.¹

Além disso, devem ser coletadas culturas de todos os focos infecciosos aventados durante a avaliação inicial.¹

3.1.3.4 Início de vasopressores

O manejo hemodinâmico ocupa papel central no manejo do paciente com choque séptico, que é definido pela hipoperfusão persistente, marcada pela dosagem elevada de lactato arterial, ou a incapacidade de manter uma pressão arterial média adequada.¹

A norepinefrina é o vasopressor de escolha inicial no choque séptico, sendo recomendada o seu início para garantir uma PAM alvo inicial é 65 mmHg.¹

Uma inovação relevante da diretriz de 2021 é a sugestão de que vasopressores sejam iniciados por via periférica, desde que por período limitado (idealmente inferior a seis horas) e utilizando-se veias calibrosas proximais, como as da fossa antecubital, evitando, dessa forma, atrasos na administração de vasopressores.¹

Estudos mostraram que o início precoce do vasopressor (entre 1 a 6 horas do início do quadro de choque séptico) mostrou benefícios quanto à duração do uso de vasopressores, melhora dos níveis de PAM, níveis de lactato arterial.²⁴

Nos casos em que a PAM permanece inadequada, recomenda-se a adição de vasopressina em vez do aumento progressivo das doses de norepinefrina, permitindo reduzir a dose cumulativa de norepinefrina e, potencialmente, os seus efeitos colaterais.¹

3.2 Protocolos Sepses

A sistematização dos itens dos pacotes da Sepses, bem como metas de reavaliação, feita de maneira institucional pelas diversas unidades hospitalares ficou conhecida como Protocolo Sepses.

A implementação de protocolos clínicos gerenciados é uma ferramenta útil neste contexto, auxiliando as instituições na padronização do atendimento ao paciente séptico, diminuindo desfechos negativos e proporcionando melhor efetividade do tratamento.²⁵

De fato, um estudo realizado com enfermeiros que trabalhavam em setores críticos (Unidades de Terapia Intensiva, Emergência, Centro de Queimados) de um hospital na Jordânia, a respeito das percepções de barreiras e facilitadores na adoção da diretriz de Sepses identificou como uma das principais barreiras a falta de um protocolo escrito para identificação e manejo do paciente com Sepses.²⁵

Melville et al (2024) estudaram sobre quais os fatores que levariam ao sucesso da implementação de um protocolo de triagem para Sepses, sendo identificados como fatores que melhorariam o sucesso da implementação o aumento da conscientização sobre Sepses, crença positiva nos benefícios do protocolo e confiança dentro da equipe clínica, e como mecanismos inibidores o pessimismo quanto à utilidade do protocolo e a desconfiança da equipe.²⁶

Implementação de um linha de cuidado de enfermagem, baseada em um fluxograma bem definido para padronização do manejo do choque séptico em pacientes na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), com prazos, *checklist* de exames, e parâmetros de monitorização, melhorou significativamente a adesão e compleição dos itens do pacote da primeira hora nas avaliações de 1h, 3h e 6h.²⁷

A introdução de um protocolo baseado nas metas do pacote da primeira hora mostraram melhoras dos índices de clareamento de lactato arterial, contudo não houve mudanças significativas nas taxas de mortalidade e uso de antibióticos de largo espectro. ²⁸

Houve mudanças de desfechos também para pacientes sépticos atendidos no departamento de emergência. Uma coorte que avaliou desempenho de um departamento de emergência antes e depois do uso de um protocolo para atendimento do paciente com Sepsis identificou a melhora no reconhecimento do paciente com Sepsis, com redução significativa no tempo para administração da primeira dose de antibiótico e também na quantidade de pacientes que foram identificados e iniciaram antibióticos e melhora do clareamento do lactato arterial. ²⁹

A automatização do *screening* para Sepsis, por meio de *software* de computador, mostrou aumento no número de casos de Sepsis/choque séptico pediátricos identificados, contudo não evidenciou mudanças significativas no tempo para administração da primeira dose de antibiótico ou ainda na administração de volume para a ressuscitação volêmica, dias de hospitalização ou tempo de internamento em UTI e mortalidade em 30 dias. ³⁰

3.3 A importância da equipe multiprofissional

A equipe de enfermagem tem um papel fundamental no manejo do paciente séptico. Sabe-se que a observação cuidadosa dos sinais vitais é a maneira mais efetiva de reconhecer um paciente séptico. Na grande maioria dos hospitais, é justamente a equipe de enfermagem a responsável pela monitorização dos sinais vitais e são os principais responsáveis pelo acionamento dos sistemas de alerta precoce do paciente possivelmente séptico. Além disso, são os responsáveis por

checar e reavaliar o paciente séptico e detectar de maneira mais precoce a evolução clínica e dos sinais vitais do paciente, garantindo que os itens do pacote da primeira hora sejam realizados de maneira completa, além de participar ativamente da abordagem terapêutica do paciente séptico, como a coleta de culturas.^{25; 31}

Tiago et al (2020) descreveram que um sistema eletrônico baseado em registros de enfermagem qualificados auxiliou a identificar de maneira mais precoce sinais de SIRS ou ainda de disfunção orgânica em pacientes cirúrgicos, podendo levar a um diagnóstico e terapêuticas mais precoces em pacientes possivelmente sépticos.³²

Apesar de a enfermagem exercer papel tão crucial no diagnóstico e manejo do paciente com Sepsis, ainda existem muitas lacunas de conhecimento a respeito do tema, como identificação precoce e os itens do pacote da primeira hora. Um estudo avaliou o conhecimento de profissionais de saúde a respeito do tema Sepsis. Apesar de os profissionais demonstrarem um conhecimento auto-reportado a respeito do tema, boa parte dos entrevistados mostrou deficiências importantes no que diz respeito a conceitos de Sepsis e seu manejo, e a grande maioria relatou não ter tido treinamento formal sobre Sepsis nos últimos 3 anos antecedendo o estudo, e cerca de 32% dos profissionais de saúde entrevistados nunca haviam tido treinamento sobre Sepsis, sobretudo profissionais de enfermagem ou paramédicos.³³

Um estudo italiano mostrou que médicos e enfermeiros possuíam bons conhecimentos de procedimentos que aumentavam o risco de desenvolvimento de Sepsis, contudo apresentaram menos de 50% de conhecimento no que diz respeito a reconhecimento precoce e a respeito dos escores clínicos para avaliação do paciente com Sepsis, havendo uma diferença estatisticamente significativa entre os profissionais que fizeram algum treinamento sobre Sepsis nos últimos 6 meses em

relação ao grupo não treinado, reforçando a necessidade de educação continuada e permanente sobre o tema Sepsis.³⁴

3.4 Ensino sobre Sepsis

Existem diversos tipos de modelos educacionais para ensinar os profissionais de saúde a respeito de Sepsis e Choque Séptico. O ensino sobre Sepsis nas graduações da saúde é tradicionalmente feito por meio de aulas tradicionais, contudo diferentes metodologias de ensino já foram utilizadas e testadas para melhorar a aprendizagem sobre esse tema.

Um estudo brasileiro avaliou o conhecimento de pediatras brasileiros a respeito do tema Sepsis pediátrico, e encontrou deficiências sobretudo no que diz respeito ao reconhecimento e manejo do paciente pediátrico com Sepsis.³⁵

Heslin et al criaram um currículo educacional para treinamento de profissionais médicos e enfermeiros de um hospital terciário, baseado na resolução de casos clínicos virtuais, com objetivos de aprendizagem de acordo com deficiências do hospital quanto a compleição dos elementos do pacote da primeira hora, havendo melhora dos indicadores de *compliance* (de 71% para 80%) nos itens do pacote da primeira hora.³⁶

Mapas mentais, um método de estudo baseado na organização de palavras chave em relações semânticas que façam sentido, geram uma proposta de reflexão sobre o tema estudado pelo mapa conceitual, com o objetivo de melhorar a fixação e o pensamento crítico sobre o tema estudado.³⁷

A simulação médica é uma metodologia de ensino que representa uma ponte importante entre o ensino teórico e o aprendizado prático, sendo evidenciado na literatura benefícios desse modelo de atividade, tanto para estudantes da

graduação, como para estudantes do ensino básico e também para realização de educação médica continuada.³⁸ O treinamento por simuladores é realizado por meio de um dispositivo que representa um paciente (ou parte de um paciente) ou ainda um paciente ator (seja um ator ou um membro do colegiado) que interage de maneira apropriada com o aluno participante da simulação, permitindo ao usuário aprender habilidades de maneira segura, controlada e padronizada.³⁹

O aprendizado baseado em simulações é tradicionalmente dividido entre as simulações de alta ou baixa fidelidade, baseados no grau de realismo utilizado pela simulação. Denomina-se alta fidelidade os modelos de simulações que utilizam cenários complexos e imersivos, muitas vezes com monitorização em tempo real, com alto grau de realismo, contudo exigindo um alto custo para a aquisição de materiais humanos e monitorização mais complexa do cenário. Simulações de baixa fidelidade simulam uma situação real em menor grau, como para treinamento de procedimentos médicos como punção de acesso venoso, trazendo um custo menor, mas não trazem a complexidade dos manequins das simulações de alta fidelidade.

40

As simulações de alta-fidelidade auxiliam no desenvolvimento de habilidade de interpretar simultaneamente tanto os sinais vitais do simulador quanto dos monitores dos manequins, alterações laboratoriais, além da possibilidade de realização de treinamentos de procedimentos, como intubação orotraqueal, ressuscitação cardiopulmonar, punção de acesso venoso, dentre outras habilidades práticas, sendo a simulação uma maneira segura de realizar o treinamento de condições graves, em que o estudo prático à beira-leito poderia ter dificuldade, com a possibilidade de realização de *debriefing* ao fim do processo pedagógico com o

intuito de corrigir possíveis erros e melhorar a performance do aluno para atividades subsequentes.³⁸

Simulações *in-situ* é um subtipo de treinamento por simulação, com a particularidade de ser conduzido não em um laboratório de simulação, mas na própria unidade de atendimento, utilizando os instrumentos, equipamentos e recursos da própria unidade para simular um trabalho real de atendimento, sendo utilizadas para melhorar a performance de atendimento a emergências, ressuscitação e treinamento de habilidades clínicas, além de melhorar a interação e treinamento de habilidades de trabalho em equipe.⁴¹

Um estudo avaliou a performance de estudantes do 3o ano do Curso de Medicina a respeito da fisiopatologia da Sepse, utilizando um simulador de alta fidelidade, havendo a turma de estudantes demonstrado bastante interesse na prática, com melhora na motivação em aprender o material didático, além do auxílio na adaptação do aprendizado de tomada de decisões de condições complexas de pacientes graves em um ambiente seguro.³⁸

Zhao et al demonstraram que o uso de mapas mentais e simulações *in situ* em conjunto melhoram significativamente o aprendizado e a retenção de conhecimento de enfermeiros a respeito dos tópicos do pacote da primeira hora do tratamento da Sepse, com melhora da performance e compleição dos itens avaliados.⁴²

As atividades de simulação podem ser realizadas tanto de maneira presencial, fazendo uso de manequins, pacientes atores ou cadáveres como realizadas de maneira virtual, fazendo uso de softwares que simulam cenários de vida real. Um ensaio clínico randomizado comparou a performance de médicos residentes do departamento de emergência no que diz respeito ao aprendizado

sobre temas de Sepsis e de Trauma, e não encontrou diferença entre as turmas que realizaram atividades de simulação presencial ou virtual. ⁴³

O ensino sobre Sepsis pode ter influência de diversos fatores ambientais e individuais. Um estudo avaliou o conhecimento de enfermeiros que trabalham em UTIs a respeito do diagnóstico e manejo do paciente com Sepsis, e identificou diversas barreiras para a correta identificação e manejo do paciente séptico, como atrasos na coleta de sangue pelo laboratório, pouca confiança em conseguir identificar sinais clínicos de Sepsis, carga de trabalho, falta de supervisão ou mentoria para enfermeiros novatos no setor, fatores relacionados ao paciente como instabilidade hemodinâmica ou apresentações clínicas atípicas, reforçando a necessidade de treinamento e educação continuada sobre o tema. ⁴⁴

Um estudo avaliou o preparo auto-reportado de emergencistas e identificou que os emergencistas apresentam diferenças importantes em relação à confiança no diagnóstico e manejo entre Sepsis adulto e pediátrico, sendo identificadas diversas barreiras, como uma menor experiência em procedimentos, dosagem de medicações, tamanho de equipamentos adequados para a faixa etária pediátrica. ⁴⁵

3.5 Uso de tecnologias educacionais para o ensino sobre Sepsis

O uso de novas tecnologias podem representar uma alternativa interessante para ampliar o acesso à informação da população como ferramenta educacional. O uso de dispositivos *mobile* para acessar conteúdo e material de estudo de maneira online vem se tornando cada vez mais prevalente, por serem ferramentas de fácil acesso.

O uso de tecnologias *mobile* com o intuito de fornecer aos pacientes suporte de saúde ou aos provedores de serviços de saúde suporte técnico de forma direta, de baixo custo e envolvente denomina-se *mHealth* ou ainda *mobile health*.⁴⁶

Limeira et al (2023) descreveram o processo metodológico para construção e validação de um aplicativo móvel para ensino sobre o tema Sepse para leigos, abordando temas como prevenção, reconhecimento e identificação precoce de Sepse por meio de uma estratégia educacional por meio de desenhos gráficos e uso da linguagem sem termos técnicos para identificação de sinais, fatores de risco e sintomas relacionados à Sepse, visando melhorar a conscientização e sensibilização da população leiga quanto ao tema Sepse, usando como base as recomendações do ILAS e *Global Sepsis Alliance (GSA)*.⁴⁷

Orwoll et al (2018) desenvolveram um aplicativo baseado em Gamificação para melhorar o entendimento dos profissionais de saúde a respeito de Infecção de Corrente Sanguínea (ISC), para melhorar a performance de enfermeiras quanto à prevenção da ICS associada a cateteres centrais, em que o grupo de enfermeiros que teve acesso ao aplicativo com o *checklist* de autoavaliação quanto ao cuidado com cateteres centrais obteve uma redução de cerca de 48% na incidência de ICS quando comparado ao grupo controle.⁴⁸

Evans et al (2015) por meio da universidade de Stanford descreveram o aplicativo Septris, um jogo *mobile* online para melhorar conhecimentos, habilidades e atitudes a respeito do tema Sepse, por meio de um jogo online para resolução de múltiplos casos simultâneos, simulando senso de urgência, usando um esquema de pontuação e *feedback* rápido como estratégias de gamificação. Descrito em 2015, o aplicativo chegou a sua versão 2.0 em 2023.⁴⁹

Existem aplicativos que podem auxiliar o profissional de saúde quanto ao diagnóstico de Sepse disponibilizados em lojas de plataformas mobile. Em busca realizada pelo autor desta pesquisa em julho de 2025, os aplicativos atualmente disponíveis, tanto na Google Play Store como na App Store brasileira e americana com a temática Sepse se dividem em: aplicativos com intuítos informativos a respeito do tema, como o *Sepsis Clinical Guide*, *Sepsis app 3.0*; aplicativos com ferramentas para auxiliar o diagnóstico e manejo do paciente séptico, como calculadoras para avaliação do paciente séptico, como o *Sepsis 3*, *SOFA Score Calculator Pro*, *SOFA*, *Phoenix Sepsis Calculator*, *SepsisToolkit*, *NEWS Kalkulator*, *SmartIntern: Sepsis 2016*, *Sepsis Timer*.

O *Sepsis Game*, um jogo mobile baseado em quizzes para profissionais de saúde, desenvolvido em parceria com a *Health Education England*, busca informar o profissional de saúde de maneira introdutória a respeito de temas gerais a respeito do tema Sepse.⁵⁰

Apesar de haverem aplicativos disponíveis sobre o tema Sepse nas lojas virtuais, observa-se na literatura uma ausência de recursos comunicativos e educativos que tornem essas estratégias de treinamento para os profissionais sobre o tema Sepse amplamente divulgadas e acessíveis. Nesse contexto, este estudo tem como objetivo avaliar o conteúdo e a usabilidade do aplicativo “Sepsis PRO”, que oferece ferramentas para a realização de um treinamento teórico para o manejo mais adequado do paciente com Sepse.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Natureza do estudo

Trata-se de uma pesquisa do tipo aplicada com desenvolvimento da ferramenta tecnológica para uso no ensino, seguida de análise de natureza quantitativa de validação do conteúdo e avaliação da usabilidade após o uso dessa, mediante coleta de informações através de questionários e tratamento estatístico dos dados.

Pesquisas de natureza aplicadas, segundo Gil (2022), tem a finalidade de resolver problemas identificados no âmbito da natureza na qual estão inclusos os pesquisadores, com natureza eminentemente prática.⁵¹

4.2 Local do estudo

O estudo foi realizado na cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará, um estado localizado na região nordeste do Brasil.

O desenvolvimento do aplicativo foi realizado no Laboratório de Inovação Tecnológica (LIT), do Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS), no período de outubro de 2024 a setembro de 2025.

A validação do conteúdo do aplicativo e avaliação de usabilidade do aplicativo foi realizada por participantes voluntários do serviço de clínica médica e de infectologia do Hospital Geral Dr. Waldemar Alcântara (HGWA), um hospital secundário localizado na cidade de Fortaleza, um hospital sentinela para Sepse em consultoria com ILAS desde 2020, sendo considerado um hospital de referência ao atendimento ao paciente com Sepse, além de instituição de ensino, recebendo turmas de médicos residentes em especialização em áreas como clínica médica, terapia intensiva, além de acadêmicos de medicina.

O período de avaliação do aplicativo ocorreu entre junho a setembro de 2025.

4.3 Participantes do estudo

O grupo de participantes da fase de desenvolvimento foi composto por um profissional médico e professor com formação e experiência na área do ensino na saúde, um médico e professor com formação em clínica médica e experiência em preceptoria na área da saúde, um profissional e professor da área de Computação com experiência em tecnologias de ensino e desenvolvimento de *softwares*, e um desenvolvedor da área de Sistemas e Mídias Digitais.

Não existe na literatura um consenso a respeito da quantidade e qualificação dos juízes, contudo segundo revisão feita por Almanaresh (2019), um número mínimo de 5 juízes e um máximo de 10 juízes é necessário para uma correta avaliação do instrumento de ensino.⁵²

É importante ressaltar que os juízes selecionados trabalhavam no hospital em que foi realizado o estudo, contudo não possuíam vínculos pessoais com nenhum dos pesquisadores.

Os participantes juízes utilizaram o aplicativo durante aproximadamente uma semana e, em seguida, responderam a um formulário digital estruturado com perguntas sobre sua formação, atuação profissional e conhecimentos prévios sobre Sepse por meio de formulário digital do *Google Forms*.

