



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE DESENVOLVIMENTO AMAZÔNICO EM ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA

Ingrid Nery Mendes

HERÓIS DA LUZ: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO SÉRIO PARA AUXILIAR O ENSINO DE SUPORTE BÁSICO DE VIDA

Tucuruí

2023

Ingrid Nery Mendes

**HERÓIS DA LUZ: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO
SÉRIO PARA AUXILIAR O ENSINO DE SUPORTE
BÁSICO DE VIDA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada do Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Computação Aplicada.

Universidade Federal do Pará

Orientador: Prof. Dr. Otávio Noura Teixeira
Coorientador: Profa. Dra. Viviane Almeida dos Santos

Tucuruí

2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

M538h Mendes, Ingrid Nery.
HERÓIS DA LUZ : DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO
SÉRIO PARA AUXILIAR O ENSINO DE SUPORTE BÁSICO
DE VIDA / Ingrid Nery Mendes. — 2023.
132 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Otávio Noura Teixeira
Coorientação: Prof^a. Dra. Viviane Almeida dos Santos
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo
de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, Mestrado
Profissional em Computação Aplicada, Tucuruí, 2023.

1. jogos educativos. 2. promoção da saúde. 3.
ressuscitação. 4. jogos para computador. 5. projetos e
construção. I. Título.

CDD 794.8

Ingrid Nery Mendes

HERÓIS DA LUZ: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO SÉRIO PARA AUXILIAR O ENSINO DE SUPORTE BÁSICO DE VIDA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada do Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Computação Aplicada.

Conceito: _____

Tucuruí, 07 de Junho de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente

gov.br

OTAVIO NOURA TEIXEIRA

Data: 26/01/2024 17:28:20-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Otávio Noura Teixeira - Orientador - UFPA

Documento assinado digitalmente

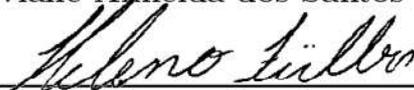
gov.br

VIVIANE ALMEIDA DOS SANTOS

Data: 03/01/2024 12:04:49-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Viviane Almeida dos Santos - Coorientadora - UFPA



Prof. Dr. Heleno Fulber - Membro Titular Interno - UFPA



Profa. Dra. Antonia Margareth Moita Sá - Membro Titular Externo - UEPA

Documento assinado digitalmente

gov.br

FLAVIA GARCIA DE CARVALHO

Data: 22/12/2023 16:06:33-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Flávia Garcia de Carvalho - Membro Titular Externo - FioCruz

*Dedico a memória do Enfermeiro **Maicon de Araújo Nogueira**, por ter me agraciado com a responsabilidade de abraçar esta pesquisa. E também ao meu avô **Carlos Rodrigues Damasceno**, pelo exemplo de dedicação ao trabalho, aos princípios, a demonstração de resiliência e consistência em toda a sua vida enquanto comerciante.*

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus pela oportunidade da vida e da minha existência. Em segundo lugar, aos meus pais, pelo apoio incondicional na minha educação e formação. Cada um do seu jeito e da sua forma, mas que me proporcionaram esta possibilidade do estudo universitário, mesmo sendo uma caminho das pedras, mas que valeu cada passo percorrido; e mais ainda, cada obstáculo superado! E que não foram poucos, hehe. Mas estou aqui para compartilhar um pouco de todo esse período. E já começo neste 1^a parágrafo, incentivando você leitor, a seguir. Vai valer seu tempo investido, e você vai sair de coração aquecido. <3.

E a partir daqui, preciso dar um contexto para que este item faça o devido sentido que necessita ter: além de demonstrar gratidão, ser o registro da jornada que este trabalho percorreu, o que ele me proporcionou e também, servir de motivação para futuros acadêmicos! Para que não desistam de suas metas e dos seus sonhos, apesar das adversidades. Já ouvi e li vários relatos negativos da vida acadêmica, como abuso psicológico, e outras coisas mais. Mas quero registrar que o meu relato, apesar de ter tido vários percalços da vida mesmo, de abuso nada teve. O que tive foi muito apoio, muito acolhimento, muito incentivo e muito amor envolvido, em prol do sucesso da pesquisa. E que enfim, existe vida saudável no ambiente acadêmico, e que gera bons frutos e boas memórias para a sua jornada de vida. Assim é o meu desejo para você, jovem leitor e estudante de graduação (ou também da pós).

Sendo assim, a história desta pesquisa, começou em uma noite em claro, durante o 1^o semestre da pandemia, em 2020. Em 07 de junho, para ser exata. Estava desempregada, sem perspectivas de trabalho, vivendo em função da família, acompanhando meus avós e minha mãe numa sequência de internações constantes, que se estenderam ao longo daquele ano. Ainda não tínhamos a esperança, personificada em forma da vacina para o Covid19, que chegou em 2021.

Ao vagar pelo LinkedIn atualizando currículo e procurando por vagas de trabalho, enviei uma recomendação carinhosamente sincera ao Prof. Otávio Noura Teixeira, o qual já havia sido meu mentor em várias disciplinas, enquanto cursava minha graduação no Cesupa. Um ser humano de uma generosidade imensa, o qual tenho muita estima e apreço também. O Prof. Otávio me agradeceu pela recomendação, trocamos algumas mensagens regadas de saudosismo e boas lembranças daquela época. E nisso, surge um convite para conversarmos sobre um “tal projeto” de um aluno que ele estava co-orientando, na área da Saúde. E assim ele toca no meu calcanhar de Aquiles: - "É sobre jogos, Kiki!". E eu respondo: "o Sr já tem a minha total atenção!". =D E já registro aqui minha eterna

gratidão, pelo simples fato de em meio a tantos alunos que o Sr já orientou, lembrar de mim para ter a oportunidade de caminhar, aprender e evoluir ao cuidar deste projeto. <3

Na sequência, marcamos de conversar com o autor do projeto, o “tal aluno” Doutorando em Enfermagem, Maicon de Araújo Nogueira. Uma pessoa ímpar, diferenciada, focada, vanguardista em sua área de pesquisa. Deixo aqui registrado o meu eterno agradecimento por ter aparecido na minha vida com este projeto, em conjunto com o Prof. Otávio. <3 O enfermeiro Nogueira, como era chamado pelos colegas, tinha muita expectativa e sonhos com esta pesquisa. Almejava muitas coisas, “vestia a camisa” literalmente! Foi atrás de editais de financiamento, fundos de investimento, concursos de teses e dissertações, competições de projetos científicos, além de estar disposto a cobrir do próprio bolso para fazer este projeto acontecer. Ele também estava sempre muito disposto a contribuir, colaborar e esclarecer todas as dúvidas em relação ao que ele visionava para este trabalho.

Depois da primeira conversa, bem empolgada e cheia de planos, convoquei meu fiel escudeiro de aventuras nesta área de jogos: meu companheiro de vida, Filipe Valente Mendes. Artista plástico de formação, também pela UFPA, com experiência em Desenvolvimento de Jogos, inclusive com um produto comercial publicado na plataforma da Nintendo, fruto de uma iniciativa independente. Outra pessoa a qual devo minha eterna gratidão, em todos os sentidos e camadas da vida! <3 Mas principalmente pelas madrugadas em claro, discutindo e confabulando sobre a concepção deste trabalho. Agradeço imensamente por toda paciência, apoio, parceria e ajuda nos momentos alegres, mas também nos difíceis, que foram muitos!

E assim estava formada a equipe deste trabalho. Um quarteto que se reuniu por diversas vezes, para realizar *brainstorms* do projeto. De captar do campo das ideias, e tornar ele tangível, material. Mesmo sendo um produto digital. Na sequência eu passei pelo processo seletivo no PPCA / CAMTUC / UFPA, e segui o 1^a ano cursando as disciplinas base e realizando a pesquisa acadêmica necessária.

E nesta parte da história deste trabalho, entra a 5^a colaboradora, a Profa. Viviane Almeida dos Santos. Tivemos contato através da disciplina de Metodologia da Pesquisa 1 e 2. Entre uma aula e outra, comecei a trocar ideias sobre a minha pesquisa. Ao final da 1^a disciplina, após receber a avaliação final do rascunho que viria a se tornar o mapeamento sistemático, sinalizei para a Profa. Viviane a minha vontade de seguir em frente e publicar o trabalho. E ela me retornou com o que eu precisava: segurança para acreditar que estava desenvolvendo um bom manuscrito. Assim surgiu esta parceria, que seguiu também como coautoria em todo o estudo. Desenvolvemos uma boa sinergia, pois eu almejava aprender mais da escrita acadêmica para produção científica. E a Profa. Viviane se interessou pela pesquisa na área de jogos digitais, o que proporcionou uma troca muito legal de conhecimentos durante o desenvolvimento deste projeto. Só tenho a agradecer pelo apoio! Muito obrigada Profa! <3

Seguindo a história deste trabalho, após a confiança fornecida pela Profa. Viviane, comecei a contactá-la por diversas vezes, com o objetivo de publicar o mapeamento no SBGames 2021. Era um sonho antigo, o de participar deste grande evento acadêmico nacional. E ao escrever este agradecimento, ainda me recordo como se fosse ontem, do mês de Julho de 2021. Foi quando fiquei os 31 dias daquele mês, escrevendo dia e noite, para fechar meu artigo completo e submeter ao evento, exatamente no dia 01 de agosto de 2021.

Infelizmente nesta 1^o tentativa, o trabalho teve que ser removido do processo de avaliação do SBGames, uma vez que os revisores identificaram informações de autoria, o que invalida o processo de revisão cega. Na euforia de ter conseguido concluir a tempo, não me atentei para o básico: seguir as regras de submissão. Recebi um e-mail bem amistoso do Prof. Dr. Marcelo de Vasconcellos, do PPGDC / FioCruz, que também era *chair* da Trilha de Saúde do evento em 2021, lamentando o ocorrido e me incentivando a participar do evento, além de submeter novamente no ano seguinte. Lembro-me de ter ficado devastada, tendo chorado de raiva por ter cometido um erro tão básico! >.<' Me esforcei arduamente na concepção do artigo, estava muito confiante em relação ao seu conteúdo e aprovação na seleção do evento, mas havia perdido para meu excesso de confiança. Como todo iniciante ambicioso, fiquei de “orgulho ferido” por dias...

Até que o Prof. Otávio me recomendou submeter o trabalho para uma publicação internacional da Editora IntechOpen, que estava com submissão aberta, e que iria transformar o artigo em capítulo de livro. Num primeiro momento, fiquei bem intimidada. A síndrome do impostor me abateu, pois além da derrota anterior, também tinha o obstáculo do idioma, o qual não tinha muita segurança. Mas após alguns dias lendo as regras, e com o apoio do meu parceiro Filipe Valente, que possui um domínio invejável da língua inglesa, senti-me confiante para fazer nova tentativa. Também fiquei receosa em relação ao valor da publicação, mas o Prof. Otávio me fez lembrar que “o não já está por aí, sempre à disposição”. A grande luta é pelo Sim, então decidi lutar por ele. =)

E após 3 meses de várias trocas de e-mails, diversas alterações classificadas como *major changes*, seguidas de *minor changes*, recebi o melhor presente de natal em tempos: o e-mail de aceite do capítulo de livro. E a partir daqui iniciou-se uma pequena saga dentro da jornada deste trabalho: conseguir o apoio financeiro para a publicação do capítulo de livro. Infelizmente devido ao valor elevado, a Universidade não pode prover este apoio por conta da crise orçamentária que a Educação vem passando, com grandes cortes em diversas frentes, como bolsas de pesquisa científica da Capes e do Cnpq, investimentos em Ciência e Tecnologia, e demais fatores que todos aqueles que acompanharam as notícias desse período, devem ter conhecimento. Ainda na esperança de conseguir publicar, entrei em contato com a Editora, explicando a minha situação, de estudante da região amazônica, sem apoio, sem renda, sem investimentos para tal finalidade, mas otimista com a possibilidade de conseguir algo para viabilizar esta oportunidade. E assim consegui um desconto de 50% do valor,

como forma de apoio da própria editora ao trabalho, tentando viabilizar a publicação.

Nesse momento também aqui desta história, ficamos sabendo no final de Janeiro de 2022, que o Enfermeiro Nogueira se encontrava hospitalizado, bem debilitado de saúde e inconsciente. Esta notícia caiu como uma pedra na cabeça da equipe, pois nosso especialista técnico e coautor deste trabalho, se encontrava em situação delicada. Tocada pela tragicidade desta notícia, e também com um ímpeto de “fazer acontecer” para trazer uma alegria ao nosso amigo Maicon, resolvi arregaçar as mangas e criei um financiamento coletivo através de uma *vaquinha* virtual.