O público de participantes na fase inicial de validação do aplicativo e avaliação da usabilidade foi constituído por profissionais de saúde eleitos como juízes (N: 10 juízes), sendo estes médicos especialistas em Clínica Médica, Infectologia ou Terapia Intensiva com pelo menos 10 anos de experiência trabalhando em hospitais de ensino, ou enfermeiros, também com experiência de pelo menos 10 anos

trabalhando em hospitais de ensino. Todos os juízes possuíam pós-graduação do tipo *Stricto Sensu*.

O público de participantes na fase de avaliação da usabilidade do aplicativo incluiu também potenciais usuários do aplicativo, sendo estes profissionais de saúde que prestam serviços assistenciais da enfermagem de Clínica Médica (médicos diaristas, médicos plantonistas, enfermeiros, técnicos de enfermagem), além de acadêmicos de medicina do 5º e 6º ano e residentes de clínica médica que estavam em rodízio de estágio nos serviços de enfermagem de Clínica Médica.

A amostra do público de potenciais usuários foi escolhida por amostragem por conveniência sendo selecionados profissionais de saúde, médicos residentes e acadêmicos de medicina que estavam lotados na enfermagem em que o pesquisador deste estudo trabalha. A amostra foi composta de 21 profissionais de saúde, sendo 2 médicos diaristas, 5 enfermeiros, 4 técnicos de enfermagem, 3 médicos residentes de clínica médica, 5 acadêmicos de medicina e 2 médicos plantonistas.

A amostra estudada foi convidada a utilizar o aplicativo e atender casos clínicos estruturados por meio da plataforma de aprendizagem virtual.

A participação do público-alvo ocorreu de maneira voluntária e foi condicionada à concordância em participar da pesquisa mediante assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4.3.1 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos voluntários preceptores e profissionais da saúde com vínculo permanente ou temporário formal com o Hospital Geral Dr. Waldemar Alcântara. Ressalta-se que, para participação como juízes, os preceptores, supervisores e profissionais da saúde deveriam possuir experiência na prática de ensino e na

assistência a pacientes sépticos. Os profissionais de saúde escolhidos como juízes não apresentavam vínculo pessoal com o pesquisador deste estudo.

Foram incluídos ainda acadêmicos do 5º ou 6º ano do curso de medicina que estejam lotados no serviço da enfermaria de clínica médica do HGWA e também médicos residentes de clínica médica e terapia intensiva do referido hospital que estavam alocados no serviço de clínica médica do HGWA

Foram excluídos os participantes que, porventura, não completaram todos os passos da avaliação dos cenários disponibilizados através da plataforma desenvolvida ou ainda aqueles que desejaram interromper a participação ao longo da avaliação.

4.4 Etapas do desenvolvimento do aplicativo

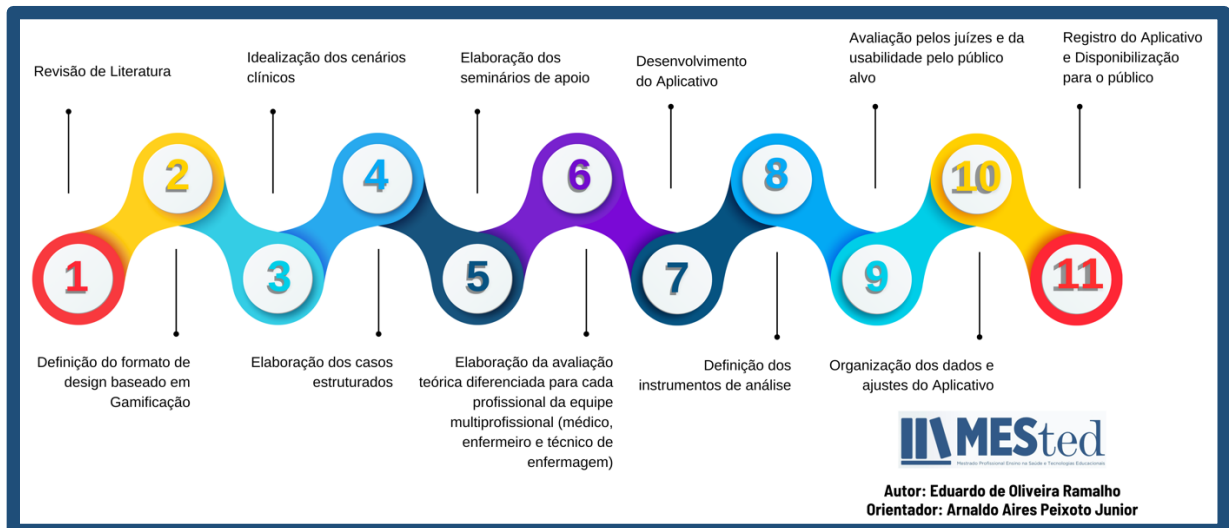
A metodologia do desenvolvimento do aplicativo seguiu uma abordagem estruturada, a qual ocorreu conforme as etapas abaixo:

1. Revisão de Literatura
2. Definição do formato de *design* baseado em Gamificação
3. Idealização dos cenários clínicos
4. Elaboração dos casos estruturados
5. Elaboração dos vídeo-aulas de apoio
6. Elaboração da avaliação teórica diferenciada para cada profissional da equipe multiprofissional (médico, enfermeiro e técnico de enfermagem)
7. Desenvolvimento do aplicativo
8. Definição dos instrumentos de análise
9. Avaliação pelos juízes e da usabilidade pelo público-alvo
10. Organização dos dados e ajustes do aplicativo

11. Registro do aplicativo e disponibilização para o público

Estas etapas estão ilustradas, para uma melhor visualização, na figura 1.

Figura 1. Fluxograma de etapas do desenvolvimento do aplicativo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir dos achados da revisão bibliográfica e após consulta de opinião por professores especialistas em Infectologia e Terapia Intensiva, foi então idealizado o aplicativo móvel, o qual recebeu o nome de Sepsis PRO, sendo trabalhado na concepção do ambiente virtual, e definição de uma estratégia de gamificação para trabalho da abordagem de casos clínicos estruturados baseados em cenários clínicos de atendimento de pacientes com Sepse, abordando tópicos principais baseados na última diretriz do SSC de 2021, com potencial de atualização do aplicativo caso sejam apresentadas novas diretrizes posteriormente.

O aplicativo Sepsis Pro foi registrado pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), para obtenção de registro, com patente registrada pelo número BR512025006109-9 (ANEXO F). Da perspectiva da Ciências da Computação, o

Sepsis Pro® é um aplicativo híbrido, desenvolvido para as plataformas iOS e *Android* utilizando o *framework* de desenvolvimento mobile Flutter (versão 3.0), com linguagem de programação Dart.

4.5 Ideograma e prototipagem do aplicativo

As telas de todos os passos do aplicativo Sepsis Pro, incluindo telas de material de apoio e dos casos clínicos foram entregues para a equipe de desenvolvedores, ainda na fase de prototipagem, em arquivos em formato *Portable Document Format* (PDF) a partir de modelos produzidos do *software* Canva.

A tela inicial do aplicativo Sepsis Pro contém uma mensagem de boas-vindas, além de um botão para login ou ainda de registro para novos usuários. Ao clicar em efetuar o login, uma nova tela com os dados de login e senha são então oferecidos. As telas de login estão ilustradas nas figuras 2 e 3.

Figuras 2 e 3. Protótipos de tela inicial e de login do aplicativo Sepsis Pro.



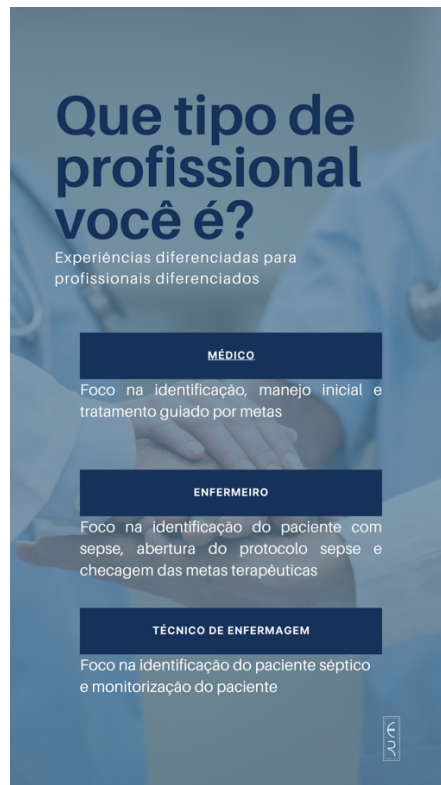
Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com os materiais de referência do ILAS a respeito do papel do médico e do enfermeiro para o diagnóstico e manejo do paciente com Sepsis^{53; 54}, foram traçados objetivos de aprendizagem distintos, de acordo com o membro da equipe multidisciplinar avaliado: médico, enfermeiro e técnico de enfermagem, com o objetivo de abordar os diversos aspectos da formação desses profissionais quanto a temática Sepsis. Os acadêmicos de medicina incluídos no estudo seguiram os objetivos de formação do médico.

A fim de que sejam acessados os casos clínicos com objetivos de aprendizagem distintos para cada tipo de profissional que realizará o treinamento, haverá uma filtragem no momento do cadastro do profissional, que assinalará qual será o perfil que será acessado.

Ao clicar em registrar cadastro para novos usuários, uma nova tela com o tipo de profissional (médico, enfermeiro ou técnico de enfermagem) será apresentada, conforme mostrada na figura 4.

Figura 4. Protótipo de tela de registro do aplicativo Sepsis Pro.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após efetuar o login no aplicativo, são exibidas duas telas com uma mensagem de boas-vindas e também dicas para melhor utilização do aplicativo, conforme ilustrado nas figuras 5 e 6.

Figuras 5 e 6. Protótipo de telas de boas vindas do aplicativo Sepsis Pro.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A tela de entrada do aplicativo Sepsis Pro contém 4 tópicos principais: Casos Clínicos Interativos, Vídeo-aulas, Material de Estudo e Avaliação, conforme mostrado na Figura 7 e 8.

Figuras 7 e 8. Protótipo de telas de entrada do aplicativo Sepsis Pro.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os cenários clínicos foram escritos por um médico especialista na área de Clínica Médica com experiência em cuidados de pacientes com sepse. Os casos foram adaptações de casos reais, em que foram relatados o atendimento de pacientes em estado clínico grave, diagnosticado com Sepse, iniciando desde a chamada da equipe do participante ao cenário, acionada devido a uma deterioração do quadro clínico, sendo fornecido, antes do começo da atividade propriamente dita, um breve relato do quadro clínico, seus antecedentes e hábitos.

Sabe-se que, para aplicar cenários clínicos simulados válidos e confiáveis aos estudantes, torna-se necessária a integração de abordagens sistemáticas baseadas em evidências.⁵⁵ Portanto, a construção dessa ferramenta de ensino foi

fundamentada em literatura científica internacional do último consenso do SSC de 2021.

Optou-se inicialmente por 4 cenários clínicos distintos, de maneira a realizar a abordagem clínica de situações descritas pela diretriz do SSC, como Sepse, choque séptico e infecção sem disfunção. Foi adicionado ainda um quarto cenário de um paciente com diagnóstico de doença não infecciosa, mas em que a Sepse e infecção entrariam como diagnóstico diferencial (figuras 9 e 10).

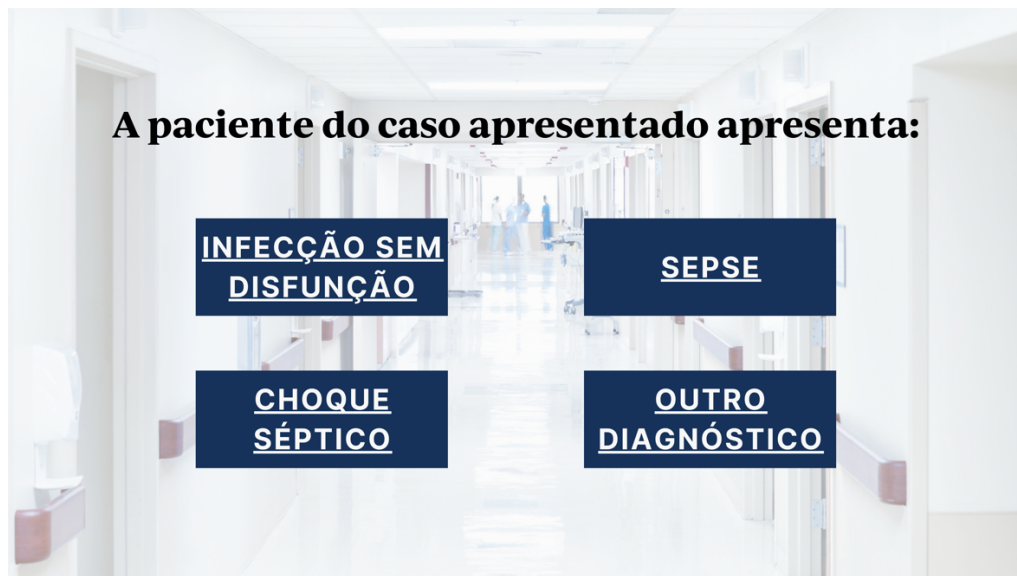
Figuras 9 e 10. Protótipo de telas dos casos clínicos para o desenvolvimento do aplicativo Sepsis Pro.

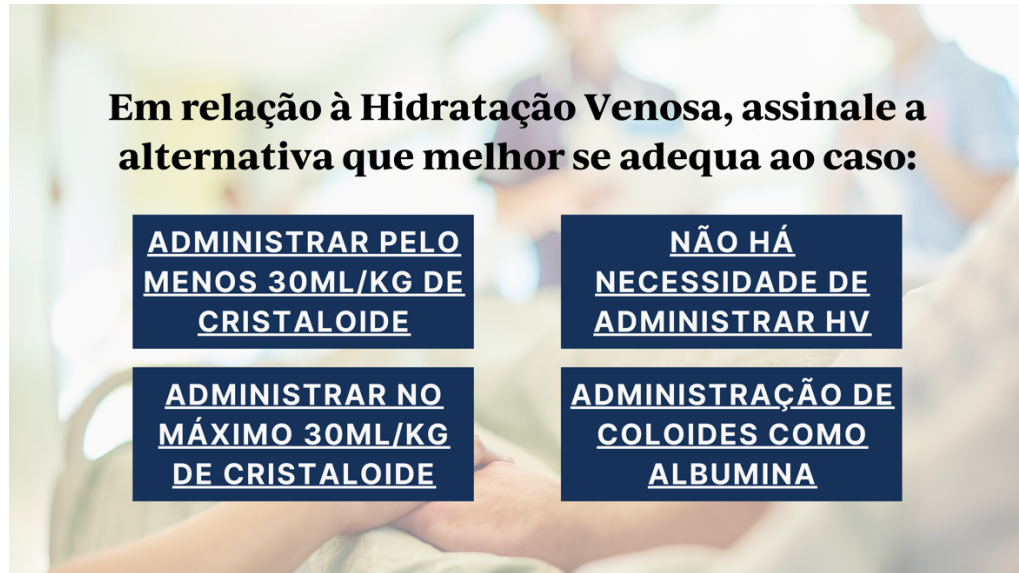


Fonte: elaborado pelo autor.

Durante a resolução dos casos, o usuário é questionado, por meio de questões de múltipla escolha elaboradas pelo autor, sobre assuntos de temáticas relacionadas ao diagnóstico e manejo do paciente com Sepsis e com relação ao caso clínico descrito, e o desfecho do caso clínico dependerá das respostas do aluno participante, desde a melhora do paciente até cenários onde o paciente piora progressivamente o seu desfecho (figuras 11 e 12).

Figuras 11 e 12. Protótipo de telas de questões sobre manejo de Sepsis do aplicativo Sepsis Pro

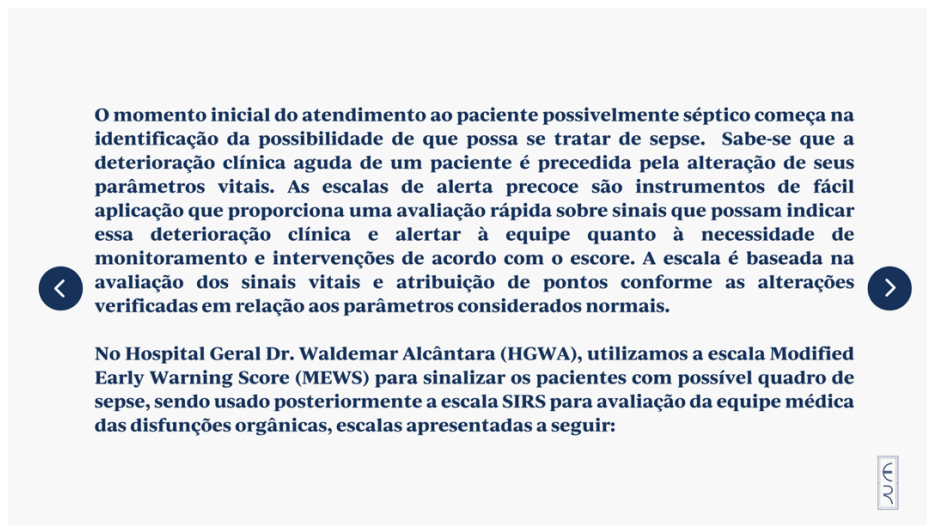




Fonte: elaborado pelo autor

Após a conclusão do caso clínico, o aluno em seguida recebia uma explicação do caso, com um breve resumo do caso clínico, com desenvolvimento de explicações detalhadas sobre as respostas mais adequadas para a resolução de cada pergunta, como forma de fornecer feedback ao aluno a respeito das suas respostas, como parte da estratégia de gamificação. As telas de *feedback* estão mostradas nas figuras 13 e 14.

Figuras 13 e 14. Protótipo de telas de *feedback* do aplicativo Sepsis Pro.



Fonte: elaborado pelo autor.

Além da resolução dos casos clínicos interativos, o aplicativo fornece ainda material de apoio para o aluno em treinamento, seja as últimas diretrizes do SSC ou ainda artigos científicos relacionados ao tema Sepse, infográficos relacionados ao tema Sepse para a população leiga, além de vídeo-aulas sobre os principais aspectos do diagnóstico e manejo do paciente com Sepse. O protótipo das telas de material de apoio encontra-se ilustradas nas figuras 15 e 16.

Figuras 15 e 16. Protótipo de telas de material de apoio do aplicativo Sepsis Pro.



Fonte: elaborado pelo autor.

Ao final da resolução de todos os casos clínicos simulados e após visualização de todas as miniaulas, o aluno realiza uma avaliação teórica de 20 questões, de autoria própria, baseado nos seminários das mini aulas e na diretriz do SSC de 2021, com o intuito de verificação de desempenho do aluno quanto aos diversos aspectos de aprendizagem abordados no aplicativo (casos interativos, aulas teóricas, material didático), sendo elaboradas um banco de questões fechadas de múltipla escolha que comporiam o conteúdo avaliativo da ferramenta de ensino, conforme ilustrado pelas figuras 17 e 18.