A história dessa *vaquinha* é um dos motivos de estar narrando todos esses acontecimentos. Também me lembro como se fosse hoje: criei numa sexta, 05 de Fevereiro de 2022. Eu estava no hospital, acompanhando minha avó, que tinha sofrido um acidente doméstico (e que ficou tudo bem, Graças a Deus!). E enquanto se desenrolava esta situação, comecei a compartilhar a *vaquinha*. Enviei para amigos, assim como coloquei o link nas minhas redes sociais. E fui cuidar da vida. Só fui consultar a *vaquinha* novamente no dia seguinte, no sábado à tarde, e qual não foi a minha surpresa em encontrar quase 50% do valor solicitado já doado!!! Embarquei numa crise de choro, que era um misto de alegria com gratidão, que durou horas! <3 Mandei mensagem para o Prof. Otávio com os olhos encharcados, emocionada por tal possibilidade estar acontecendo. No final do dia seguinte, um domingo, consegui bater a meta estipulada. Veio uma nova crise de choro, um misto de felicidade, de alegria, de incredulidade e de lavagem da alma!!! Também de aflição pelo estado de saúde do amigo Maicon, regada pela incapacidade de não poder compartilhar esta alegria enorme com ele... =/

Aproveito para abrir um parêntese em forma deste parágrafo, e venho agradecer imensamente a todos que compartilharam, apoiaram e contribuíram com essa *vaquinha*. Ela significou um ponto de virada deste trabalho, pois devido a notícia da situação de saúde do Enfermeiro Nogueira, me abateu um grande desânimo de seguir em frente nesta pesquisa. Por alguns dias, cogitei até a possibilidade de desistir da pesquisa, talvez seguir outro tema. Mas o fato da *vaquinha* ter atingido seu valor dentro de 48hs (duração de um final de semana ou uma *gamejam* !!!), simbolizou um sinal (talvez divino) de que eu estava no caminho certo. E que haja o que houvesse, eu deveria seguir em frente, porque atrás vem gente. ø/

E assim como todo trabalho científico que recebe apoio da Capes, do CNPQ ou de qualquer outra fonte de financiamento, os autores fazem constar este registro de apoio na seção de agradecimentos. Então, ao final desta contação de história aqui, será possível conferir a lista com o nome de todos que apoiaram financeiramente a viabilização deste! O meu eterno muito obrigado a todos! <3

Então, após o fechamento da *vaquinha*, fiz a retirada do apoio e parti para os trâmites burocráticos, com o intuito de finalizar o processo da publicação. Tive mais uma

vez o auxílio do companheiro Filipe Valente e de seu pai, o Prof. Dr. Fernando Antônio Teixeira Mendes, para concluir o pagamento e validar as correções finais. Registro aqui o meu muito obrigado aos dois queridos! <3

O capítulo de livro foi publicado no dia 06 de Março de 2022, sendo possível acessá-lo aqui. Infelizmente no final do mesmo mês, o doutorando em Enfermagem Maicon de Araújo Nogueira, co-autor deste trabalho, não resistiu e acabou nos deixando, partindo para o plano espiritual. Após uma grande alegria, possibilitada através do apoio coletivo, veio essa notícia devastadora e triste. =(Mas tenho certeza de que ele recebeu essa notícia lá em cima, e ficou deveras feliz pelo projeto. =D Assim como sua lembrança têm nos acompanhado dando continuidade ao seu propósito. <3 Em sua memória dedico todo este trabalho!

No meio deste vendaval de emoções, consegui uma vaga de estágio na Fanatee, empresa brasileira de jogos digitais para dispositivos móveis, onde os produtos são focados em desafios com palavras (as famosas cruzadinhas e suas variações). Lá obtive oportunidade para conhecer melhor o processo de desenvolvimento dos jogos, podendo sentir como é atuar de forma profissional na indústria. Também pude experimentar a função de analista da qualidade dos jogos, popularmente conhecido como QA (*quality and assurance*). Tem sido uma experiência incrível, muito enriquecedora! Registro aqui o meu muito obrigada ao Fanateam pela oportunidade, em especial ao meu supervisor no time de QA, o Victor Samuel Rubio, que me proporcionou experimentar interações diversificadas nas equipes dos jogos LunaCross, Desafios Diários e CodyCross! O meu MUITO OBRIGADA!!! <3

Na sequência também consegui uma oportunidade para cursar a disciplina de Introdução a Jogos, como aluna remota no PPGDC da FioCruz, sob tutela dos Professores Marcelo de Vasconcelos e Flávia de Carvalho. Foram 12 semanas de aulas super empolgantes, carregadas de conteúdo científico voltado para jogos, com foco na criação de jogos sérios. Apesar da pandemia ter sido ruim em muitos sentidos, neste quesito aqui foi providencial para a evolução deste trabalho. E que também os ensinamentos adquiridos nesta disciplina, serviram de base para um novo artigo completo, que foi submetido (e desta vez APROVADO \emptyset /) para o SBGames 2022. Então quero registrar aqui o meu muito obrigada aos dois Professores pela oportunidade cedida em cursar a disciplina! <3

Também vale ressaltar que no mesmo período da disciplina no PPGDC, cursei em paralelo a disciplina de Informática na Educação, sob tutoria do Prof. Heleno Fülber, do PPCA. E gostaria de destacar que foi de grande valia para a evolução este trabalho, principalmente para o aprimoramento do documento de Game Design, que surgiu na disciplina do PPGDC, mas que cresceu e pegou corpo nesta janela cedida pelo Prof. Heleno. Então quero registrar minha gratidão ao Prof. Fulber, que foi muito solícito, além de ter concedido boas contribuições para o trabalho. Muito obrigada! <3

E antes de encerrar toda essa história, que conta sobre resiliência, disciplina, perse-

verança, regada a fé na esperança de dias melhores em meio às adversidades, compartilho aqui que finalmente consegui ir ao meu 1º SBGames, defendendo parte da minha pesquisa, que foi publicada como artigo completo na Trilha da Saúde. O evento ocorreu em Natal / RN, e foi uma experiência indescritível estar lá, conhecer os pesquisadores da área de Jogos que eu só via os nomes nas referências, assistir a vários tutoriais, testar protótipos e fazer o *networking*. Foi a realização de um sonho (de longa data) e que também é um dos motivos de estar escrevendo todo esse “textão”. Também quero aproveitar o parágrafo do assunto “ida ao SBGames”, para agradecer aos meus pais (Adalcinda e Vandemberg), aos meus sogros (Maria Silvânia e Fernando Antônio), ao meu parceiro Filipe e a minha amiga Agnes Souza de Garanhuns / PE (que nos recebeu de braços abertos em Natal e foi nossa guia). Gratidão super especial a todos eles por terem tornado este sonho possível, cada um contribuindo de forma substancial. O meu muito obrigada! <3 <3 <3 <3 <3 <3

Por fim, decidi fazer toda essa narrativa para contar essa história, para dizer a você, leitor, estudante, futuro pesquisador e sonhador, que vale a pena acreditar nos sonhos, mas o mais importante de tudo: é necessário lutar e se esforçar verdadeiramente por eles. Pensar positivo e mentalizar o que você quer almejar, já ajuda muito a manter o foco. Mas o primordial é fazer acontecer! Você vai passar noites em claro, vai ter momentos de incerteza, angústia e insegurança. Só que a hora da realização vai chegar, e você vai se sentir fortalecido, apesar das tormentas. Não existe momento perfeito, hora ideal, *setup* dos sonhos. O importante é fazer acontecer agora, com o que você tem em mãos. Não existe almoço grátis e desistir não é uma opção. ;)

Reforço aqui os meus agradecimentos aos orientadores da minha vida acadêmica, assim como também aos colaboradores: Prof. Dr. Otávio Noura Teixeira, Profa. Dra. Viviane de Almeida Santos, Prof. MSc. Fábio Ferreira dos Santos, Prof. Dr. Heleno Fulber, Prof. Dr. Marcelo de Vasconcellos e Profa. Dra. Flávia Garcia de Carvalho. O meu muitíssimo obrigada em conjunto da minha eterna gratidão! <3

Também preciso agradecer aos meus amigos da comunidade BELJOGOS, em especial ao fundador Marcos Romero e ao membro raiz / camarada Elinaldo Azevedo. Acredito que a troca que vocês me proporcionaram ao longo de todos esses anos, em que resolvi insistir na carreira da Computação, a realização das nossas ações, dos eventos organizados, das *gamejam* sediadas, da força tarefa para termos o 1º curso de Desenvolvimento de Jogos no Pará, e tudo mais. Todas essas atividades ajudaram a alimentar esta chama que habita em mim em relação ao cenário GameDev local e brasileiro, e que se manteve ao longo dos anos, sem apagar totalmente. Então registro aqui o meu muito obrigada! <3

Vale registrar aqui também, um agradecimento especial ao meu colega de projeto no LunaCross, o abençoado Vitor Cioletti Morais, pelo apoio concedido na configuração e formatação do arquivo Latex que utilizei para confeccionar este trabalho. Estava perdida no entendimento da ferramenta e do modelo, e nos 45 minutos do 2º tempo, ele veio de

forma espontânea e solícita, me auxiliar a compreender os detalhes para usar de forma mais eficiente. Foi o empurrão necessário para desmistificar a linguagem, convertendo mais uma adepta a palavra do Latex e suas facilidades!!! Por isto te agradeço demais pela ajuda! <3 Que Deus possa te conceder bençãos em dobro em sua jornada. Conte comigo sempre! =)

Em memória também do meu avô, Carlos Rodrigues Damasceno. Comerciante desde que me entendo por gente, sempre me deu o exemplo do valor do trabalho. E até em seus últimos dias, seguiu assim: laborando e preocupado com o sustento da família. Como trabalhou desde novo, não teve a oportunidade de estudar mais a fundo. Também não curtia muito jogos (e olha que tentei por diversas vezes fazê-lo jogar algo), mas me acompanhou em várias madrugadas, quando via a luz do meu quarto ligada e vinha querer saber porque eu ainda não estava dormindo. Ou também ficava impressionado com a minha motivação de varar noites em claro até de manhã, escrevendo esta dissertação. Ele até podia não entender, mas respeitava e admirava minha força de vontade, minha determinação. E também apreciava minha companhia noturna. hehe. Saudades vô querido! <3

Um ponto desafiador no decorrer de todo o projeto, foi manter a motivação para a conclusão deste trabalho. Em meio a pandemia, foi preciso dar apoio a familiares, encarar meses em ambiente hospitalar (não relacionado a pesquisa), lidar com desfalques na equipe do projeto, receber sucessivas negativas em seleções de financiamento para pesquisa, ser desenvolvedor solo, pesquisador, procurar estágio remunerado para sobreviver ao período do mestrado, gerar resultados através de publicações e manter o rigor acadêmico. Foi difícil sustentar a sanidade e a esperança.

Mas a grande paixão pelos jogos digitais, o fato de ser membro ativo em comunidade local de desenvolvedores hobbistas (BELJOGOS), obter forte incentivo dentro do ambiente acadêmico através de palavras de apoio dos professores orientadores, conseguir cursar uma disciplina optativa em Introdução a Jogos [FioCruz - Vasconcellos e Carvalho] de forma remota, e por fim, receber uma grande demonstração de apoio vinda de familiares, amigos, colegas e até desconhecidos, através de um financiamento coletivo para custear esta pesquisa, foi transformador para seguir em frente e finalizar este trabalho.