Figura 17 e 18. Protótipo de telas de avaliação do aplicativo Sepsis Pro.



Fonte: elaborado pelo autor.

4.6 Procedimentos de avaliação do aplicativo

Posteriormente ao desenvolvimento do aplicativo pela equipe de Tecnologia, o aplicativo foi então submetido ao processo de validação de conteúdo pelos juízes.

A validação de um conteúdo é definida como o grau de relevância em que cada aspecto do conteúdo da ferramenta educacional é representativo para o propósito educacional específico ao qual a ferramenta se propõe, sendo esse processo de validação de conteúdo fundamental no processo de desenvolvimento e adaptação de instrumentos de ensino.⁵⁶

A participação de juízes *experts* é interessante, para garantir a implementação de um modelo de aprendizagem por intervenção consistente, garantir uma avaliação e análise dos principais aspectos e sobretudo sugerir pontos a serem melhorados e implementados para a ferramenta de ensino.⁵²

No presente trabalho optou-se pela participação de 8 juízes, sendo esses médicos ou enfermeiros, com experiência e envolvimento em programas de especialização na área médica e com formação documentada na área de clínica médica, terapia intensiva ou infectologia ou enfermeiros envolvidos e atuantes nos serviços com programas de especialização. Todos estes juízes tinham pós-graduação *Stricto sensu* (mestrado e/ou doutorado).

Os juízes foram selecionados por meio de consulta do *Curriculum Vitae* de pesquisadores, considerando titulação acadêmica, anos de experiência na prática clínica, pesquisa realizada na área de interesse do estudo, artigos publicados sobre o assunto e participação em eventos na área. Após o aceite, foi enviado o *link* e o formulário no Google Forms.

A área de atuação e qualificação dos juízes selecionados para estudos estão sintetizados no quadro 1.

Quadro 1. Síntese de qualificação dos juízes que avaliaram o aplicativo Sepsis Pro.

Juiz	Área de atuação	Qualificação dos juízes
01	Médico especialista em infectologia	Mestrado
02	Enfermeira	Mestrado
03	Enfermeira	Mestrado
04	Médico especialista em terapia intensiva	Mestrado
05	Médico especialista em clínica médica	Mestrado
06	Médico especialista em clínica médica	Doutorado
07	Médico especialista em infectologia	Doutorado
08	Médico especialista em infectologia	Mestrado

Fonte: elaborado pelo autor

Para o instrumento de avaliação de conteúdo com foco na visão do especialista (juízes), foram usadas dez questões (Quadro 2) abordando as 10 regras de ouro para desenvolver um *software* para educação médica sugeridas no estudo de Jha e Duffy (2002), no qual foi apresentado como resultado dez regras para o melhor perfil de *software* para educação em saúde.⁵⁷

Quadro 2. Instrumento de avaliação de conteúdo baseado nas 10 regras de ouro conforme Jha e Duffy (2002) com foco na visão do especialista (juízes).

Regra	Descrição
01	O conteúdo do aplicativo é adequado para a finalidade educacional?
02	O conteúdo do aplicativo é baseado em evidências e não em opiniões?
03	O aplicativo permite o uso de hipermídia e hipertexto para promover o conhecimento?
04	O aplicativo possui uma interface interessante, agradável e desafiadora?
05	O uso de multimídia no aplicativo é apropriado?
06	O aplicativo permite que os alunos possam explorar e experimentar de forma interativa as possibilidades de resolução de casos clínicos?
07	O aplicativo apresenta o conteúdo de modo que estimule o uso das habilidades analíticas e clínicas para resolução de problemas?
08	O aplicativo é de fácil utilização, sua navegação é apropriada?
09	O aplicativo pode ser definido como uma ferramenta propícia para uso em função dos benefícios proporcionados?
10	O aplicativo pode ser definido como uma ferramenta com baixo custo de manutenção, proporcionando uma fácil manutenção dos casos

	apresentados, e permitindo uma rápida atualização dos conteúdos?
--	--

Fonte: Jha e Duffy, 2002.

Na aplicação do instrumento de avaliação de conteúdo pelos juízes, foi utilizada uma escala Likert de 5 pontos, dividida em faixas correspondentes aos graus de satisfação do usuário quanto ao item analisado, sendo (1) discordo fortemente, (2) discordo, (3) nem concordo nem discordo, (4) concordo e (5) concordo fortemente (ANEXO B).

Após a validação pelos juízes, o aplicativo móvel Sepsis Pro foi avaliado quanto a usabilidade pelos potenciais usuários profissionais de saúde.

Usabilidade é definida como uma qualidade de uma interface sobre a facilidade que o usuário tem de utilizar essa interface. Para plataformas digitais, a usabilidade se refere a uma propriedade multidimensional de uma interface de computador que está associada a atributos como facilidade de uso, capacidade de aprendizagem, eficiência, memorização, taxas de erro e satisfação do usuário.⁵⁸

Para conhecer a facilidade de uso de um aplicativo mobile pelo usuário, é necessária a avaliação da sua usabilidade. Para isso, a avaliação da usabilidade do aplicativo Sepsis PRO foi baseada na escala *System Usability Scale* (SUS).⁵⁹

A escala SUS foi idealizada por Brooke em 1986 e envolve um questionário com 10 itens utilizando uma escala Likert de 5 pontos, em que permite os usuários avaliarem a concordância a respeito das afirmações do questionário sobre a usabilidade da interface analisada.⁶⁰

As respostas na escala SUS são então agregadas para produzir uma pontuação única, normalmente em uma escala de 0 a 100, que fornece uma indicação geral da satisfação do usuário e da facilidade de uso percebida. Em linhas

gerais, uma pontuação média de 68 na escala seria considerada um parâmetro útil.^{59; 61}

A escala SUS foi validada inicialmente para *softwares* eletrônicos, mas uma metanálise avaliou o ponto de corte da escala visando avaliar aplicativos digitais mobile, observando uma média semelhante aos 68 pontos para outros tipos de *software*.⁶²

A escala SUS era até então utilizada por meio de tradução livre, sendo recentemente realizada a validação de uma tradução e adaptação transcultural da escala para o português brasileiro.⁶³

Para identificação da concordância ou discordância da ideia de cada item, foi utilizada a escala Likert de 5 pontos (ANEXO A), sendo (1) discordo fortemente, (2) discordo, (3) nem concordo nem discordo, (4) concordo e (5) concordo fortemente. As 10 questões que compõem esse instrumento consistem em uma versão traduzida para o português do questionário SUS por Tenório et al. (2010). Essas questões estão ilustradas no quadro 3.

Quadro 3. Escala de avaliação da usabilidade baseada no *System Usability Scale*.

Questão	Descrição
01	Acho que gostaria de utilizar este aplicativo com frequência
02	Considerarei o aplicativo mais complexo do que o necessário
03	Achei o aplicativo fácil de utilizar
04	Acho que necessitaria de ajuda de um técnico para conseguir utilizar este aplicativo
05	Considerarei que as várias funcionalidades deste aplicativo estavam bem integradas

06	Achei que este aplicativo tinha muitas inconsistências
07	Suponho que a maioria das pessoas aprenderia a utilizar rapidamente este aplicativo
08	Considerarei o aplicativo muito complicado de utilizar
09	Senti-me muito confiante ao utilizar este aplicativo
10	Tive que aprender muito antes de conseguir lidar com este aplicativo

Fonte: Padrini-Andrade, 2019.

4.7 Análise estatística

Os dados foram tabulados no Microsoft Excel para Windows® e exportados para o *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20.0 (IBM)*. Variáveis contínuas foram expressas como média ou mediana e coeficientes de dispersão, enquanto variáveis categóricas em valores absolutos e percentuais.

O cálculo do escore de usabilidade *System Usability Scale* foi obtido por meio da soma da contribuição individual de cada item, obtidos através da escala Likert. Para os itens ímpares, foi subtraído um ponto do valor atribuído à resposta. Para os itens pares, foi subtraído o valor atribuído à resposta do total de cinco pontos. Para o cálculo do escore total, os valores obtidos a partir dos itens pares e ímpares foram somados e multiplicados por 2,5⁶⁴. De acordo com essa metodologia, ao final, o escore de usabilidade total varia entre 0 e 100 pontos ⁶⁰. De acordo com a literatura, foi adotado o limite inferior de 68 pontos para identificar como de uma usabilidade aceitável.⁶¹

Durante o planejamento de um instrumento para coleta de dados, seja por meio de um questionário ou teste, é necessário pensar em procedimentos que garantam a confiabilidade do teste utilizado. Nesse contexto, a validação de

conteúdo é crucial para garantir que um instrumento de medição, realmente avalie o que se propõe a medir.⁵⁶

O Índice de Validade de Conteúdo (IVC ou do inglês *Content Validity Index* – CVI) é um método quantitativo usado pelos juízes para avaliar o quão bem os itens de um instrumento representam o construto ou conceito que está sendo medido. Um IVC adequado (acima de 80%) indica que os itens são relevantes e abrangentes para o conteúdo avaliado, enquanto um IVC abaixo de 80% pode sugerir que o instrumento precisa de ajustes.⁶⁵ O IVC pode ser calculado a nível de cada item do questionário (I-IVC), ou ainda calculado para nível de escala como um todo (S-CVI). O IVC pode ser descrito ainda quanto ao método de concordância ou aceitação universal (S-CVI/UA), quando todos os juízes concordam no que diz respeito a validade de um item, ou ainda sob método de média (S-CVI/Ave).⁶⁶

Para cálculo do IVC das respostas dadas pelos juízes, foi utilizada a escala Likert de 5 pontos, sendo 1 (discordo fortemente), 2 (discordo), 3 (nem concordo nem discordo), 4 (concordo) e 5 (concordo fortemente). Esse índice foi obtido a partir da somatória do número de respostas “4” e “5” da escala Likert, dividida pelo número total de respostas da questão. O consenso entre painelistas foi definido como IVC superior a 80%, conforme estudo semelhante.⁶⁷

É importante avaliar a consistência interna dos dados obtidos, indicando o quão bem os itens de um instrumento medem o mesmo conceito.

Para teste de confiabilidade dos dados obtidos, foi utilizado o coeficiente alfa de Cronbach. O alfa de Cronbach é uma medida usada para avaliar a consistência interna de questionários ou escalas, refletindo a consistência com que os itens medem o mesmo conceito. Um alto valor de alfa define que as respostas dos itens são consistentes entre si e medem o mesmo conceito, enquanto um valor baixo

indica falta de consistência interna. ⁶⁸ Para o presente estudo, foi considerado o limite inferior de 0,70 para uma confiabilidade aceitável.

4.8 Aspectos éticos

Foram respeitados os preceitos éticos da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e a Declaração de Helsinque.

Os participantes (docentes e discentes) da pesquisa participaram de forma voluntária, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO D), e não foram identificados com intuito de garantir o sigilo das respostas, sendo garantida a confidencialidade, o anonimato e a não utilização das informações em prejuízo de outros.

Os dados foram empregados somente para os fins previstos, prezando-se pelo respeito à dignidade e autonomia do participante. Obteve-se a autorização dos profissionais de saúde e juízes participantes do estudo por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice B).

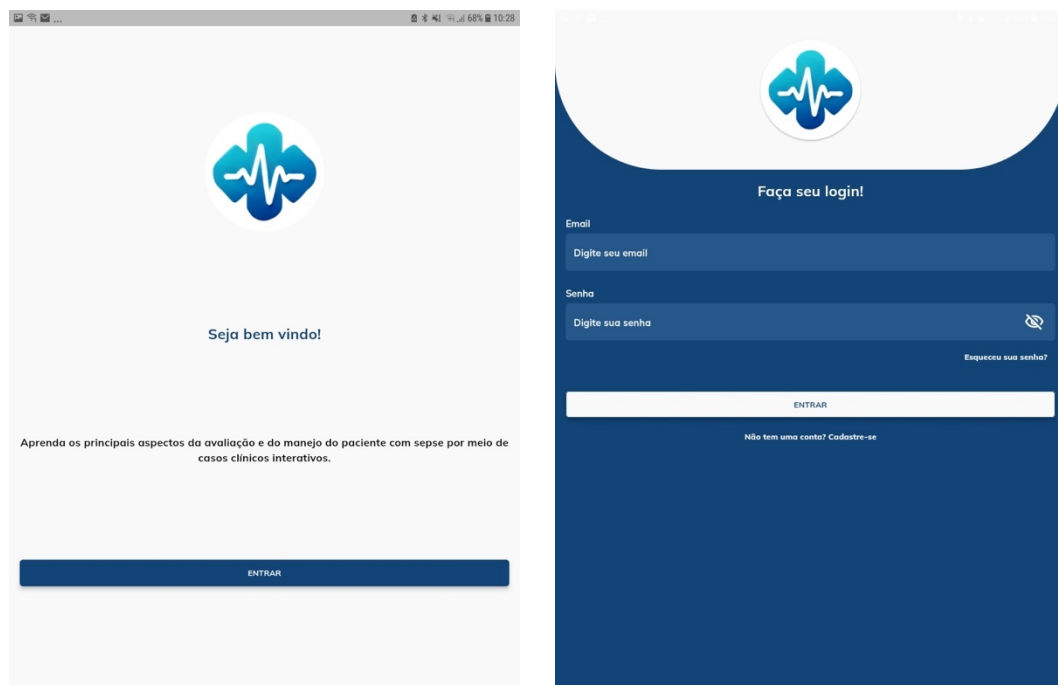
O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição Centro Universitário Pitágoras de Fortaleza (UNIPITÁGORAS) por meio da Plataforma Brasil, sendo aprovado sob CAAE: 75164323.1.0000.8367 (ANEXO C).

5 RESULTADOS

5.1 Produto educacional Sepsis PRO.

Baseado no ideograma de telas, foram desenvolvidas as telas do aplicativo. Primeiramente temos a tela inicial, composta pela tela inicial de boas-vindas com a logomarca, e a solicitação de e-mail e senha (figuras 19 e 20). Havendo a ainda a opção de realização de cadastro, no caso de não ter uma conta ainda.

Figuras 19 e 20. Tela de boas vinda e tela de login do aplicativo Sepsis Pro.



Fonte: elaborado pelo autor.

No caso de cadastro novo, surge a tela de cadastro profissional do aplicativo, com coleta de dados pessoais e profissionais para fins de registro (Figuras 21 e 22).

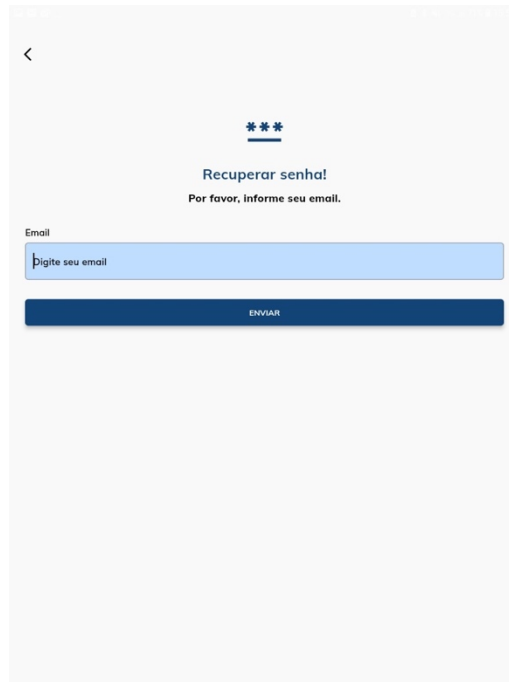
Há ainda a tela de recuperação de senha, através do link “Esqueceu sua senha?”
(Figura 23)

Figuras 21 e 22. Telas de cadastro profissional do aplicativo Sepsis Pro.

The image displays two side-by-side screenshots of the professional registration screen in the Sepsis Pro app. Both screens feature a blue header with a white medical icon and the text "Faça seu cadastro!". The left screen shows a form with fields for "Nome completo", "Email", "CPF", "Senha", and a dropdown for "Perfil Profissional:" with the option "Escolha seu papel". The right screen shows the same form but with the dropdown expanded to show "Médico" and "Enfermeiro" as options, and "Técnico" as a separate field below. Both screens have a "CADASTRAR" button and a link "Já tem uma conta? Faça login" at the bottom.

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 23. Tela de recuperação de senha do aplicativo Sepsis Pro.

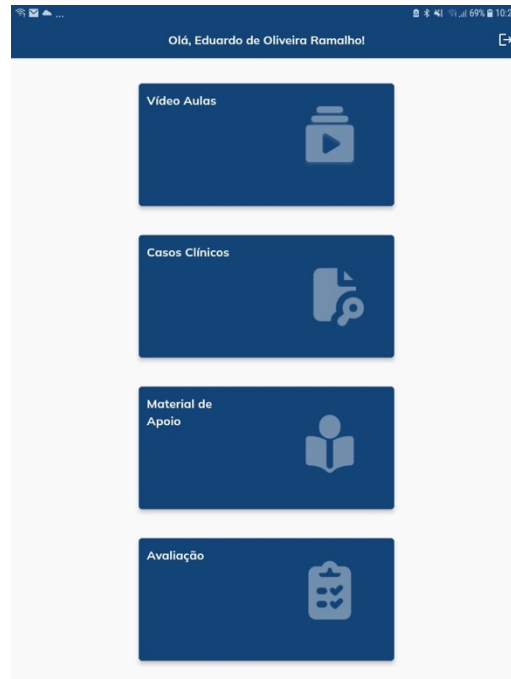


The screenshot shows a mobile application interface for password recovery. At the top left, there is a back arrow icon. In the center, there are three asterisks (***) above the text "Recuperar senha!" and "Por favor, informe seu email." Below this, there is a text input field labeled "Email" with the placeholder text "Digite seu email". At the bottom of the input field, there is a dark blue button with the text "ENVIAR" in white capital letters.

Fonte: elaborado pelo autor.

Após a realização do cadastro e login na plataforma, há a opção de acesso as 4 atividades presentes no aplicativo: Vídeo Aulas, Casos Clínicos, Material de Apoio e Avaliação (Figura 24).