E seguem os nomes dos colaboradores da vakinha, pois assim como os pesquisadores que recebem apoio da Capes ou do CNPQ o fazem, EU PRECISO listar todos aqui, pra externalizar minha eterna gratidão, assim como recordar todas as vezes que vier a reler este trabalho:

1. <3 Adriana Brenna Souza Gonçalves
2. <3 Agnes Caroline Alves de Souza

3. <3 Anderson da Cunha do Patrocínio
4. <3 Anderson Jorge Serra da Costa
5. <3 André Ferry Barreira
6. <3 Angela Oliveira
7. <3 Antoniel da Silva Rêgo
8. <3 Calilo Kizan de Araújo Lourenço Jr
9. <3 Cassiano Mendes
10. <3 Christopher Umstead
11. <3 Cicero Silveira Santos
12. <3 David Pinheiro
13. <3 Diego Rocha Marques
14. <3 Elayne Gomes
15. <3 Elinaldo Ribeiro de Azevedo
16. <3 Erick Carvalho
17. <3 Fernando Antônio Teixeira Mendes
18. <3 Fernando Maturana
19. <3 George Harryson Pereira
20. <3 Gina Reinert Umstead
21. <3 Giselle Mendes de Sousa
22. <3 Glauber Duarte Monteiro
23. <3 Grazielle Mendes de Sousa
24. <3 Higor Rafael M Rabelo
25. <3 Leônidas Dahás Jorge de Souza
26. <3 Leylla Melo
27. <3 Lorena Lima
28. <3 Luiza Cardoso

29. <3 Márcio Bruno Barra Valente
30. <3 Marcos Romero Gonzaga de Almeida
31. <3 Maria Silvânia Valente Mendes
32. <3 Mary Harada
33. <3 Michel Willem van de Riet
34. <3 Odlaniger Lourenço Damasceno Monteiro
35. <3 Pedro Antônio Cavalcante Lima
36. <3 Renato de Pierri
37. <3 Rodrigo Moura
38. <3 Simone de Campos
39. <3 Suzane Dias Negrão
40. <3 Taiana Lima
41. <3 Thiago Ataíde
42. <3 Victória Beatriz Silva Barros
43. <3 Walter Avelino da Luz Lobato
44. <3 William Gomes Vale
45. <3 Anônimo (Alfredo J)
46. <3 Anônimo (Joana B)

E não vou cansar de dizer, **MUITO OBRIGADA!** <3

"Do or do not. There is no try." (Master Yoda, Star Wars Series)

*"A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da beleza e da alegria."
(Paulo Freire, 1921-1997)*

Resumo

Jogos não apenas proporcionam entretenimento e diversão, mas também podem desempenhar um papel significativo na assimilação e reforço de conhecimentos específicos. Isso nos leva à categoria dos jogos sérios, os quais são elaborados para auxiliar na consolidação de conteúdos relevantes para a sociedade. O Suporte Básico de Vida é um protocolo que visa reverter Paradas Cardiorrespiratórias, adquirido por meio de treinamento especializado. No entanto, sem práticas regulares apropriadas, esse conhecimento pode se dissipar. Diante disso, o presente protótipo de *software* utiliza de mecânicas de jogos para propor uma solução em potencial para esta lacuna na memória humana: a falta de prática consistente. Através de um mapeamento sistemático, identificou-se a existência de um mercado carente (e uma subárea científica) necessitando de soluções mais acessíveis, voltadas a estudantes de Enfermagem, socorristas e demais profissionais da saúde, todos em busca de manter tais conhecimentos. Isso se mostra especialmente crucial em locais como o território brasileiro e países em desenvolvimento, onde o acesso a tecnologias avançadas é dispendioso e limitado.

O protótipo foi desenvolvido de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo grupo de pesquisa em Jogos para Saúde da Fundação Oswaldo Cruz. Desta forma, foi elaborado um documento de design do jogo, contendo fluxogramas, diagramas e outros elementos que permitiram a concretização deste projeto, resultando na criação de um jogo sério digital. O motor de jogo escolhido foi o *Ren'Py*, devido à sua ênfase em narrativas, à sua utilização da linguagem de programação *Python*, bem como à sua natureza de código aberto e baixo custo de implementação.

Por fim, esse trabalho serviu como um laboratório de ideias, possibilitando diversas experiências. Isso incluiu a publicação de três trabalhos científicos e a interação com grupos de pesquisa de diferentes regiões do Brasil. Também proporcionou novas conexões interpessoais, profissionais e acadêmicas. Serviu de aprendizado em várias camadas do entendimento humano, principalmente no âmbito pessoal e evolutivo.

Palavras-chave: jogos sérios, ressuscitação cardiopulmonar, suporte básico de vida, RCP, SBV, mapeamento sistemático, renpy, design de jogos, jogos para a saúde.

Abstract

Games not only provide entertainment and fun but can also play a significant role in assimilating and reinforcing specific knowledge. This leads us to the category of serious games, which are designed to aid in the consolidation of content relevant to society. Basic Life Support is a protocol aimed at reversing Cardiopulmonary Arrest, acquired through specialized training. However, without regular proper practice, this knowledge can fade. Faced with this issue, the current software prototype uses game mechanics to propose a potential solution to this gap in human memory: the lack of consistent practice.

Through a systematic mapping, the existence of a lacking market (and a scientific subfield) that demands more accessible solutions was identified, targeting Nursing students, first responders, and other healthcare professionals, all seeking to maintain this knowledge. This is especially crucial in places like the Brazilian territory and developing countries, where access to advanced and costly technologies is limited.

The prototype was developed following the guidelines established by the Health Games research group at the Oswaldo Cruz Foundation. Thus, a game design document was elaborated, containing flowcharts, diagrams, and other elements that allowed the realization of this project, resulting in the creation of a digital serious game. The chosen game engine was Ren'Py, due to its emphasis on narratives, use of the Python programming language, and its open-source nature with a low implementation cost.

Ultimately, this work served as an idea laboratory, enabling various experiences. This included the publication of three scientific papers and interaction with research groups from different regions of Brazil. It also resulted in new interpersonal, professional, and academic connections, providing learning across various dimensions of human understanding, especially on a personal and evolutionary level.

Keywords: serious games. cardiopulmonary resuscitation. basic life support. CPR. BLS. systematic mapping. renpy. game design. health games.

Lista de ilustrações

Figura 1.	Processo de seleção dos artigos (elaborado pelos autores)	40
Figura 2.	Nuvem de palavras por título dos trabalhos selecionados, gerada pela ferramenta Start (UFSCAR, 2010)	51
Figura 3.	Quantidade de publicações por continente	53
Figura 4.	Quantidade de publicações por ano	53
Figura 5.	Plataformas utilizadas nos estudos selecionados	55
Figura 6.	Presença de voluntários no estudo	57
Figura 7.	<i>LifeSaver</i> - filme interativo de alta qualidade que faz uso do VR	60
Figura 8.	<i>Relive</i> - jogo para PC que faz uso do MS Kinect	61
Figura 9.	<i>Resus Days</i> é o produto final derivado do mestrado de (PANYOWAT, 2018)	62
Figura 10.	<i>Trauma Center</i> é exclusivo das plataformas Nintendo	62
Figura 11.	<i>Reanimation</i> INC é um jogo multiplataforma	63
Figura 12.	Mecânica RCP e posição correta das mãos	67
Figura 13.	Estrutura das etapas na elaboração do jogo (elaborada pelos autores)	68
Figura 14.	Aplicação do Método MAVOC na fase tutorial (elaborado pelos autores)	69
Figura 15.	Aplicação do <i>framework</i> MDA ao conceito do jogo (elaborada pelos autores)	70
Figura 16.	Tela do protótipo e as diferentes expressões faciais do Guia	71
Figura 17.	Diagrama de Caso de Uso do protótipo <i>BLS Learning</i>	77
Figura 18.	Forma básica de interação - Análise Robusta	77
Figura 19.	Diagrama de robustez do menu do jogo	78
Figura 20.	Fluxo dos cenários sequenciais	78
Figura 21.	Fluxo de todas as telas sequenciais do protótipo	79
Figura 22.	Cenário do corredor de hospital	80
Figura 23.	Fonte e Coreto da praça da cidade (Batista Campos)	80
Figura 24.	Demonstração de algumas posições para realização do RCP	80
Figura 25.	Diferentes posições das mãos para massagem cardíaca	80
Figura 26.	Rascunhos variando o estilo do traço por MENDES (2021)	80
Figura 27.	Proposta da mecânica de ritmo durante o uso do AMBU	82
Figura 28.	Proposta da mecânica da posição correta das mãos sobre o peito da vítima	82
Figura 29.	Tela inicial do protótipo BLS Learning	90
Figura 30.	Tela de introdução do Guia - Enfermeiro Maicon (rascunho)	90
Figura 31.	Tela de interação referente às escolhas do jogador	91
Figura 32.	A tela inicial de um projeto na Ren'py - o lançador	94

Figura 33.	O menu para escolher as cores de fundo (<i>background</i>)	95
Figura 34.	Os estados do NPC Maicon na Ren'py	96
Figura 35.	Exemplo de projeto feito na ferramenta Twine	97
Figura 36.	(NEWZOO, 2021a) citado na seção 1.1. Contexto, Problema e Questão de Pesquisa	142
Figura 37.	(NEWZOO, 2021b) citado na seção 1.1. Contexto, Problema e Questão de Pesquisa	142
Figura 38.	Suporte básico de vida para leigos. DEA: desfibrilador externo automático; RCP: ressuscitação cardiopulmonar; SAV: Suporte Avançado de Vida. (BERNOCHE et al., 2019, p. 468 - 470), mencionado em GDD, pergunta 7 do item Conceito.	143
Figura 39.	Suporte Básico de Vida para profissionais de saúde. DEA: desfibrilador externo automático; RCP: ressuscitação cardiopulmonar; SAV: Suporte Avançado de Vida (BERNOCHE et al., 2019, p. 468 - 470), mencionado em GDD, pergunta 7 do item Conceito.	144

Lista de tabelas

Tabela 1.	Palavras-chave e Sinônimos	38
Tabela 2.	Lista dos critérios aplicados	39
Tabela 3.	Quantidade de artigos selecionados em 2016 - Parte 01/06	41
Tabela 4.	Quantidade de artigos selecionados em 2017 - Parte 02/06	43
Tabela 5.	Quantidade de artigos selecionados em 2018 - Parte 03/06	44
Tabela 6.	Quantidade de artigos selecionados em 2019 - Parte 04/06	45
Tabela 7.	Quantidade de artigos selecionados em 2020 - Parte 05/06	48
Tabela 8.	Quantidade de artigos selecionados em 2021 - Parte 06/06	50

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
abnTeX	ABsurdas Normas para TeX
ALS	Advanced Life Support
AHA	American Heart Association
AMBU	<i>Artificial Manual Breathing Unit</i> - marca registrada
Android	Sistema operacional para dispositivos móveis com licença livre
ARSGs	<i>Augmented Reality Smart Glasses</i>
BLS/D	<i>Basic Life Support and Defibrillation</i>
BVM	Bolsa-Válvula-Máscara
CAMTUC	Campus de Tucuruí / UFPA
DEA	Desfibrilador Externo Automático
DOI	Endereço da Publicação
ECG	Eletrocardiograma
ECT	Escola de Ciências e Tecnologia
ESA	Ensino em Saúde na Amazônia
FioCruz	Fundação Oswaldo Cruz / RJ
GDD	Documento de Design de Jogos ou <i>Game Design Document</i>
HMD	<i>Head Mounted Display</i> ou Óculos de Realidade Virtual
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDC	International Data Corporation
iOS	Sistema Operacional para dispositivos móveis da empresa Apple
ICONIX	Metodologia prática de desenvolvimento de <i>software</i> (BONA, 2002)
MAS	Sistemas Multi-Agentes

MacOS	Sistema operacional para computadores pessoais da empresa Apple
MAVOC	Mecânicas: Agente-Verbo-Objeto-Complemento
MDA	Mecânica, Dinâmica e Estética
MSL	Mapeamento Sistemático da Literatura
MxR	Realidade Misturada
PC	Computador pessoal (<i>Personal Computer</i>)
PCR	Parada Cardiorrespiratória
PGB	Pesquisa Game Brasil
PGDD	Pergunta guia do respectivo campo no GDD
PPCA	Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada
PPGDC	Pós-Graduação em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde
PT-BR	língua Português brasileiro
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
RCE	Retorno da circulação espontânea
RCP	Ressuscitação Cardiopulmonar
RA	Realidade Aumentada
RV	Realidade Virtual ou <i>Virtual Reality</i> (VR)
SBGames	Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital
SDL	<i>Simple DirectMedia Layer</i>
SEGAH	<i>International Conference on Serious Games and Applications for Health</i>
SBV	Suporte Básico de Vida
UEPA	Universidade do Estado do Pará
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
VN	<i>Visual Novel</i> ou novela visual