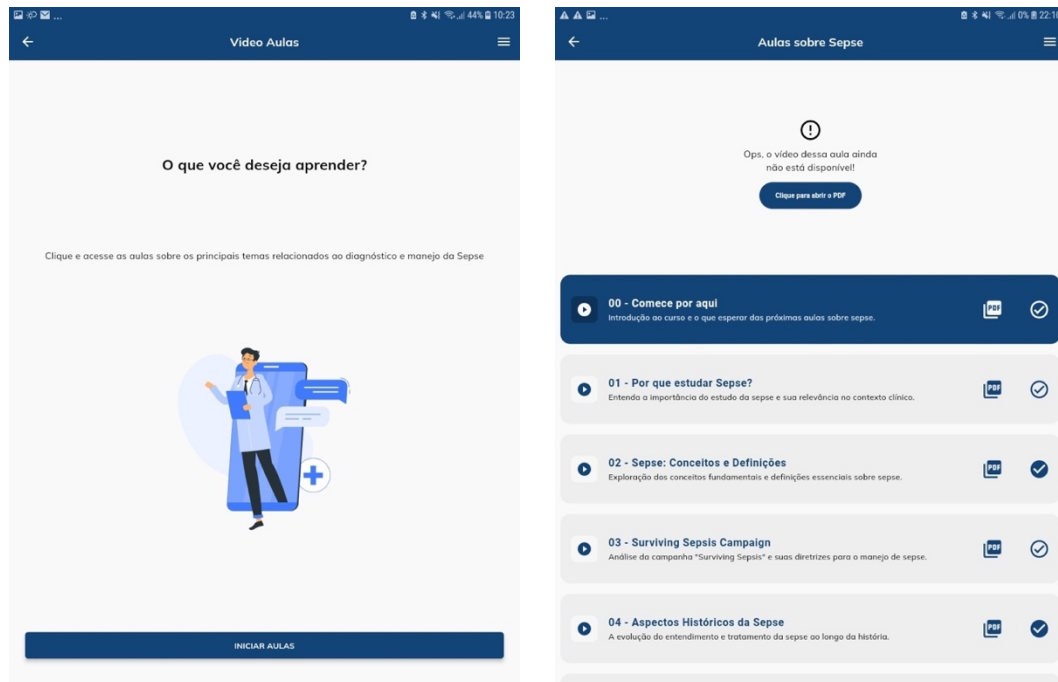
Figura 24. Tela de acesso às atividades do aplicativo Sepsis Pro.



Fonte: elaborado pelo autor.

As videoaulas consistem em aulas de curta duração (variando entre 3 minutos e 41 segundos até 27 minutos e 48 segundos), apresentadas por texto + vídeo + imagens, sendo apresentados temas essenciais para avaliação do paciente séptico, baseados na diretriz do SSC, além da apresentação do protocolo sepse da instituição onde o público alvo trabalha (figuras 25 e 26).

Figuras 25 e 26. Telas de acesso às vídeo-aulas.



Fonte: elaborado pelo autor.

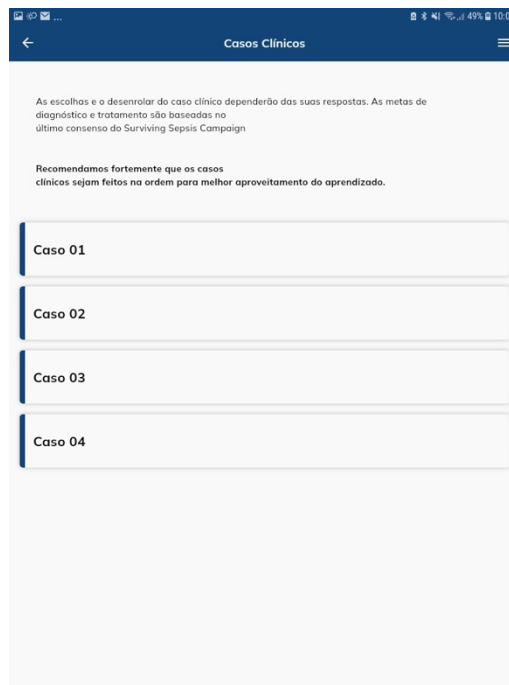
As aulas contidas no aplicativo são nas seguintes temáticas

- Aula 0: Orientações de uso geral do aplicativo Sepsis Pro
- Aula 1: Por que estudar Sepsis?
- Aula 2: Sepsis – Conceitos e definições
- Aula 3: Surviving Sepsis Campaign 2021 – O que mudou?
- Aula 4: Aspectos Históricos da Sepsis
- Aula 6: Reconhecimento Precoce na Sepsis
- Aula 7: O pacote da primeira hora
- Aula 8: O protocolo Sepsis

Já os casos clínicos consistem em 4 casos clínicos interativos (figura 27), em que o aluno resolverá um caso clínico relacionado a sepsis (figuras 28 e 29), contendo durante o caso perguntas pertinentes relacionados tanto ao caso como

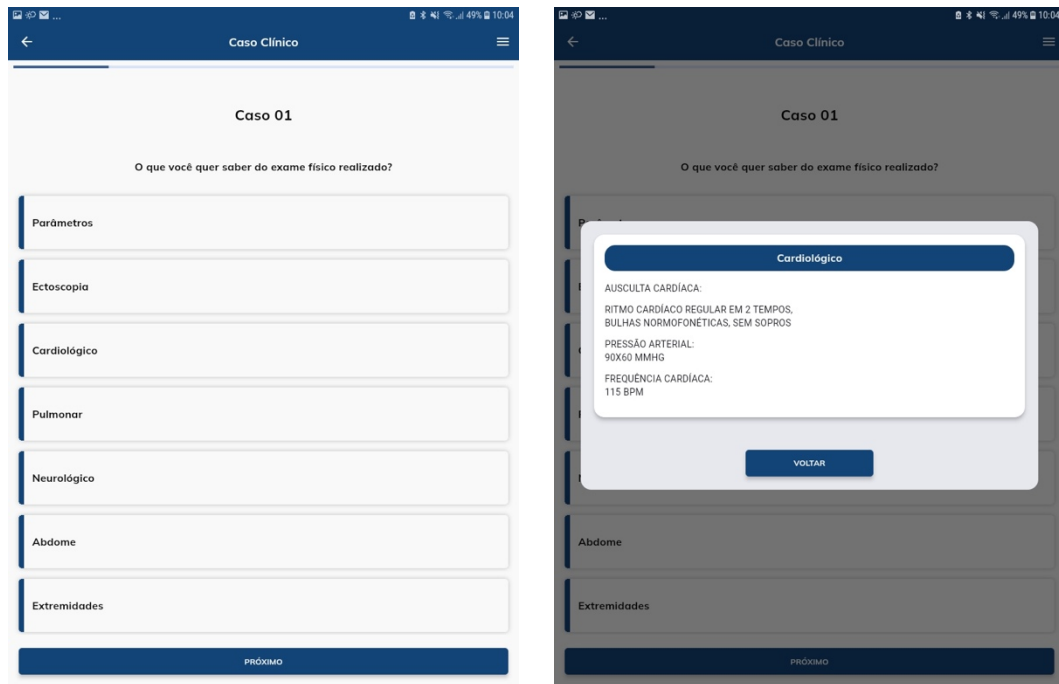
sobre Sepse (figuras 30 e 31) e, dependendo das respostas corretas ou não, o paciente do caso poderá ter diferentes desfechos (figuras 32 e 33)

Figura 27. Tela de escolha dos 4 casos clínicos interativos.



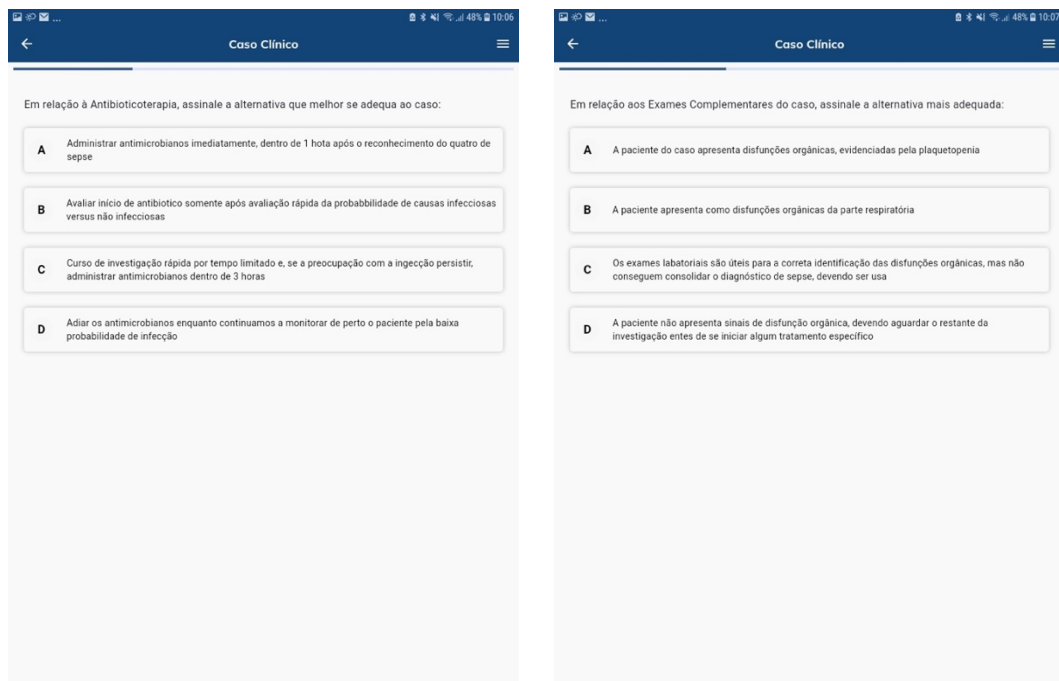
Fonte: elaborado pelo autor.

Figuras 28 e 29. Casos clínicos interativos.

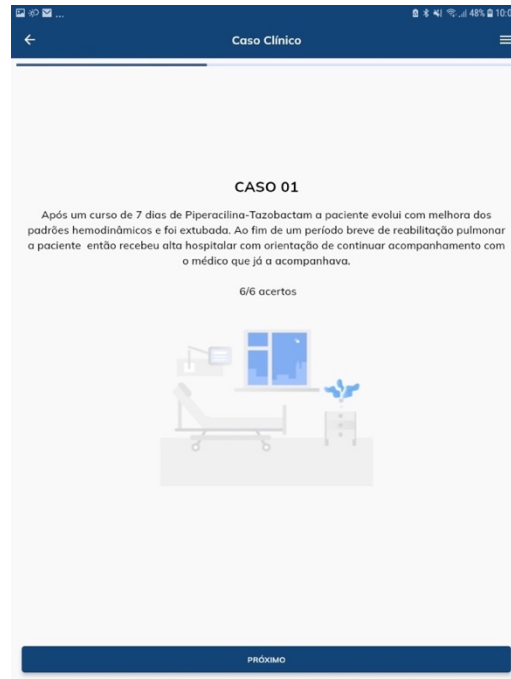


Fonte: elaborado pelo autor.

Figuras 30 e 31. Questões durante a resolução dos casos clínicos.



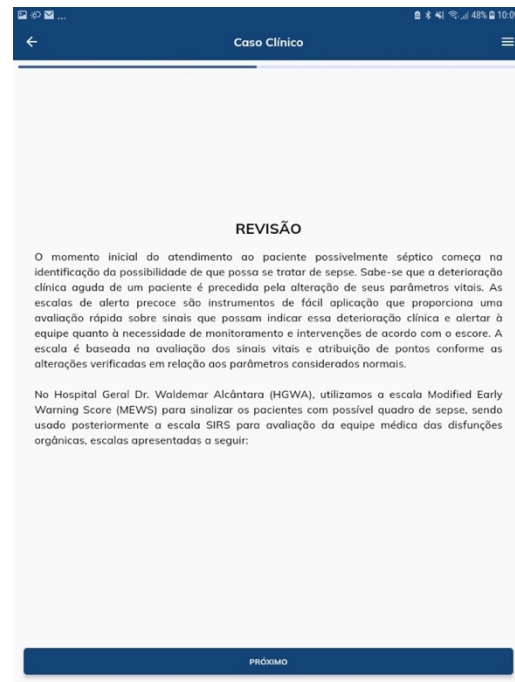
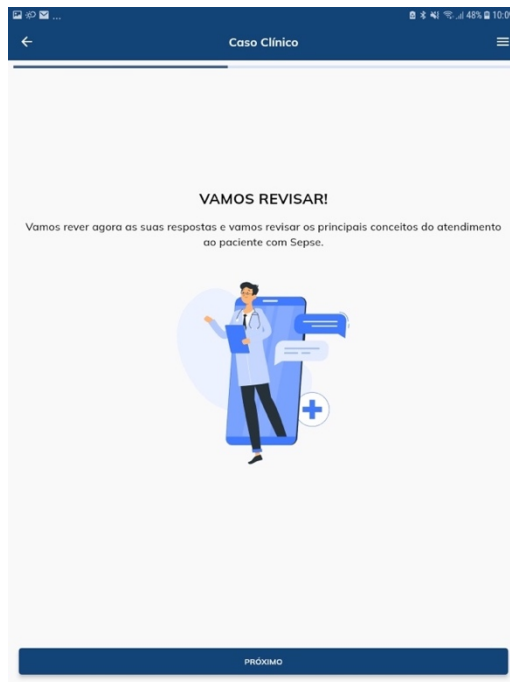
Fonte: elaborado pelo autor.

Figuras 32 e 33. Desfechos da resolução dos clínicos interativos.

Fonte: elaborado pelo autor.

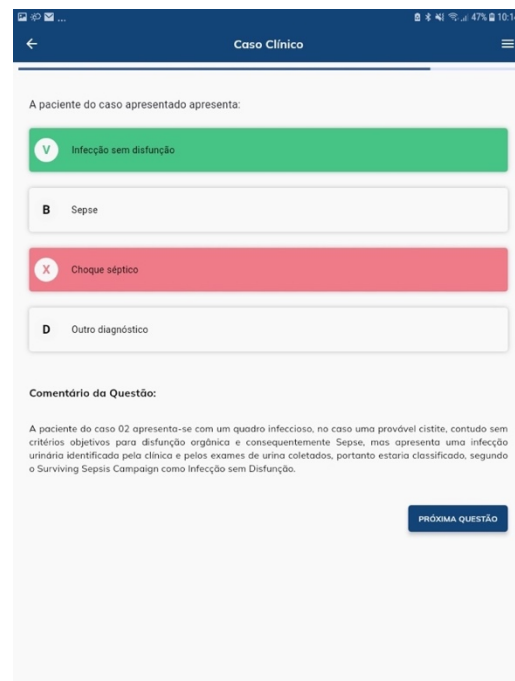
Ao final da resolução de cada caso clínico o participante poderá rever as respostas em um *feedback* estruturado a respeito de cada caso clínico (figuras 34 e 35) e também com comentários a respeito das questões resolvidas durante o caso clínico (figuras 36 e 37), como parte da estratégia de gamificação do aplicativo.

Figuras 34 e 35. Telas de Feedback após a resolução do caso clínico.



Fonte: elaborado pelo autor.

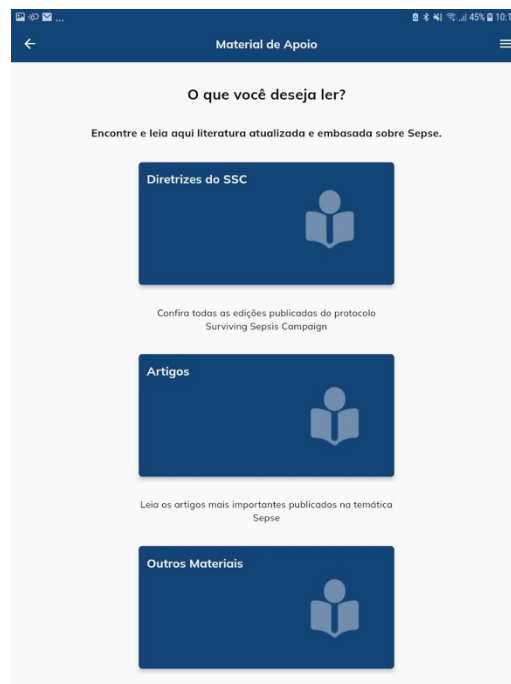
Figuras 36 e 37. Comentários das questões resolvidas do caso clínico.



Fonte: elaborado pelo autor.

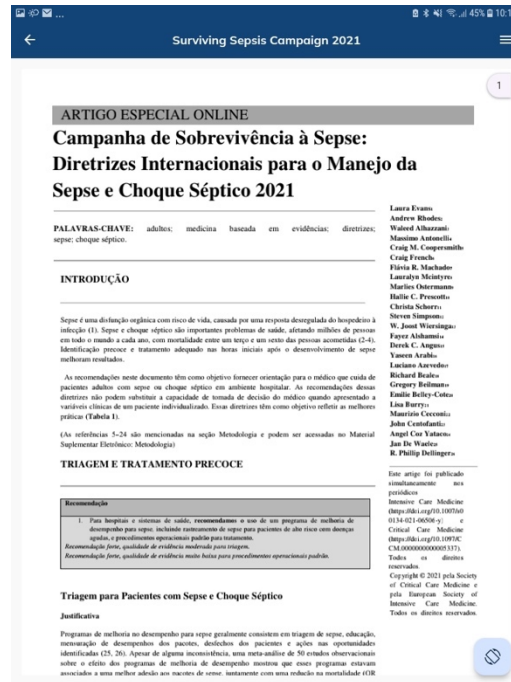
A seção material de apoio contém 3 tópicos principais (figura 38): as diretrizes do SSC, em especial a diretriz atual do SSC de 2021 (figura 39), além de artigos científicos a respeito do tema Sepse e outros materiais de apoio, como infográficos e mapas mentais sobre sepse (figuras 40 e 41)

Figura 38. Tela de acesso ao material de apoio do aplicativo Sepsis Pro.



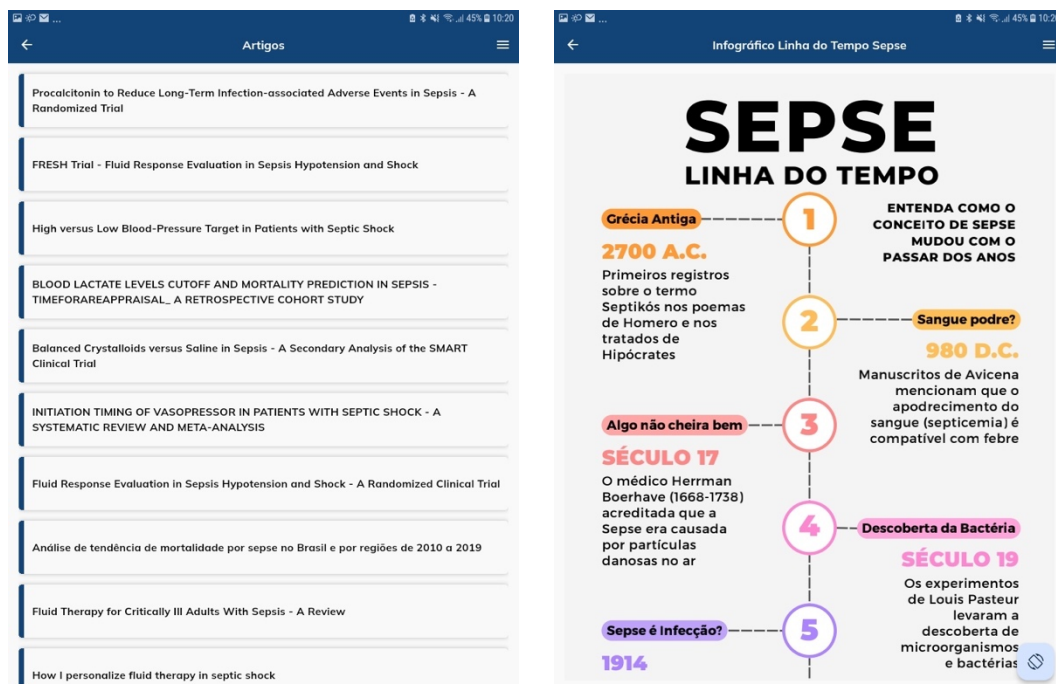
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 39. Última diretriz do SSC disponível pelo aplicativo.



Fonte: elaborado pelo autor.

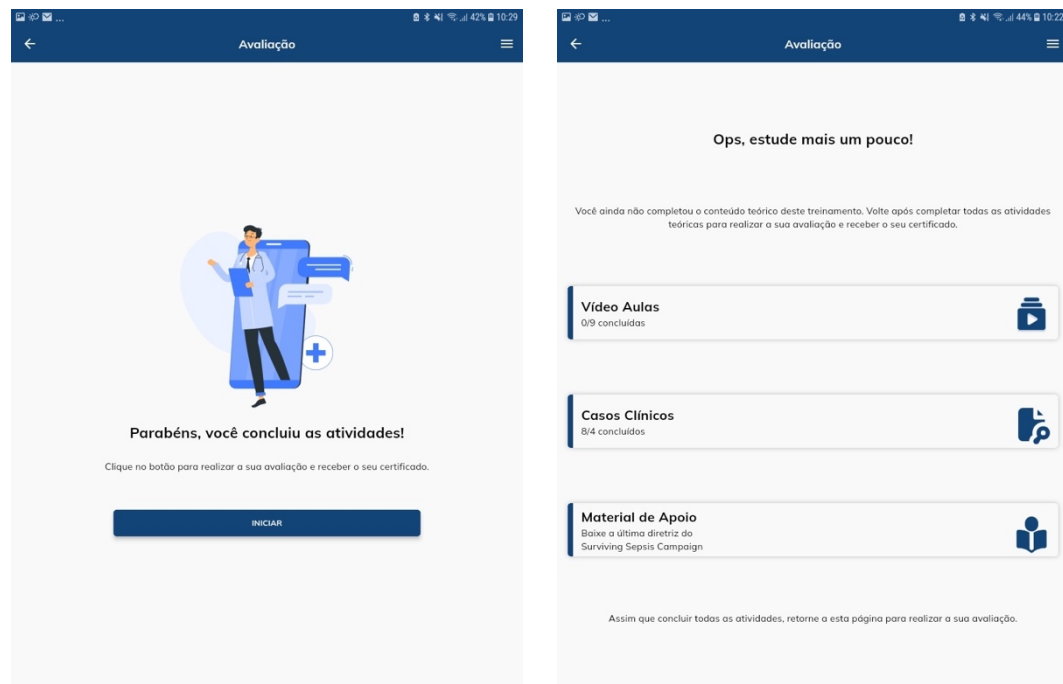
Figuras 40 e 41. Diferentes materiais de apoio presentes no aplicativo.



Fonte: elaborado pelo autor.

Após concluir os 4 casos clínicos e baixar os arquivos das aulas e da última diretriz do SSC de 2021, o aluno poderá acessar a seção de avaliação, onde ele realizará uma avaliação teórica direcionada à opção profissional escolhida durante o cadastro (médico, enfermeiro ou técnico de enfermagem). Caso o participante ainda não tenha completado todos os passos, o aplicativo indicará o que é necessário para completar os passos para acessar a avaliação. (figuras 42 e 43)

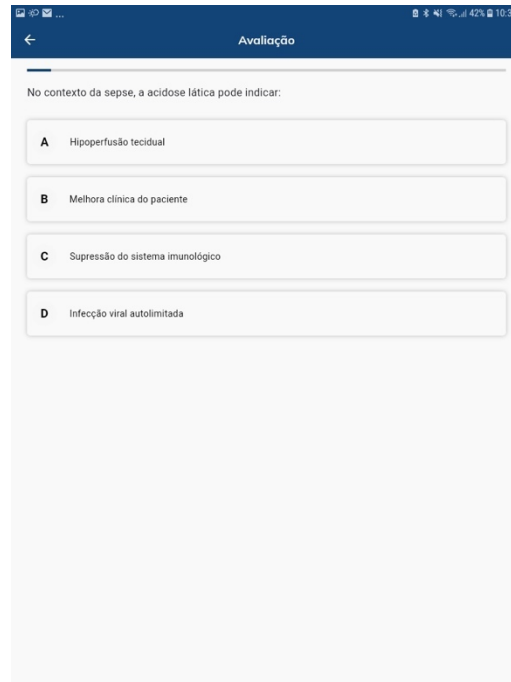
Figuras 42 e 43. Telas de acesso à avaliação do participante do aplicativo.



Fonte: elaborado pelo autor.

A avaliação final do aplicativo consiste em uma prova teórica com os temas relacionados tanto aos casos clínicos interativos resolvidos pelo participante, quanto das mini-aulas assistidas (figura 44).

Figura 44. Avaliação teórica do aplicativo Sepsis Pro.



Fonte: elaborado pelo autor.

5.2 Avaliação da validade de conteúdo do aplicativo Sepsis PRO pelos juízes.

Participaram do processo de validação de conteúdo do aplicativo um total de 8 juízes, selecionados por amostragem por conveniência, sendo escolhidos profissionais médicos ou enfermeiros com experiência profissional em áreas diretamente relacionadas ao cuidado de pacientes com Sepse, como Clínica Médica, Terapia Intensiva ou Infectologia.

Em relação às características sociodemográficas dos juízes, a idade do grupo teve uma mediana de 37,5 anos (IIQ: 34,5–47,0), com tempo de prática profissional com uma mediana de 14,5 anos (IIQ: 10,5–21,0). Houve predominância do sexo masculino (62,5%), em relação ao sexo feminino (37,5%).

Todos os juízes convocados trabalhavam no hospital avaliado por este estudo e, além do hospital da pesquisa 8 (100%) trabalhavam em um hospital público, em outra instituição de ensino, 3 (37,5%) trabalhavam em instituições privadas e 2

(25%) em hospitais universitários. Todos atuam em nível hospitalar, com experiência em atendimento a pacientes críticos, e possuíam pós-graduação *stricto sensu*, seja mestrado (75%) e/ou doutorado (25%). Em síntese, trata-se de um grupo com perfil acadêmico robusto, ampla experiência assistencial e atuação institucional majoritariamente pública, características adequadas para a validação de conteúdo e apreciação pedagógica do aplicativo.

Em relação ao local de trabalho, 3 (37,5%) deles trabalhavam no Serviço de Controle de Infecção Hospitalar (SCIH), 7 (87,5%) relataram trabalhar em local de enfermaria; 1 (12,5%) em emergência de hospital terciário e 1 (12,5%) em UTI, achados esses que sugerem forte inserção cotidiana em enfermarias e participação relevante em CCIH, contextos nos quais a padronização de protocolos Sepsis, a vigilância de processos e a educação permanente são centrais.

As características demográficas dos juízes estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Características demográficas dos juízes participantes (n=8).

Características	Valor
Sexo*	
<i>Masculino</i>	5 (62,5)
<i>Feminino</i>	3 (37,5)
Idade**	37,5 (34,5/47)
Graduação*	
<i>Enfermagem</i>	2 (25)
<i>Medicina</i>	6 (75)
Anos de prática profissional**	14,5

	(10,5/21,0)
Local de Trabalho (além do local onde realizada a pesquisa)*	
<i>Enfermaria</i>	7 (87,5)
<i>UTI</i>	1 (12,5)
<i>Emergência de hospital terciário</i>	1 (12,5)
<i>CCIH</i>	3 (37,5)
Tipo de instituição de trabalho (além do local onde realizada a pesquisa)*	
<i>Instituição pública</i>	8 (100)
<i>Hospital universitário</i>	2 (25)
<i>Instituição privada</i>	3 (37,8)
Tipo de Qualificação*	
<i>Mestrado</i>	7 (87,5)
<i>Doutorado</i>	2 (25)
<i>Residência médica</i>	6 (75)
<i>Residência multiprofissional</i>	2 (25)

Nota: * n (%); ** mediana (interquartis). **Fonte:** elaborada pelo autor.

No que se refere a conhecimentos prévios sobre Sepsis, todos os juízes já ouviram falar do tema Sepsis e a maioria dos juízes (87,5%) estava familiarizada com o último consenso do SSC de 2021.

No que se refere à formação prévia, os juízes relataram histórico de treinamento formal em Sepsis em diferentes momentos da trajetória profissional. Um total de 2 (25%) dos juízes receberam treinamento sobre Sepsis durante a

graduação e 5 (62,5%) só receberam treinamento após concluir o curso de graduação.

Um total de 4 (50,0%) dos juízes relataram participar de algum treinamento sobre Sepsis há mais de 3 anos, 2 (25%) entre 1 há 2 anos e 1 (12,5%) entre 6 meses e 1 ano e 1(12,5%) há menos de 6 meses.

Do ponto de vista organizacional, todos os juízes relataram a presença de ferramenta de triagem e de protocolo Sepsis em suas áreas de atuação, sugerindo ambiente institucional padronizado para detecção e manejo, baseados na diretriz do SSC ou ainda em atualizações científicas.

O conhecimento dos juízes a respeito do tema Sepsis está sumarizado na tabela 2.

Tabela 2. Conhecimento dos juízes participantes a respeito do tema Sepsis (n=8).

Características	Valor
Já ouviu falar sobre Sepsis?	
<i>Sim</i>	8 (100)
<i>Não</i>	0
Familiarizado com o último consenso do SSC de 2021?	
<i>Sim</i>	7 (87,5)
<i>Não</i>	1 (12,5)
Você teve treinamento sobre Sepsis durante ou após sua graduação?	
<i>Sim, durante formação profissional</i>	2 (25)
<i>Sim, depois da formação profissional</i>	5 (62,5)
<i>Não</i>	1 (12,5)
Data do último treinamento sobre Sepsis	

<i>Há menos de 6 meses</i>	1 (12,5)
<i>Há 6 meses a um ano</i>	1 (12,5)
<i>Há 1 a 2 anos</i>	2 (25)
<i>Há 2 a 3 anos</i>	0
<i>Há mais de 3 anos</i>	4 (50)
Existe ferramenta de triagem de Sepsis na sua área de prática?	
<i>Sim</i>	8 (100)
<i>Não</i>	0
<i>Não tenho certeza</i>	0
Existe Protocolo Sepsis na sua área de prática profissional?	
<i>Sim</i>	8 (100)
<i>Não</i>	0
<i>Não tenho certeza</i>	0
Você valoriza seu <i>feeling</i> clínico (impressão) para suspeitar de Sepsis?	
<i>Nunca</i>	0
<i>Sim, raramente</i>	1 (12,5)
<i>Sim, algumas vezes</i>	2 (25)
<i>Sim, frequentemente</i>	1 (12,5)
<i>Sim, sempre</i>	4 (50)
Parâmetro para basear a sua impressão clínica sobre Sepsis?	
<i>Paciente retorna procurando assistência médica</i>	2 (25)
<i>Idade do paciente</i>	2 (25)
<i>Pacientes com doenças de base (comorbidades)</i>	4 (50)
<i>Paciente imunocomprometido</i>	4 (50)

<i>Paciente que realizou cirurgia recente</i>	3 (37,5)
<i>Paciente com dispositivo invasivo (cateteres, sonda vesical etc.)</i>	7 (87,5)
<i>Paciente que não melhora ou piora a despeito do tratamento</i>	5 (62,5)

Nota: SSC (*Surviving Sepsis Campaign*). **Fonte:** elaborada pelo autor.

A valorização do julgamento clínico foi alta (50,0% “sempre”; 12,5% “frequentemente”; 25,0% “algumas vezes”), apoiando-se em pistas operacionais coerentes com a literatura: dispositivos invasivos (87,5%), piora apesar do tratamento (62,5%), comorbidades e imunossupressão (50,0% cada), além de cirurgia recente e idade (37,5% cada) e retorno precoce (25,0%). Esse conjunto denota conhecimento consolidado dos fundamentos e integração entre instrumentos de triagem, protocolos e julgamento clínico, elementos-chave para reduzir a variabilidade do cuidado e acelerar intervenções tempo-dependentes nas primeiras horas do atendimento ao paciente com Sepsis.

Em relação à validação dos juízes pelas 10 regras de ouro de Nielsen, o aplicativo Sepsis Pro foi no geral bem avaliado pela equipe de juízes, demonstrando elevada validade de conteúdo entre os itens avaliados pelas regras de ouro.

Metade dos itens alcançou acordo universal (S-CVI/UA = 0,50), destacando-se, particularmente, os itens relacionados a adequação do conteúdo à finalidade educacional, base em evidências, interatividade para resolução de casos, estímulo ao raciocínio clínico e baixo custo de manutenção/atualização (I-CVI = 1,00).

Os itens com I-CVI relativamente menores (0,625–0,750) corresponderam a dimensões de hipermídia/hipertexto, interface e multimídia, sugerindo oportunidades

incrementais de refinamento na experiência de uso sem comprometer a solidez pedagógica.

Além disso, a consistência interna da escala de avaliação dos juízes foi alta (alfa de Cronbach = 0,919), indicando que os 10 itens são consistentes entre si, sem redundância excessiva e que o instrumento de avaliação dos juízes por meio das regras de ouro mede de maneira adequada o construto de qualidade pedagógica e usabilidade instrucional do aplicativo.

A avaliação da validade de conteúdo do aplicativo Sepse Pro pelo grupo de juízes está ilustrada na tabela 3.

Tabela 3. Avaliação de conteúdo com foco na visão do especialista (juízes) do aplicativo Sepse Pro (n=8).

Item	Juíz 1	Juíz 2	Juíz 3	Juíz 4	Juíz 5	Juíz 6	Juíz 7	Juíz 8	Acordos (≥4)	I-CVI
Regra 1	5	4	4	4	5	5	4	5	8	1.000
Regra 2	5	5	5	4	5	5	5	5	8	1.000
Regra 3	5	3	4	4	3	5	3	5	5	0.625
Regra 4	4	2	4	4	4	5	3	5	6	0.750
Regra 5	5	3	5	4	3	5	3	5	5	0.625
Regra 6	4	4	5	4	4	5	4	5	8	1.000
Regra 7	5	4	5	4	5	5	4	4	8	1.000
Regra 8	4	3	5	4	4	5	4	5	7	0.875
Regra 9	5	3	5	4	4	5	4	5	7	0.875
Regra 10	4	4	4	4	4	5	4	5	8	1.000
Média										0.875

Nota: I-CVI (*Item-Content Validity Index*); S-CVI (*Scale-level content validity index*).

Fonte: elaborada pelo autor

5.3 Avaliação da usabilidade do aplicativo Sepsis PRO pelos potenciais usuários.

Participaram desta etapa do estudo 21 profissionais de saúde. A distribuição por sexo foi predominantemente feminina, com 15 (71,4%) do sexo feminino e 6 (28,6%) do sexo masculino. A idade apresentou mediana de 29,0 anos (IIQ: 26,0–32,0), com valores mínimo de 19 e máximo de 52 anos.

Em relação ao tempo de prática profissional, considerando a imputação de 0 houve uma variabilidade maior entre os profissionais, variando desde 0 (3 meses de atividade profissional considerando os acadêmicos de medicina) até 28 anos de vida profissional, com mediana de 1,0 ano (IIQ: 0,0-5,0), evidenciando predomínio de profissionais em início de carreira, e também contanto com presença de participantes mais experientes.

Quanto ao tipo de atuação profissional, o estudo procurou uma amostra que fosse diversificada quanto ao perfil profissional, observando-se as seguintes frequências: Estudante de Medicina 5 (23,8%), Enfermeiro Assistencial 5 (23,8%), Técnico de Enfermagem 4 (19,0%), Médico Residente 3 (14,3%), Médico Plantonista 2 (9,5%) e Médico Diarista 2 (9,5%).

Em relação ao tipo de instituição de trabalho (além do local do estudo), 14 (66,7%) atuavam em Instituição Pública; 3 (14,3%) referiram vínculo concomitante em Instituição Pública e Privada; 2 (9,5%) em Hospital Universitário; e 2 (9,5%) em Instituição Pública e Hospital Universitário.

Quanto ao local de trabalho, 16 (76,2%) atuavam em Enfermaria. Foram ainda relatadas combinações com outros cenários assistenciais: Time de Resposta Rápida (4,8%); Enfermaria + UTI + Centro Cirúrgico (4,8%); Emergência de hospital

secundário + Emergência de hospital terciário (4,8%); Enfermaria + UTI + UPA (4,8%); e Enfermaria + Emergência de hospital secundário (4,8%).

No que se refere à qualificação, observaram-se: Bacharelado em Enfermagem 5 (23,8%), Curso Técnico de Enfermagem 4 (25,0%), Bacharelado em Medicina com Residência Médica 3 (14,3%), Bacharelado em Medicina 3 (14,3%), Mestrado 1 (6,2%) e sem qualificação profissional (estudante) 5 (23,8%).

As características demográficas dos profissionais de saúde estão apresentadas na tabela 4.

Tabela 4. Características demográficas dos profissionais de saúde participantes (n=21).

Características	Valor
Sexo*	
<i>Masculino</i>	6 (71,43)
<i>Feminino</i>	15 (28,57)
Idade**	29 (25/33,5)
Tipo de atuação profissional*	
Enfermeiro assistencial	5 (23,81)
Estudante de medicina	5 (23,81)
Médico diarista	2 (9,52)
Médico plantonista	2 (9,52)
Médico residente	3 (14,29)
<i>Técnico de enfermagem</i>	4 (19,05)
Anos de prática profissional**	1,0 (0/8)
Local de Trabalho (além do local onde realizada a pesquisa)*	

<i>Enfermaria</i>	19 (90,48)
Emergência de Hospital Secundário	2 (9,52)
Emergência de Hospital Terciário	3 (14,29)
Time de Resposta Rápida (TRR)	3 (14,29)
Centro Cirúrgico	1 (4,76)
Unidade de Terapia Intensiva (UTI)	2 (9,52)
Tipo de instituição de trabalho (além do local onde realizada a pesquisa)*	
<i>Instituição pública</i>	19 (90,4)
<i>Hospital universitário</i>	4 (19,0)
<i>Instituição privada</i>	3 (14,29)
Tipo de Qualificação*	
<i>Mestrado</i>	1 (4,76)
<i>Doutorado</i>	0
<i>Residência médica</i>	4 (19,04)
<i>Bacharelado em Enfermagem</i>	5 (23,81)
<i>Bacharelado em Medicina</i>	6 (28,6)
<i>Curso Técnico de Enfermagem</i>	4 (19,04)
<i>Sem qualificação (estudante)</i>	5 (23,81)

Nota: * n (%); ** mediana (interquartis). **Fonte:** elaborada pelo autor.