Sumário

1	INTRODUÇÃO	25
1.1	Contexto, Problema e Questão de Pesquisa	25
1.2	Motivação e Justificativa	28
1.3	Objetivos	30
1.3.1	Objetivo Geral	30
1.3.2	Objetivos Específicos	30
1.4	Metodologia	31
1.5	Principais Contribuições	31
1.6	Estrutura da Dissertação	32
2	REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	33
2.1	Introdução do Mapeamento	34
2.2	Fundamentação Teórica	35
2.2.1	Jogos Sérios (<i>Serious Games</i>)	35
2.2.2	O SBV e a Ressuscitação Cardiopulmonar	36
2.3	Metodologia Utilizada	36
2.3.1	Perguntas de Pesquisa	37
2.3.2	Estratégias utilizadas nos mecanismos de busca	37
2.3.3	Critérios de inclusão e exclusão	39
2.3.4	Critérios para seleção dos estudos e identificação de qualidades	39
2.3.5	Detalhamento dos trabalhos selecionados	40
2.3.6	Extração e sintetização dos dados	51
2.4	Resultados e Análises	52
2.4.1	Resultado da avaliação da qualidade	57
2.4.2	Comparações críticas	58
2.4.3	Lacunas existentes	59
2.5	Trabalhos Relacionados	60
2.6	Considerações do Mapeamento	64
3	DESENVOLVIMENTO	66
3.1	Proposta do BLS Learning (Heróis da Luz)	66
3.1.1	Metodologia aplicada ao desenvolvimento do jogo	68
3.1.2	Detalhando as etapas de desenvolvimento	69
3.2	Documento de Game Design - GDD	72
3.2.1	Apresentação do modelo utilizado	72
3.2.2	Conceito	73

3.2.3	<i>Concept Document</i>	76
3.2.3.1	Diagrama de Caso de Uso	76
3.2.3.2	Modelo de análise Robusta	77
3.2.3.3	Fluxo de telas do jogo	78
3.2.3.4	Imagens conceituais	79
3.2.4	Dimensão Procedimental	80
3.2.4.1	Características básicas	80
3.2.4.2	Mecânicas Primárias	81
3.2.4.3	Condições para vitória	82
3.2.4.4	Condições para derrota	82
3.2.4.5	Como as mecânicas passam a mensagem principal	83
3.2.4.6	Lista e descrição curta das fases (ou níveis, mapas etc.)	83
3.2.5	Dimensão Estética	84
3.2.5.1	Estilo visual do jogo	84
3.2.5.2	Estilo da música do jogo	84
3.2.5.3	Cenários e Ambientes (lista com descrições)	85
3.2.5.4	Personagens (nomes e aparência)	85
3.2.5.5	<i>Cutscenes</i> – lista das cenas e descrição curta em termos visuais e formato	86
3.2.6	Dimensão Narrativa	86
3.2.6.1	Descrição da ambientação (o "mundo" do jogo)	86
3.2.6.2	Enredo do jogo	86
3.2.6.3	Descrição da narrativa de cada fase:	87
3.2.6.4	Protagonista (ocupação, personalidade, história e habilidades)	88
3.2.6.5	Antagonista (ocupação, personalidade, história e habilidades)	88
3.2.6.6	Personagens (ocupação, personalidade, história e habilidades)	88
3.2.6.7	Cenários e Ambientes (e como se relacionam com a narrativa)	89
3.2.7	Interface	89
3.3	Protótipo	89
3.3.1	A linguagem <i>Python</i> e a sua extensão <i>Pygame</i>	90
3.3.2	<i>Game Engines</i> ou Motores de jogos	92
3.3.2.1	Motor de Jogo Ren'py	93
3.3.3	O funcionamento interno da Ren'Py	94
3.3.4	Considerações do Desenvolvimento	97
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
4.1	Sumarização e Conclusões	98
4.2	Limitações e Trabalhos Futuros	99
	REFERÊNCIAS	102

ANEXO A – MODELO GDD DE JOGOS SÉRIOS	117
ANEXO B – <i>ARTBOOK</i> DO JOGO	125
APÊNDICE A – GRÁFICOS DA NEWZOO	142
APÊNDICE B – ALGORITMO PARA PESSOAS LEIGAS	143
APÊNDICE C – ALGORITMO - PROFISSIONAIS DA SAÚDE . .	144

1 Introdução

O Suporte Básico de Vida (SBV) é composto por um conjunto de etapas e manobras executadas sequencialmente, que incluem avaliação e intervenção imediata em cada fase da Ressuscitação Cardiopulmonar (RCP). A Parada Cardiorrespiratória (PCR) é descrita como a interrupção abrupta da atividade mecânica cardíaca, que pode ser reversível com intervenção imediata, proporcionada através do domínio em práticas de SBV. Sendo também um grande problema de saúde pública a nível mundial, a PCR não tem hora e nem local para ocorrer, pois menos de uma em cada três vítimas fora do ambiente hospitalar, recebe ajuda de salvamento de um espectador que conheça o protocolo GONZALEZ et al. (2013); NOGUEIRA; Sá (2017).

A importância da construção de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades em SBV devem-se ao fato de que quanto mais precocemente o reconhecimento de uma PCR ocorrer, a ativação do sistema de emergência, e as manobras de reanimação sejam instituídas corretamente, vidas podem ser salvas (MORI; WHITAKER; MARIN, 2011 apud NOGUEIRA; Sá, 2017). Nesse contexto, a educação de SBV em grande escala depende da existência de organizações locais capazes de disseminar a formação voltada para essas técnicas. O maior desafio, sobretudo no Brasil, é ampliar o acesso ao ensino de RCP, estabelecer processos para a melhora contínua de sua qualidade, além de minimizar o tempo entre a RCP e a aplicação do primeiro choque pelo desfibrilador.

A constatação do potencial benéfico dos jogos digitais para a saúde, especialmente na aquisição de conhecimento, mudança de comportamento e mudança de atitude, foi obtido por PAPASTERGIOU (2009 apud VASCONCELLOS et al., 2016) em sua revisão de 34 artigos que abordaram os temas de jogos digitais e educação em saúde. Também sugere que os jogos podem propiciar ao público jovem, o desenvolvimento de habilidades sociais, atenção, concentração, raciocínio lógico e outros, além de cuidados com a saúde e estimular a prática de exercício físico.