Em relação aos conhecimentos prévios sobre sepse entre os profissionais de saúde, todos os participantes referiram já ter ouvido falar sobre sepse. Em relação à atualização teórica, 15 (71,4%) disseram estar familiarizados com o último consenso

do Surviving Sepsis Campaign (SSC) 2021, enquanto 6 (28,6%) não se consideram familiarizados, um número relevante para ações educativas direcionadas.

Quanto à formação prévia em sepse, 12 (57,1%) receberam treinamento durante a formação profissional, 8 (38,1%) após a graduação e 1 (4,8%) declarou nunca ter recebido treinamento formal. Em relação à periodicidade desse treinamento relatado, 10 (47,6%) relataram capacitação há menos de 6 meses, 5 (23,8%) entre 6–12 meses, 4 (19,0%) entre 1–2 anos, e 1 (4,8%) em cada uma das janelas 2–3 anos e >3 anos. Ou seja, 71,4% passaram por alguma capacitação no último ano, o que sugere ciclo de educação permanente relativamente ativo, mas ainda com espaço para ampliar cobertura e periodicidade.

No ambiente assistencial, 17 (81,0%) informaram existir ferramenta de triagem de sepse na sua área de prática, 3 (14,3%) disseram não e 1 (4,8%) não tem certeza. A presença de Protocolo Sepse foi ainda mais predominante: 20 (95,2%) relataram sim e 1 (4,8%) não. Esse cenário indica estrutura organizacional favorável à padronização do cuidado, mas com pontos de inconsistência (ausência/incerteza sobre triagem) que podem comprometer a identificação precoce.

Ao explorar a confiabilidade subjetiva, os profissionais relataram alto uso do julgamento clínico: “Sim, sempre” em 9 (42,9%), “Sim, frequentemente” em 8 (38,1%), “Sim, algumas vezes” em 3 (14,3%) e “Sim, raramente” em 1 (4,8%). Esse padrão sugere que o *feeling* clínico é um componente central na suspeição de sepse na prática cotidiana, devendo ser ancorado por protocolos e instrumentos objetivos para reduzir variabilidade.

Entre os parâmetros citados para sustentar essa impressão clínica, destacaram-se: dispositivo invasivo (cateteres/sonda) 16 (76,2%); não melhora ou piora a despeito do tratamento 14 (66,7%); comorbidades 13 (61,9%); idade 11

(52,4%); imunossupressão 10 (47,6%); cirurgia recente 7 (33,3%); retorno por nova procura de assistência 6 (28,6%); além de menções pontuais a parâmetros do paciente e alterações hemodinâmicas (ambas 4,8%). O conjunto indica um padrão reconhecido de fatores de risco e *red flags* clínicos coerentes com a literatura, mas que pode ser sistematizado no aplicativo (*checklists/algoritmos*) para reforçar a triagem e reduzir variação entre profissionais.

O conhecimento dos profissionais de saúde a respeito do tema Sepsis está sumarizado na tabela 5.

Tabela 5. Conhecimento dos profissionais de saúde participantes a respeito do tema Sepsis (n=21).

Características	Valor n, (%)
Já ouviu falar sobre Sepsis?	
<i>Sim</i>	21 (100)
<i>Não</i>	0
Familiarizado com o último consenso do SSC de 2021?	
<i>Sim</i>	15 (71,43)
<i>Não</i>	6 (28,57)
Você teve treinamento sobre Sepsis durante ou após sua graduação?	
<i>Sim, durante formação profissional</i>	12 (57,14)
<i>Sim, depois da formação profissional</i>	8 (38,1)
<i>Não</i>	1 (4,76)
Data do último treinamento sobre Sepsis	
<i>Há menos de 6 meses</i>	10 (47,62)
<i>Há 6 meses a um ano</i>	5 (23,81)

<i>Há 1 a 2 anos</i>	4 (19,05)
<i>Há 2 a 3 anos</i>	1 (4,76)
<i>Há mais de 3 anos</i>	1 (4,76)
Existe ferramenta de triagem de Sepses na sua área de prática?	
<i>Sim</i>	17 (80,95)
<i>Não</i>	3 (14,29)
<i>Não tenho certeza</i>	1 (4,76)
Existe Protocolo Sepses na sua área de prática profissional?	
<i>Sim</i>	20 (95,24)
<i>Não</i>	1 (4,76)
<i>Não tenho certeza</i>	0
Você valoriza seu <i>feeling</i> clínico (impressão) para suspeitar de Sepses?	
<i>Nunca</i>	0
<i>Sim, raramente</i>	1 (4,76)
<i>Sim, algumas vezes</i>	3 (14,29)
<i>Sim, frequentemente</i>	8 (38,1)
<i>Sim, sempre</i>	9 (42,86)
Parâmetro para basear a sua impressão clínica sobre Sepses?	
<i>Paciente retorna procurando assistência médica</i>	6 (28,57)
<i>Idade do paciente</i>	11 (52,38)
<i>Pacientes com doenças de base (comorbidades)</i>	13 (61,90)
<i>Paciente imunocomprometido</i>	13 (61,90)
<i>Paciente que realizou cirurgia recente</i>	7 (33,33)
<i>Paciente com dispositivo invasivo (cateteres, sonda vesical etc.)</i>	16 (76,19)

Paciente que não melhora ou piora a despeito do tratamento

14 (19,05)

Nota: SSC (*Surviving Sepsis Campaign*). **Fonte:** elaborada pelo autor.

A usabilidade do aplicativo foi avaliada por meio da escala *System Usability Scale* (SUS), composta por 10 itens em escala Likert de cinco pontos, cujo escore final varia de 0 a 100. Estudos apontam o valor 70,0 como sendo o escore médio SUS mínimo para se considerar um sistema com um bom nível de usabilidade.^{58; 59; 60; 61}

Os resultados demonstram que o aplicativo Sepsis Pro recebeu uma boa avaliação de usabilidade, obtendo escore SUS médio igual a 75,8. Além disso, também se pode afirmar, com 95% de confiança, que o escore SUS para a população de profissionais de saúde avaliados encontra-se entre 69,5 e 82,2 (considerando margem de erro obtida igual a 6,4).

A tabela 6 apresenta um resumo da análise sobre as questões baseadas na escala SUS para verificação da facilidade de uso do sistema.

Tabela 6. Avaliação de usabilidade do aplicativo Sepsis Pro pelos usuários com base no *System Usability Scale*.

Variável	Valor
Escore médio SUS	75,8
Intervalo de confiança 95%	69,5–82,2
Margem de erro	±6,4
Desvio padrão	14,0
Confiabilidade	0,846

6 DISCUSSÃO

Este estudo desenvolveu um aplicativo móvel baseado em gamificação para treinamento de profissionais de saúde no manejo da Sepsé, com o objetivo de melhorar a familiaridade dos profissionais de saúde quanto ao protocolo Sepsé de um hospital secundário.

A Sepsé é uma das principais causas de mortalidade hospitalar em todo o mundo, associada períodos de internamento prolongado, custos assistenciais elevados, além de elevada morbimortalidade associada.

Apesar dos avanços científicos e da existência de protocolos internacionais, como os propostos pelo SSC, sua detecção precoce e o manejo adequado ainda representam desafios significativos, especialmente em países em desenvolvimento.

69

A Sepsé é uma temática relevante também no cenário nacional, devido à alta mortalidade, superando diversas etiologias importantes de óbito, como causas externas, sendo motivo substancial de admissão hospitalar e cuja mortalidade é ainda maior nas UTIs brasileiras, conforme dados registrados pelo Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e pelo estudo de Almeida (2022), reforçando ainda mais a urgência em se gerar intervenções educativas entre os profissionais de saúde ligados à assistência ao paciente com Sepsé.

O uso de tecnologias digitais, como aplicativos móveis, emerge como uma estratégia inovadora e de alto impacto para apoiar a prática clínica e a educação continuada de profissionais de saúde, sobretudo no âmbito do Sistema Único de Saúde, em um cenário com limitação de recursos, que torna o uso de aplicativos móveis uma solução de baixo custo e elevada replicabilidade, quando comparados

com métodos mais tradicionais de ensino para a capacitação de um grande número de profissionais.^{47; 48; 49}

Ressalta-se ainda a importância de realizar treinamento continuado dos profissionais de saúde.

Nesse contexto, o aplicativo Sepsis PRO destaca-se como ferramenta de ensino inovadora, permitindo que o usuário consiga realizar um treinamento completo de uma síndrome clínica grave, seja por meio de vídeo aulas ou ainda realizando a resolução de casos clínicos complexos baseados em casos clínicos reais, sem a necessidade de comprometer pacientes na vida real.

A diretriz do SSC reforça que o atraso no diagnóstico de Sepse pode acarretar aumento da morbimortalidade do paciente hospitalizado, ressaltando ainda a importância de implementação de protocolos locais para que haja reconhecimento precoce do paciente potencialmente grave com suspeita de Sepse.

Em relação ao tema Sepse, há relatos de uso da estratégia de Gamificação. Dacanay et al apresentou um modelo de jogo do tipo *Escape Room* baseado no tema Sepse (*Can You Escape Sepsis?*), com bons *feedbacks* entre as equipes de enfermeiras que participaram dessa abordagem.⁷⁰

Diferente dos métodos tradicionais de ensino, a gamificação promove maior interação do participante com o conteúdo, favorecendo a retenção do conhecimento e estimulando a prática de tomada de decisão em cenários realistas, sendo importante principalmente na resolução de situações clínicas complexas, sem comprometer a saúde do paciente na vida real.

No contexto da saúde, em que a atualização constante e a precisão técnica são fundamentais, a gamificação possibilita o treinamento seguro em situações críticas, sem riscos ao paciente. Profissionais podem vivenciar casos clínicos

simulados, praticar protocolos e revisar diretrizes de maneira envolvente, o que fortalece a autonomia, o raciocínio clínico e a confiança na atuação prática. Além disso, a estratégia de gamificação contribui para a criação de um ambiente de aprendizagem contínua, estimulando não apenas o desenvolvimento individual, mas também o trabalho em equipe, aspecto essencial no cuidado em saúde.

Assim, ao ser aplicada em aplicativos de treinamento, a gamificação não apenas moderniza a educação em saúde, mas também a torna mais eficaz, acessível e alinhada às necessidades de profissionais que buscam excelência na prática clínica e no cuidado ao paciente.

Portanto, o estudo disponibiliza uma ferramenta inovadora baseada na estratégia de gamificação que pode ser utilizada como estratégia viável para a capacitação multiprofissional em Sepsis, suprimindo lacunas identificadas na literatura e contribuindo para a melhoria da qualidade assistencial e dos desfechos clínicos.

Outro aspecto relevante deste estudo foi a participação de diferentes categorias profissionais no processo de capacitação, incluindo médicos, residentes, enfermeiros, técnicos de enfermagem, além de médicos em formação, sejam acadêmicos de medicina e médicos residentes de clínica médica e terapia intensiva.

A natureza multiprofissional do treinamento é consistente com a literatura, que destaca a necessidade de colaboração integrada no manejo da Sepsis.³¹

Estudos prévios evidenciaram que lacunas de conhecimento não se restringem aos médicos, mas também afetam a equipe de enfermagem, que desempenha papel central na monitorização de sinais vitais e na execução do *bundle* da primeira hora.^{33; 34}

Nossos achados reforçam que estratégias educacionais inovadoras devem contemplar toda a equipe assistencial, ampliando a capacidade coletiva de resposta

frente a uma condição clínica que exige rapidez, coordenação e precisão, conforme estudo de Gabriella (2018)³⁴.

Quanto ao processo de validação e avaliação do aplicativo Sepsis Pro, os resultados indicam que o painel de juízes reuniu profissionais com experiência assistencial consolidada e titulação acadêmica avançada, predominando vínculos em enfermarias e em CCIH, contextos onde a padronização do cuidado e a vigilância de processos são essenciais, sobretudo para condições clínicas graves e potencialmente fatais, como é o caso da Sepse. Essa composição é coerente com o propósito de validação de conteúdo, pois agrega diferentes perspectivas clínicas e pedagógicas sobre Sepse.

Nos profissionais participantes, o perfil foi multiprofissional e majoritariamente feminino, com idade mediana baixa e tempo de prática heterogêneo, concentrado em ambientes de enfermaria e setores críticos (TRR, emergência e UTI). Esse panorama espelha a realidade de serviços gerais e de média complexidade, reforçando a necessidade de ferramentas educacionais acessíveis, aplicáveis a diferentes níveis de formação e papéis assistenciais.

O grupo de profissionais de saúde participantes refere contato prévio, do ponto de vista teórico e prático, com o tema Sepse, com capacitação sobre o tema relativamente recente, mas com quase um terço ainda não familiarizado com o SSC 2021 e 4,8% sem treinamento formal, achados que reforçam o uso do aplicativo como estratégia de educação continuada. A alta confiança subjetiva deve ser canalizada por ferramentas de apoio à decisão (triagem estruturada, lembretes do pacote da primeira hora, fluxos baseados em evidências), sobretudo onde a triagem ainda não é universal. Esses dados orientam intervenções educativas focadas em padronização de critérios, atualização pelas diretrizes do SSC de 2021 e reforço do

uso de protocolos, visando reduzir atrasos diagnósticos e aumentar a aderência às melhores práticas, em consonância com estudo de BANI HAMAD et al (2024)²⁵.

Quanto aos conhecimentos prévios, os juízes relataram exposição universal ao tema e elevada familiaridade com o consenso SSC de 2021, além de treinamentos formais (concluídos na formação ou após a graduação) e ambiente institucional com triagem e protocolo de Sepsis. A valorização do julgamento clínico apareceu como eixo integrador de sinais objetivos (disfunção orgânica, dispositivos invasivos, piora apesar do tratamento) e pistas contextuais (imunossupressão, comorbidades, retorno precoce), o que converge com a literatura sobre reconhecimento precoce e tempo-dependência das intervenções no pacote da primeira hora.

A avaliação de conteúdo pelos juízes demonstrou elevada validade: a média dos I-CVI foi de 0,875, acima do patamar recomendado para 8 avaliadores (80%), e metade dos itens apresentou acordo universal entre os juízes⁶⁵. Os itens mais fortes envolveram adequação à finalidade, base em evidências, exploração interativa e estímulo ao raciocínio clínico, sinalizando que o aplicativo atende ao núcleo pedagógico pretendido: tomada de decisão estruturada em cenários simulados e aplicabilidade multiprofissional.

Itens com I-CVI relativamente menores (hipermídia/hipertexto, aspectos de interface e multimídia) apontam oportunidades de refinamento na experiência de uso, sem comprometer a solidez do conteúdo. É importante ressaltar que alguns itens de multimídia, como os vídeos das mini-aulas não estavam disponíveis no protótipo que foi avaliado pela equipe de juízes e de profissionais, estando disponíveis somente na versão final do aplicativo Sepsis Pro, o que pode ter comprometido a avaliação de alguns itens pelos juízes.

Em termos psicométricos, a consistência interna foi excelente (alfa de Cronbach = 0,919), sugerindo que os dez itens das regras de ouro avaliam de maneira coerente a qualidade pedagógica e usabilidade instrucional do aplicativo Sepsis Pro.

Do ponto de vista prático, a combinação de conteúdo validado, boa confiabilidade e aderência conceitual ao SSC sustenta o potencial do aplicativo como ferramenta de educação continuada para equipes multiprofissionais (médicos, enfermeiros e técnicos de enfermagem), especialmente em serviços com alto fluxo e recursos variáveis. Ao articular casos clínicos progressivos, feedback rápido e componentes de gamificação, o aplicativo Sepsis Pro favorece engajamento, retenção de conhecimento e assertividade da tomada de decisão, elementos críticos para ampliar adesão aos pacotes de tratamento e uniformizar o cuidado do paciente com Sepsis.

Os resultados indicam boa usabilidade do aplicativo entre os potenciais usuários do aplicativo Sepsis Pro, com média > 70 e dois terços da amostra acima do patamar tradicional de aceitabilidade (≥ 68)⁶². Esse achado é coerente com a proposta pedagógica do aplicativo (casos clínicos estruturados, fluxo direto e feedback imediato), que tende a favorecer a aprendizagem rápida e a confiança no uso no ambiente assistencial. A distribuição mais dispersa (DP = 14,0) sugere heterogeneidade de familiaridade tecnológica e de experiência prévia com sepsis entre categorias profissionais, o que é esperado em contextos multiprofissionais.

Na avaliação geral de usabilidade, a média de 70,2 posiciona o aplicativo no intervalo de aceitabilidade da literatura do SUS, com um quarto da amostra total em patamares excelentes (≥ 80). Em termos práticos, os dados sustentam que o aplicativo apresenta barreira de entrada baixa e curva de aprendizado curta para

usuários de linha de frente, enquanto demandará refinamentos de usabilidade de alta fidelidade para satisfazer padrões de especialistas, como consistência de terminologia, micro-fluxos, mensagens de estado/erro e padronização visual.

Este estudo apresenta algumas limitações que merecem ser consideradas na interpretação dos resultados. Entre elas, destacam-se a necessidade de acesso contínuo à internet para a utilização do aplicativo Sepsis PRO, a familiaridade tecnológica variável entre os usuários. Esses achados estão de acordo com os descritos na literatura, que aponta que a efetividade de aplicativos educacionais pode ser condicionada por barreiras estruturais, como infraestrutura tecnológica e sobrecarga de trabalho⁴⁴.

Além disso, a amostra foi restrita a profissionais vinculados a um único hospital, o que pode limitar a generalização dos achados para outros contextos institucionais, especialmente em cenários de diferentes tipos de fluxos, níveis de complexidade ou recursos, além de que o número mais reduzido de participantes possa ter limitado a detecção de variações mais sutis no desempenho educacional com o uso do aplicativo Sepsis PRO. Outro aspecto a ser considerado foi o tempo de acompanhamento relativamente curto, não permitindo avaliar a manutenção do conhecimento adquirido ou seu impacto em indicadores clínicos de longo prazo.

Fatores externos, como a familiaridade prévia com recursos tecnológicos e a disponibilidade de tempo para o treinamento, podem ter influenciado a experiência dos participantes com o aplicativo.

Apesar dessas limitações, os achados fornecem evidências iniciais relevantes sobre a viabilidade e o potencial educacional do uso de gamificação no treinamento multiprofissional em Sepse, ressaltando a importância de integrar essas estratégias

de ensino a programas institucionais de educação continuada, com suporte técnico e pedagógico adequados.

7 CONCLUSÕES

A sepse permanece como uma das principais causas de morbimortalidade no mundo, exigindo intervenções rápidas, coordenadas e baseadas em evidências. A formação adequada dos profissionais de saúde constitui um dos pilares para a melhoria dos desfechos clínicos. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo desenvolver e validar, do ponto de vista do conteúdo, um aplicativo educacional voltado ao treinamento de profissionais de saúde na tomada de decisão clínica no manejo do paciente com sepse.

O desenvolvimento do aplicativo Sepse Pro incorporou elementos de gamificação e resolução de casos clínicos interativos, baseando-se nas diretrizes da *Surviving Sepsis Campaign 2021*. O produto educacional visa suprir uma lacuna frequentemente observada na prática clínica: o reconhecimento precoce e a abordagem sistematizada da sepse por diferentes membros da equipe multiprofissional.

Durante o desenvolvimento da solução educacional, priorizou-se o uso de tecnologias acessíveis, de fácil usabilidade e capazes de promover engajamento e retenção de conteúdo. A validação do conteúdo por juízes especializados nas áreas de Clínica Médica, Terapia Intensiva e Infectologia, com experiência assistencial e/ou acadêmica, foi uma etapa essencial para garantir a relevância, clareza e aplicabilidade do material desenvolvido.

A posterior validação de conteúdo e avaliação da usabilidade por meio de instrumentos reconhecidos internacionalmente como a Escala SUS e os regras de ouro de Nielsen reforçou a robustez metodológica do processo.

Foi possível desenvolver e validar um aplicativo móvel voltado à capacitação multiprofissional no manejo da Sepse, ancorado em metodologias ativas (simulação de casos, gamificação e *feedback*).

A validade de conteúdo foi alta (S-CVI = 0,875), com metade dos itens avaliados apresentando aceitação universal e a consistência interna do instrumento de avaliação foi excelente (alfa de Cronbach = 0,919), indicando que o recurso é pedagogicamente sólido e confiável para uso educacional.

A avaliação dos juízes segundo as “10 Regras de Ouro” evidenciou elevada validade de conteúdo do aplicativo. Utilizando a dicotomização convencional (respostas 4–5 como “adequado”), o I-CVI atingiu valores altos na maioria dos itens, estando a validade de conteúdo global da escala elevada (S-CVI = 0,875) com metade dos itens avaliados apresentando concordância universal e a consistência interna do instrumento de avaliação foi excelente (alfa de Cronbach = 0,919), indicando que o recurso é pedagogicamente sólido e confiável para uso educacional.

À luz do ponto de corte recomendado para 8 avaliadores (I-CVI \geq 0,78), os resultados sustentam que o conteúdo do aplicativo é pertinente, claro e alinhado à finalidade educacional, sobretudo nos itens que tratam de adequação do conteúdo, base em evidências, estímulo ao raciocínio clínico e interatividade para resolução de problemas. Os poucos itens com I-CVI relativamente menor mantiveram-se, ainda assim, dentro de uma faixa aceitável, sugerindo oportunidades de refinamento (principalmente em aspectos cosméticos de interface), contudo sem prejuízo da solidez pedagógica.

A avaliação de usabilidade pelo SUS demonstra que o aplicativo apresenta usabilidade globalmente satisfatória, com desempenho bom a excelente entre profissionais de saúde e percepção mais crítica entre juízes/especialistas.

Os achados sustentam a viabilidade de adoção do aplicativo em cenários assistenciais e educacionais, especialmente como ferramenta de capacitação multiprofissional em sepse. A diferença entre grupos sugere oportunidade de refinamento de interface voltado à consistência interna e integração de fluxos, sem comprometer a simplicidade operacional valorizada pelos usuários de linha de frente. Com essas melhorias incrementais, é plausível elevar a percepção de usabilidade também entre especialistas, ampliando a robustez da solução e sua transferência para contextos institucionais diversos.

Acredita-se que o Sepsis Pro representará uma contribuição significativa para o campo da educação em saúde, principalmente no que diz respeito à capacitação baseada em tecnologias móveis e ao ensino ativo centrado na resolução de problemas. A ferramenta poderá ser utilizada não apenas em contextos hospitalares, mas também em programas de educação continuada e treinamento institucional, promovendo a atualização e a integração da equipe multiprofissional no cuidado ao paciente com sepse.

Por fim, destaca-se que o desenvolvimento e validação deste aplicativo não se encerram nesta dissertação. Etapas futuras incluem a implementação piloto, a avaliação da efetividade da ferramenta na prática assistencial, condução de estudos que avaliem desfechos educacionais (ganho/retenção de conhecimento) e clínicos (adesão a bundles, tempos de processo) em múltiplos cenários e a investigação de impactos nos indicadores clínicos institucionais, especialmente os definidos pelo Instituto Latino-Americano de Sepse (ILAS). Essa trajetória permitirá determinar, de forma robusta, o impacto real do aplicativo Sepsis Pro como ferramenta educacional para a qualificação do cuidado e na redução de desfechos adversos em pacientes sépticos.

REFERÊNCIAS

1. EVANS, L. et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. **Intensive Care Med**, v. 47, n. 11, p. 1181-1247, nov. 2021.
2. RUDD, K. E. et al. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990-2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. **Lancet**, v. 395, n. 10219, p. 200-211, 18 jan. 2020.
3. BLEAKLEY, G.; COLE, M. Recognition and management of sepsis: the nurse's role. **British Journal of Nursing**, v. 29, n. 21, p. 1248-1251, 2020. Disponível em: <<https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/bjon.2020.29.21.1248>>.
4. ALMEIDA, N. R. C. et al. Analysis of trends in sepsis mortality in Brazil and by regions from 2010 to 2019. **Rev Saude Publica**, v. 56, p. 25, 2022.
5. NEWMAN-TOKER, D. E. et al. Rate of diagnostic errors and serious misdiagnosis-related harms for major vascular events, infections, and cancers: toward a national incidence estimate using the “Big Three”. **Diagnosis**, v. 8, n. 1, p. 67-84, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1515/dx-2019-0104>>. Acesso em: 24 mar. 2025.
6. KUMAR, A. et al. Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. **Critical Care Medicine**, v. 34, n. 6, p. 1589-1596, 2006. Disponível em: <https://journals.lww.com/ccmjournals/fulltext/2006/06000/duration_of_hypotension_before_initiation_of.1.aspx>.
7. MASIC, I. Medical decision making: an overview. **Acta Inform Med**, v. 30, n. 3, p. 230-235, set. 2022.
8. XU, M. et al. Game-based learning in medical education. **Front Public Health**, v. 11, p. 1113682, 2023.
9. WANG, Y. F. et al. Gamification in medical education: identifying and prioritizing key elements through Delphi method. **Med Educ Online**, v. 29, n. 1, p. 2302231, 31 dez. 2024.
10. KOIVISTO, J.; MALIK, A. Gamification for older adults: a systematic literature review. **Gerontologist**, v. 61, n. 7, p. e360-e372, 13 set. 2021.
11. NEWZOO. **Key Insights into Brazilian Gamers**. 2022. Disponível em: <https://resources.newzoo.com/hubfs/Reports/Consumer%20Insights/2022_Key_Insights_Into_Brazilian_Gamers_Newzoo_Consumer_Insights_Report.pdf?utm_campaign=CI%20Countries&utm_medium=email&_hsenc=p2ANqtz-9LPcVJrcB-5OxdyExWJJxK8ScVfMuD2TDyt5TmpDfeElqHuX88a7unBcYEA7BDW7HsBA0Psy>

0SI0ogqbmAUHzqT6HsRS7KyYiG5jyQUhUKVCEJcE&_hsmi=225857891&utm_content=225857891&utm_source=hs_automation>. Acesso em: 19 mar. 2025.

12. SUNDARESWARAN, L. et al. Making a serious game (gamification) for generation Z medical students to learn, teach, and assess medical physiology. **J Educ Health Promot**, v. 13, p. 212, 2024.
13. WANBERG, L. J. et al. Usability and satisfaction testing of game-based learning avatar-navigated mobile (GLAm), an app for cervical cancer screening: mixed methods study. **JMIR Form Res**, v. 7, p. e45541, 2023. Disponível em: <<https://formative.jmir.org/2023/1/e45541>>. Disponível em: <<https://doi.org/10.2196/45541>>. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37552527>>.
14. VINCENT, J. L. Evolution of the concept of sepsis. **Antibiotics (Basel)**, v. 11, n. 11, 9 nov. 2022.
15. CUTULI, S. L.; DE PASCALE, G.; ANTONELLI, M. 'σήψις' yesterday, sepsis nowadays: what's changing? **J Thorac Dis**, v. 9, n. 2, p. E166-E167, fev. 2017.
16. GYAWALI, B.; RAMAKRISHNA, K.; DHAMMOON, A. S. Sepsis: the evolution in definition, pathophysiology, and management. **SAGE Open Med**, v. 7, p. 2050312119835043, 2019.
17. CARLSSON, F.; RÅBERG, L. The germ theory revisited: a noncentric view on infection outcome. **Proc Natl Acad Sci U S A**, v. 121, n. 17, p. e2319605121, 23 abr. 2024.
18. KUMAR, V. Sepsis roadmap: what we know, what we learned, and where we are going. **Clin Immunol**, v. 210, p. 108264, jan. 2020.
19. BONE, R. C. et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. **Chest**, v. 101, n. 6, p. 1644-1655, jun. 1992.
20. LEVY, M. M. et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. **Crit Care Med**, v. 31, n. 4, p. 1250-1256, abr. 2003.
21. SINGER, M. et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). **Jama**, v. 315, n. 8, p. 801-810, 23 fev. 2016.
22. CARNEIRO, A. H.; PÓVOA, P.; GOMES, J. A. Dear Sepsis-3, we are sorry to say that we don't like you. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 29, n. 1, p. 4-8, jan.-mar. 2017.
23. LEVY, M. M.; EVANS, L. E.; RHODES, A. The Surviving Sepsis Campaign Bundle: 2018 update. **Crit Care Med**, v. 46, n. 6, p. 997-1000, jun. 2018.
24. YE, E. et al. Initiation timing of vasopressor in patients with septic shock: a systematic review and meta-analysis. **Shock**, v. 60, n. 5, p. 627-636, 1 nov. 2023.

25. BANI HAMAD, D. et al. The predictors of perceived barriers and facilitators of applying Sepsis Six guidelines among critical care nurses. **Cureus**, v. 16, n. 3, p. e57355, mar. 2024.
26. MELVILLE, J. et al. Sepsis screening protocol implementation: a clinician-validated rapid realist review. **BMJ Open Qual**, v. 13, n. 2, 29 abr. 2024.
27. LIU, C. X. et al. Study on clinical nursing pathway to promote the effective implementation of sepsis bundle in septic shock. **Eur J Med Res**, v. 26, n. 1, p. 69, 6 jul. 2021.
28. RHEE, C. et al. Association Between Implementation of the Severe Sepsis and Septic Shock Early Management Bundle Performance Measure and Outcomes in Patients With Suspected Sepsis in US Hospitals. **JAMA Netw Open**, v. 4, n. 12, p. e2138596, 1 dez. 2021.
29. POURYAHYA, P. et al. Evaluating the implementation and outcomes of a sepsis pathway in the emergency department. **N Z Med J**, v. 133, n. 1520, p. 35-49, 21 ago. 2020.
30. EISENBERG, M. A. et al. Outcomes of Patients with Sepsis in a Pediatric Emergency Department after Automated Sepsis Screening. **J Pediatr**, v. 235, p. 239-245.e4, ago. 2021.
31. KLEINPELL, R. et al. International critical care nursing considerations and quality indicators for the 2017 surviving sepsis campaign guidelines. **Intensive Care Med**, v. 45, n. 11, p. 1663-1666, nov. 2019.
32. TIAGO, I. C. A. et al. Early recognition of surgical patients with sepsis: contribution of nursing records. **Appl Nurs Res**, v. 57, p. 151352, fev. 2021.
33. REGINA, J. et al. Sepsis awareness and knowledge amongst nurses, physicians and paramedics of a tertiary care center in Switzerland: a survey-based cross-sectional study. **PLOS ONE**, v. 18, n. 6, p. e0285151, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285151>>.
34. GABRIELLA, N. et al. Physicians' and nurses' knowledge and attitudes in management of sepsis: an Italian study. **Journal of Health and Social Sciences**, v. 3, n. 1, p. 13-26, 2018. Disponível em: <<https://www.ingentaconnect.com/content/doi/24992240/2018/00000003/00000001/art00002>>. Disponível em: <<https://doi.org/10.19204/2018/phys2>>.
35. VENTURA, A. M. C. et al. Uncovering knowledge of pediatric sepsis and recognition of septic shock: a survey among Brazilian pediatricians. **Crit Care Sci**, v. 37, p. e20250143, 2025.
36. HESLIN, S. M. et al. Click and learn: a longitudinal interprofessional case-based sepsis education curriculum. **BMJ Open Qual**, v. 13, n. 4, 2 nov. 2024.

37. HE, J. et al. Implementing mind mapping in small-group learning to promote student engagement in the medical diagnostic curriculum: a pilot study. **BMC Med Educ**, v. 24, n. 1, p. 336, 26 mar. 2024.
38. CAPEC, S. et al. Teaching pathological physiology of sepsis using a high-fidelity simulator. **Adv Physiol Educ**, v. 49, n. 6, p. 262-272, 1 jun. 2025.
39. MCINERNEY, N. et al. Performance effects of simulation training for medical students: a systematic review. **GMS J Med Educ**, v. 39, n. 5, p. Doc51, 2022.
40. AJAB, S. et al. An alternative to traditional bedside teaching during COVID-19: high-fidelity simulation-based study. **JMIR Med Educ**, v. 8, n. 2, p. e33565, 9 maio 2022.
41. MARTIN, A.; CROSS, S.; ATTOE, C. The use of in situ simulation in healthcare education: current perspectives. **Adv Med Educ Pract**, v. 11, p. 893-903, 2020.
42. ZHAO, L. et al. Integration of mind mapping and in-situ simulation training to enhance the implementation of sepsis Hour-1 Bundle treatment. **BMC Med Educ**, v. 25, n. 1, p. 331, 4 mar. 2025.
43. LOW, M. J. W. et al. Comparison of virtual and in-person simulations for sepsis and trauma resuscitation training in Singapore: a randomized controlled trial. **J Educ Eval Health Prof**, v. 21, p. 33, 2024.
44. KISSEL, K. A. et al. Understanding ICU nursing knowledge, perceived barriers, and facilitators of sepsis recognition and management: a cross-sectional study. **Crit Care Explor**, v. 7, n. 1, p. e1200, 1 jan. 2025.
45. REISDORF, C. et al. Community Emergency Medicine Clinicians' Pediatric Sepsis Readiness. **R I Med J (2013)**, v. 108, n. 1, p. 30-34, 2 jan. 2025.
46. MOUNGUI, H. C. et al. Dissemination strategies for mHealth apps: systematic review. **JMIR Mhealth Uhealth**, v. 12, p. e50293, 2024. Disponível em: <<https://mhealth.jmir.org/2024/1/e50293>>. Disponível em: <<https://doi.org/10.2196/50293>>. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/38180796>>.
47. LIMEIRA, J. B. R. et al. Development of a mobile application for health education about sepsis. **Rev Esc Enferm USP**, v. 57, p. e20220269, 2023.
48. ORWOLL, B. et al. Gamification and Microlearning for Engagement With Quality Improvement (GAMEQI): a bundled digital intervention for the prevention of central line-associated bloodstream infection. **Am J Med Qual**, v. 33, n. 1, p. 21-29, jan./fev. 2018.
49. EVANS, K. H. et al. Septris: a novel, mobile, online, simulation game that improves sepsis recognition and management. **Acad Med**, v. 90, n. 2, p. 180-184, fev. 2015.

50. NHS ENGLAND, H. E. E.; E-LEARNING FOR HEALTHCARE; THE UK SEPSIS TRUST. **The Sepsis Game**. Disponível em: <<https://www.sepsisgame.com>>. Acesso em: 2025.
51. GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas, 2022. ISBN 9786559771639. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=YCv4zwEACAAJ>>.
52. ALMANASREH, E.; MOLES, R.; CHEN, T. F. Evaluation of methods used for estimating content validity. **Res Social Adm Pharm**, v. 15, n. 2, p. 214-221, fev. 2019.
53. VIANA, R. A. A. P. P.; MACHADO, F. R.; SOUZA, J. L. A. D. **Sepse: um problema de saúde pública**. A atuação e colaboração da enfermagem na rápida identificação e tratamento da doença. 3. ed. COREN-SP, 2020. 68 p. Disponível em: <<https://ilas.org.br/wp-content/uploads/2022/02/livro-sepse-um-problema-de-saude-publica-coren-ilas.pdf>>.
54. INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE SEPSE. **Sepse: um problema de saúde pública**. Conselho Federal de Medicina, 2015. 90 p. ISBN 978-85-87077-40-0. Disponível em: <<https://ilas.org.br/wp-content/uploads/2022/02/livro-sepse-um-problema-de-saude-publica-cfm-ilas.pdf>>.
55. RIBEIRO, N. M. et al. Managerial decision-making of nurses in hospitals: creation and validation of a simulation scenario. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 31, 2023.
56. ALEXANDRE, N. M. C.; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, 2011.
57. JHA, V.; DUFFY, S. 'Ten golden rules' for designing software in medical education: results from a formative evaluation of DIALOG. **Med Teach**, v. 24, n. 4, p. 417-421, jul. 2002.
58. NIELSEN, J. **Usability 101: Introduction to Usability**. 2012. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>>. Acesso em: 7 jul. 2025.
59. SAURO, J. **A Practical Guide to the System Usability Scale: Background, Benchmarks & Best Practices**. Measuring Usability LLC, 2011. ISBN 9781461062707. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=BL0kKQEACAAJ>>.
60. BROOKE, J. SUS: a quick and dirty usability scale. **Usability Eval. Ind.**, v. 189, 1995.
61. BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J. Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale. **J. Usability Stud.**, v. 4, p. 114-123, 2009.

62. HYZY, M. et al. System Usability Scale Benchmarking for Digital Health Apps: meta-analysis. **JMIR Mhealth Uhealth**, v. 10, n. 8, p. e37290, 18 ago. 2022.
63. LOURENÇO, D. F.; CARMONA, E. V.; LOPES, M. H. B. D. M. Translation and Cross-Cultural Adaptation of the System Usability Scale to Brazilian Portuguese. **Aquichan**, v. 22, 2022. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-59972022000202228&nrm=iso>.
64. SAURO, J.; LEWIS, J. R. **Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research**. Morgan Kaufmann, 2012. ISBN 9780123849694. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=VKdoO5m5S0sC>>.
65. COLUCI, M. Z.; ALEXANDRE, N. M.; MILANI, D. [Construction of measurement instruments in the area of health]. **Cien Saude Colet**, v. 20, n. 3, p. 925-936, mar. 2015.
66. POLIT, D. F.; BECK, C. T.; OWEN, S. V. Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. **Res Nurs Health**, v. 30, n. 4, p. 459-467, ago. 2007.
67. SILVA, A. C. D. et al. Elaboração e validação de tecnologia educativa de introdução a farmacologia, farmacocinética e farmacodinâmica. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 1, p. 2085-2093, 26 jan. 2023. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/56747>>. Acesso em: 13 out. 2025.
68. BONETT, D. G.; WRIGHT, T. A. Cronbach's alpha reliability: interval estimation, hypothesis testing, and sample size planning. **Journal of Organizational Behavior**, v. 36, n. 1, p. 3-15, 2015. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/job.1960>>.
69. DE BACKER, D. et al. Surviving Sepsis Campaign Research Priorities 2023. **Crit Care Med**, v. 52, n. 2, p. 268-296, 1 fev. 2024.
70. DACANAY, A. P. et al. Can You Escape Sepsis? Using a Healthcare Escape Room as an Innovative Approach to Nursing Education. **Clinical Nurse Specialist**, v. 35, n. 2, p. 65-72, 2021. Disponível em: <https://journals.lww.com/cns-journal/fulltext/2021/03000/can_you_escape_sepsis__using_a_healthcare_escape.6.aspx>.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - PROFISSIONAL DE SAÚDE DAS UNIDADES DE INTERNAÇÃO

Você está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa intitulado “Desenvolvimento e validação de uma plataforma para treinamento de profissionais de saúde para tomada de decisão clínica para o atendimento de pacientes com sepse” coordenado por EDUARDO DE OLIVEIRA RAMALHO. A pesquisa tem como objetivo desenvolver e validar uma ferramenta de ensino para o treinamento sobre sepse para profissionais de saúde.

Caso aceite o convite, sua participação consistirá em participar da análise da ferramenta que será aplicada para os profissionais de saúde assistentes do Hospital Geral Dr. Waldemar Alcântara (HGWA), além do preenchimento de pré e pós testes que tem a duração aproximada de 5 minutos. A aplicação da ferramenta tem a proposta de ser rápida e auxiliar na tomada de decisão frente ao paciente com sepse.

O estudo apresenta benefício direto aos participantes, pois são profissionais que trabalham nas unidades de internação. Portanto, acredita-se que as informações analisadas por meio de sua colaboração possam vir a contribuir para melhorar a atuação. Os riscos da pesquisa são mínimos, sendo necessária apenas a disponibilidade de tempo por parte dos convidados para participar das atividades, contribuir com seu conhecimento e experiência na elaboração e validação dos itens da ferramenta.

Sua participação é voluntária, você não receberá nenhum ressarcimento monetário por participar do estudo e tem a liberdade de desistir ou interromper a participação nesta pesquisa no momento em que desejar, assim como não aceitar

participar do estudo, sem que isto lhe traga nenhum prejuízo. Caso deseje retirar seu consentimento, você deve informar imediatamente sua decisão ao pesquisador responsável ou a qualquer outro membro da equipe da pesquisa.

Os registros que possam identificar sua identidade serão mantidos em sigilo por parte dos pesquisadores. Todas as informações serão utilizadas exclusivamente para fins de pesquisa científica, sendo as mesmas destinadas somente a publicações de trabalhos em eventos e periódicos científicos. Os dados que você irá nos fornecer serão analisados em conjunto com as informações dos demais participantes. Os dados coletados serão utilizados exclusivamente para os fins explicitados anteriormente e o pesquisador responsável pelo estudo será responsável pelo armazenamento de suas informações por um período máximo de cinco anos, após o qual irá, responsavelmente, eliminá-los.

Deixarei com você uma via deste termo de esclarecimento, que comprova sua participação na pesquisa e me coloco à disposição para resolver quaisquer dúvidas relacionadas ao estudo que possam vir ocorrer.

Pesquisador: Eduardo de Oliveira Ramalho

Endereço: Rua Pereira de Miranda, 555 Apartamento 121 Torre 2 cep: 60175-045

Papicu. Fortaleza-Ceará. Fone: (85) 99980-2547

E-mail: eduardoramalho.med@gmail.com

Caso queira falar ou tirar dúvidas sobre qualquer assunto relacionado a seus direitos nessa pesquisa, pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/Unipitagoras – Rua: Rua Barão de Aratanha, 51, bloco A, térreo. Telefone (085) 3402-0901. Email: cep.fortaleza@kroton.com.br. 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 uma plataforma digital para o ensino e treinamento de sepe 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.

Caso você se sinta suficientemente informado a respeito das informações que leu ou que foram lidas para você sobre os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes e que sua participação é voluntária, que não há remuneração para participar do estudo e se você concordar em participar solicitamos que assine no espaço a seguir:

TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu, _____, RG _____ por meio da assinatura deste termo de consentimento, declaro que, após convenientemente esclarecido, autorizo, voluntariamente, a minha participação na pesquisa “Desenvolvimento e validação de uma plataforma para treinamento de profissionais de saúde para tomada de decisão clínica para o atendimento de pacientes com sepse”. Assim, autorizo o uso das minhas informações pelos membros da equipe de pesquisadores, nas condições estabelecidas descritas nos itens acima. Declaro que li cuidadosamente todo este documento denominado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que tive oportunidade de fazer perguntas sobre o conteúdo do mesmo e também sobre o referido estudo, recebendo explicações que responderam por completo minhas dúvidas e reafirmando estar livre e espontaneamente decidido a participar do estudo, ficando munido de uma via do documento assinado pelo pesquisador responsável.

Fortaleza, _____ de _____ de 20__.

Assinatura do participante da pesquisa

Assinatura do Pesquisador Responsável

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - JUIZ

Você está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa intitulado “Desenvolvimento e validação de uma plataforma para treinamento de profissionais de saúde para tomada de decisão clínica para o atendimento de pacientes com sepse” coordenado por EDUARDO DE OLIVEIRA RAMALHO. A pesquisa tem como objetivo desenvolver e validar uma ferramenta de ensino para o treinamento sobre sepse para profissionais de saúde.

Caso aceite o convite, sua participação consistirá em avaliar itens que foram selecionados pelos pesquisadores para o cenário clínico simulado do atendimento ao paciente séptico. Você deverá utilizar a escala disponível no instrumento para julgar cada um dos itens do questionário e poderá fazer as considerações que julgar pertinente.

A avaliação em questão será realizada em um único momento, presencialmente, em local ainda a ser definido. Estima-se que sua participação deva durar cerca de 40 minutos. Sua contribuição será de grande valia para o estudo, visto que o seu conhecimento, experiência e/ou domínio acerca do assunto pode favorecer a fidedignidade dos dados coletados, promovendo melhoria na assistência aos pacientes, aumentando a satisfação, a segurança e a melhoria na atenção à saúde destes. Os riscos da pesquisa são mínimos, sendo necessária apenas a disponibilidade de tempo por parte dos convidados para participar das atividades, contribuir com seu conhecimento e experiência na elaboração e validação dos itens da ferramenta. Os benefícios da pesquisa serão melhorar a qualidade de vida do paciente atendido com a ferramenta, diminuir internação em UTI, diminuir o tempo

de internação hospitalar, melhorar o gerenciamento de sintomas, reduzir custos e conflitos familiares.

Sua participação é voluntária, você não receberá nenhum ressarcimento monetário por participar do estudo e tem a liberdade de desistir ou interromper a participação nesta pesquisa no momento em que desejar, assim como não aceitar participar do estudo, sem que isto lhe traga nenhum prejuízo. Caso deseje retirar seu consentimento, você deve informar imediatamente sua decisão ao pesquisador responsável ou a qualquer outro membro da equipe da pesquisa.

Os registros que possam identificar sua identidade serão mantidos em sigilo por parte dos pesquisadores. Todas as informações serão utilizadas exclusivamente para fins de pesquisa científica, sendo as mesmas destinadas somente a publicações de trabalhos em eventos e periódicos científicos. Os dados que você irá nos fornecer serão analisados em conjunto com as informações dos demais participantes. Os dados coletados serão utilizados exclusivamente para os fins explicitados anteriormente e o pesquisador responsável pelo estudo será responsável pelo armazenamento de suas informações por um período máximo de cinco anos, após o qual irá, responsavelmente, eliminá-los.

Deixarei com você uma via deste termo de esclarecimento, que comprova sua participação na pesquisa e me coloco à disposição para resolver quaisquer dúvidas relacionadas ao estudo que possam vir ocorrer.

Pesquisador: Eduardo de Oliveira Ramalho

Endereço: Rua Pereira de Miranda, 555 Apartamento 121 Torre 2 cep: 60175-045 Papicu. Fortaleza-Ceará. Fone: (85) 99980-2547

E-mail: eduardoramalho.med@gmail.com

Caso queira falar ou tirar dúvidas sobre qualquer assunto relacionado a seus direitos nessa pesquisa, pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/Unipitagoras – Rua: Rua Barão de Aratanha, 51, bloco A, térreo. Telefone (085) 3402-0901. Email: cep.fortaleza@kroton.com.br. 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 uma plataforma digital para o ensino e treinamento de sepe 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.

Caso você se sinta suficientemente informado a respeito das informações que leu ou que foram lidas para você sobre os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes e que sua participação é voluntária, que não há remuneração para participar do estudo e se você concordar em participar solicitamos que assine no espaço a seguir:

TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu,

_____, RG _____
_____ por meio da assinatura deste termo de consentimento, declaro que, após convenientemente esclarecido, autorizo, voluntariamente, a minha participação na pesquisa “Desenvolvimento e validação de uma plataforma para treinamento de profissionais de saúde para tomada de decisão clínica para o atendimento de pacientes com sepse”. Assim, autorizo o uso das minhas informações pelos membros da equipe de pesquisadores, nas condições estabelecidas descritas nos itens acima. Declaro que li cuidadosamente todo este documento denominado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que tive oportunidade de fazer perguntas sobre o conteúdo do mesmo e também sobre o referido estudo, recebendo explicações que responderam por completo minhas dúvidas e reafirmando estar livre e espontaneamente decidido a participar do estudo, ficando munido de uma via do documento assinado pelo pesquisador responsável.

Fortaleza, _____ de _____ de 20____.

Assinatura do participante da pesquisa

Assinatura do Pesquisador Responsável

APÊNDICE D – PRODUTO TÉCNICO – INFOGRÁFICO LINHA DO TEMPO DA SEPSE



ANEXO A – QUESTIONÁRIO SYSTEM USABILITY SCORE (SUS)

A Escala SUS é composta por 10 itens, avaliados com base na seguinte escala do tipo Likert:

1 = Discordo fortemente | 2 = Discordo | 3 = Nem concordo nem discordo |

4 = Concordo | 5 = Concordo fortemente

Item	Afirmção	1	2	3	4	5
1	Eu usaria este sistema com frequência.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Achei o sistema desnecessariamente complexo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Achei o sistema fácil de usar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Acho que precisaria de suporte técnico para usar este sistema.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	As diversas funções no sistema estavam bem integradas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Achei que havia muita inconsistência neste sistema.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Acredito que a maioria das pessoas aprenderia a usar este sistema rapidamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Achei o sistema muito confuso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Me senti confiante usando o sistema.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Precisei aprender muitas coisas novas antes de conseguir usar o sistema.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO B – 10 REGRAS DE OURO PARA PRODUÇÃO DE SOFTWARE MÉDICO

As 10 regras de usabilidade de Nielsen foram avaliadas com base na seguinte escala do tipo Likert:

1 = Discordo fortemente | 2 = Discordo | 3 = Nem concordo nem discordo |

4 = Concordo | 5 = Concordo fortemente

Regra	Descrição	1	2	3	4	5
1	O conteúdo do aplicativo é adequado para a finalidade educacional?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	O conteúdo do aplicativo é baseado em evidências e não em opiniões?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	O aplicativo permite o uso de hipermídia e hipertexto para promover o conhecimento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	O aplicativo possui uma interface interessante, agradável e desafiadora?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	O uso de multimídia no aplicativo é apropriado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	O aplicativo permite que os alunos possam explorar e experimentar de forma interativa as possibilidades de resolução de casos clínicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	O aplicativo apresenta o conteúdo de modo que estimule o uso das habilidades analíticas e clínicas para resolução de problemas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	O aplicativo é de fácil utilização, sua navegação é apropriada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	O aplicativo pode ser definido como uma ferramenta propícia para uso em função dos benefícios proporcionados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	O aplicativo pode ser definido como uma ferramenta com baixo custo de manutenção, proporcionando uma fácil manutenção dos casos apresentados, e permitindo uma rápida atualização dos conteúdos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO C – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Desenvolvimento e validação de uma Plataforma Digital para treinamento de profissionais de saúde para tomada de decisão clínica para o atendimento de pacientes com Sepsis

Pesquisador: EDUARDO DE OLIVEIRA RAMALHO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 75164323.1.0000.8367

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

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.483.163

Apresentação do Projeto:

O aprimoramento de estratégias e intervenções com foco na formação e capacitação de recursos humanos em saúde para a detecção e manejo precoce dos quadros sépticos são fundamentais para o diminuir desfechos negativos nos pacientes diagnosticados com Sepsis.

O Surviving Sepsis Campaign (SSC) é um documento elaborado a partir de uma iniciativa conjunta da Society of Critical Care Medicine (SSCM) e a European Society of Intensive Care Medicine, duas sociedades internacionais comprometidas em reduzir a mortalidade e a morbidade proveniente da sepsis e choque séptico, documento este composto de experts multidisciplinares internacionais.

Um dos grandes desafios propostos pelo SSC seria justamente de se estabelecer métodos que forneçam educação continuada, para que possam-se melhorar os indicadores de desempenho nos pacientes com sepsis.

Devido à relevância desse tema, identifica-se a necessidade de capacitação continuada e permanente dos diferentes atores do cuidado: acadêmicos, médicos residentes e profissionais ligados à assistência do paciente com Sepsis.

Objetivo da Pesquisa:

Desenvolver e validar um ambiente virtual de aprendizado baseado na resolução de cenários de simulação clínica sobre a competência tomada de decisão para atendimento do paciente com

Endereço: Rua Barão de Aratana, 51 - Bloco A, térreo, sala próxima as coordenações.

Bairro: CENTRO

CEP: 60.035-110

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3402-0901

E-mail: cep.fortaleza@kroton.com.br



Continuação do Parecer: 6.483.163

Sepse para profissionais de saúde.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram bem apresentados e satisfatórios para o CEP.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa se mostra relevante e deverá preencher lacunas na literatura sobre o assunto determinado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE: sem pendências.

Folha de rosto: sem pendências.

Carta de Anuência: sem pendências.

Cronograma e orçamento: sem pendências.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências. O projeto está apto para ser iniciado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios da pesquisa, por meio da plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme Resolução CNS nº 466/12, item XI.2.d e Resolução CNS nº 510/16, art. 28, item V.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_2222791.pdf	03/10/2023 17:55:35		Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_ciencia_do_pesquisador_orientador_Eduardo.docx	03/10/2023 17:51:47	EDUARDO DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de concordância	CARTA_DE_ANUENCIA_UNICHRISTUS.pdf	03/10/2023 17:49:46	EDUARDO DE OLIVEIRA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_EDUARDO.docx	03/10/2023 17:47:13	EDUARDO DE OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Mestrado_Eduardo_Out_2023.docx TCLE_Eduardo.docx	03/10/2023 17:46:10	EDUARDO DE OLIVEIRA RAMALHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência		03/10/2023 17:45:24	EDUARDO DE OLIVEIRA RAMALHO	Aceito

Endereço: Rua Barão de Aratânia, 51 - Bloco A, térreo, sala próxima as coordenações.

Bairro: CENTRO

CEP: 60.035-110

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3402-0901

E-mail: cep.fortaleza@kroton.com.br



Continuação do Parecer: 6.483.163

Cronograma	CRONOGRAMA_Eduardo.docx	03/10/2023 17:44:47	EDUARDO DE OLIVEIRA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_PESQUISA_EDU ARDO_RAMALHO.pdf	03/10/2023 17:39:25	EDUARDO DE OLIVEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 03 de Novembro de 2023

Assinado por:
FRANCISCO LUCAS FAUSTINO DO NASCIMENTO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Barão de Aratanha, 51 - Bloco A, térreo, sala próxima as coordenações.
Bairro: CENTRO **CEP:** 60.035-110
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3402-0901 **E-mail:** cep.fortaleza@kroton.com.br

ANEXO D - AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO**CARTA DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL**

Declaro, em nome do Centro Universitário Christus – UNICHRISTUS, que estou ciente da parceria no projeto de pesquisa denominado: “*Aplicativo para conhecimento de princípios ativos de enxaguatórios bucais e dentifrícios presentes no mercado*”, do Mestrado Profissional em Ensino em Saúde e Tecnologias Educacionais, cujo orientador é o Professor Dr. Danilo Lopes Ferreira Lima do Curso de Odontologia desse Centro Universitário. Alego que conheço as responsabilidades desta Instituição como coparticipante no presente projeto de pesquisa, contribuindo com a estrutura física, ficando os insumos e os materiais de consumo sob a responsabilidade do Pesquisador, e que, nesses termos, concordo com esta parceria.

Declaro, ainda, que conheço as resoluções éticas brasileiras e cumpro com todas elas, em especial, a Resolução CNS nº 196/96. Estou ciente de que o referido projeto de pesquisa está sendo submetido e somente poderá ser iniciado após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

Fortaleza, 5 de março de 2020

Danielle Barbosa

Danielle Pinto Bardawil Barbosa

Supervisora de Campus - UNICHRISTUS

Danielle Barbosa
Supervisão de Campus
Centro Universitário Christus
UNICHRISTUS

ANEXO E - COMPROVANTE DE ENVIO DO ARTIGO CIENTÍFICO

Eduardo Ramalho:

Obrigado por submeter o manuscrito, "Sepse no seu bolso: uma revisão sistemática de aplicativos móveis nas lojas públicas" ao periódico Cuadernos de Educación y Desarrollo - QUALIS A4. Com o sistema de gerenciamento de periódicos on-line que estamos usando, você poderá acompanhar seu progresso através do processo editorial efetuando login no site do periódico:

URL da Submissão: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/authorDashboard/submission/9678>

Usuário: eduramalho90

Se você tiver alguma dúvida, entre em contato conosco. Agradecemos por considerar este periódico para publicar o seu trabalho.

Editorial Team

[Cuadernos de Educación y Desarrollo](#) If you'd like to unsubscribe and stop receiving these emails [click here](#).

ANEXO F – CERTIFICADO DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
 MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
 INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
 DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512025006109-9**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 01/10/2025, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: SEPSIS PRO

Data de publicação: 01/10/2025

Data de criação: 01/10/2025

Titular(es): IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO LTDA

Autor(es): ARNALDO AIRES PEIXOTO JUNIOR; EDUARDO DE OLIVEIRA RAMALHO

Linguagem: OUTROS

Campo de aplicação: SD-08

Tipo de programa: AP-01

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
 791f6735c66d23afef03a95048edb08ec8ff97f2c553f39e8b51871ac2bf469b27a9456afecd975422025cafd39ce31c3d623
 6a715aa814cc252d37d1341f6eb

Expedido em: 02/12/2025

Aprovado por:
 ERICA GUIMARAES CORREA
 Chefe da DIPTO