1.1 Contexto, Problema e Questão de Pesquisa

Os conhecimentos do Protocolo de Suporte Básico de Vida são adquiridos através de treinamento específico oferecido por profissionais de saúde. Importante ressaltar que desde 1974 a *American Heart Association* (AHA) teve suas primeiras diretrizes destinadas também a leigos. O protocolo é composto por uma sequência de passos, denominado Algoritmo de SBV (MENDES et al., 2021), onde as manobras de Ressuscitação Cardiopulmonar estão inclusas. De acordo com a Diretriz dos Arquivos Brasileiros de Cardiologia, de GONZALEZ et al. (2013), a permanência deste conhecimento específico na memória humana, possui um

prazo de expiração de 3 a 6 meses. Para que se mantenha recente na memória, é preciso que ocorram práticas constantes. Mas nem sempre essa possibilidade está à disposição, por isso existe uma necessidade real de gerar uma forma de manutenção deste aprendizado, que seja de rápido e constante acesso. O domínio ou mesmo a simples noção de como realizar este procedimento, tem o potencial de salvar vidas.

Atualmente, os computadores e principalmente, os celulares são instrumentos tecnológicos de uso rotineiro na vida das pessoas. Segundo pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021) referente a dados coletados em 2019, apontou que 81% da população brasileira a partir de 10 anos de idade, possui ou tem acesso a um *smartphone*. Já os computadores ainda se encontram presentes nos domicílios brasileiros, com 40,6% de representatividade, mas com registro de queda de 1,2% entre 2018 e 2019. Esse lento declínio do computador pessoal (PC) já vem sendo observado mundialmente, em pesquisas anuais de consultorias como a IDC, Gartner e Canalys. Mas segundo estudo denominado *IDC Brazil PCs Tracker Q1/2019*, esta queda foi amortecida pelos jogadores de PC, tendo em vista que o Brasil tem sido colocado em terceira posição na lista dos maiores mercados de games do mundo (ROSA, 2019) e (ARRAIS, 2019).

Outro fator de relevância para os computadores, foi que com a chegada da pandemia de Covid19, esse mercado foi novamente aquecido devido a necessidade de ensino a distância e trabalho remoto, pois as pessoas tiveram que se manter em suas casas, mas prosseguir virtualmente em suas atividades (LOUREIRO, 2021). Esses dados coletados pelas consultorias, contabilizam *notebooks* e estações de trabalho (*desktops*), chegaram a apontar que 2020 foi o melhor ano da década para o setor, que não apresentava números expressivos de crescimento desde 2010.

Com a popularização dos computadores e *smarthphones*, os jogos digitais passaram a fazer parte da rotina das pessoas, ao consolidarem-se como a maior indústria cultural da atualidade. Apenas como exemplo, na década passada o jogo *World of Warcraft* foi jogado por mais de 12 milhões de pessoas, de forma simultânea em 2012, o que demonstra o apreço dos jogadores de PC. E isso não foi apenas entre os jovens, pois segundo pesquisa mencionada por MCGONIGAL (2017), 69% dos líderes de família jogam no computador e em videogames, assim como 97% dos jovens também jogam nesses mesmos dispositivos. 40% dos jogadores são mulheres, 1 a cada 4 jogadores tem mais de 50 anos, e a idade média dos jogadores é de 35 anos, sendo que eles possuem o hábito de jogar há mais de 10 anos. Assim tem-se um panorama da diversidade e abrangência do público consumidor de jogos.

A pesquisa de McGonigal explora o mundo dos jogos e como eles têm o potencial de impactar positivamente a vida das pessoas. Ela argumenta que os jogos têm a capacidade única de envolver e motivar as pessoas de maneiras que muitas outras atividades não conseguem. Ela defende a ideia de que os elementos que tornam os jogos tão envolventes,

como desafios, recompensas e interação social, podem ser aplicados em diversos aspectos da vida cotidiana. Também compartilha histórias e exemplos de como os jogos podem ser utilizados para resolver problemas do mundo real, desde questões sociais até problemas ambientais. Ela sugere que os princípios dos jogos, como a colaboração e a busca por metas, podem ser aplicados para enfrentar desafios significativos e motivar as pessoas a contribuir para um mundo melhor. Por ser uma exploração otimista do potencial transformador dos jogos e como eles podem ser uma força positiva na vida das pessoas e na sociedade em geral, o estudo realizado por MCGONIGAL (2017) ainda é relevante para o contexto deste trabalho, mas por conta dos dados mencionados terem mais de 10 anos, é necessário trazer informações atualizadas.

Sendo assim, é possível notar que esses números continuam a crescer e demonstram-se rentáveis, pois segundo pesquisa de junho de 2021 da consultoria líder do segmento, a (NEWZOO, 2021a), o mercado global de jogos digitais registrou ganhos de U\$ 90.7 bilhões apenas na plataforma de dispositivos móveis (*smartphones e tablets*), representando 52% dos ganhos globais. Já a plataforma PC teve registro de 20%, com valor de U\$ 35.9 bilhões. Outro dado interessante levantado pela Newzoo, é referente a quantidade global de usuários ativos de *smartphone*, totalizam 3.8 bilhões. E a região que lidera esse público é a Ásia-Pacífico com 56%, ao contabilizar 2,153 milhões de usuários. A América Latina, onde o Brasil encontra-se situado, apresentou percentual de 9%, com 352 milhões de usuários (NEWZOO, 2021b). (os gráficos constam a seção de Apêndice A deste trabalho).

Os dados a seguir mencionados, assim como os anteriores da Newzoo, são referentes as versões gratuitas das respectivas pesquisas. Com a finalidade de fazer um contraponto, e também trazer um regionalismo, a Pesquisa Game Brasil - PGB 2022 trouxe números adequados para a nossa realidade. Com uma amostragem de 13 mil participantes, revelou-se que 74,5% possui o hábito de se divertir com jogos eletrônicos, sendo 51% mulheres e 49% homens. A faixa etária com a maior quantidade de jogadores é a de 20 a 24 anos, equivalente a 25,5%. Mas isso não exclui as outras faixas etárias, onde os jogadores com mais de 50 anos tem uma representatividade de 6,5%. Dentro ainda da margem dos entrevistados, 76,5% afirmaram que os jogos eletrônicos são a sua principal forma de entretenimento. Já em relação às plataformas, as mulheres preferem se divertir utilizando *smartphone*, representando 60,4%. Em contrapartida, os homens preferem os consoles (63,9%) e o computador (58,9%) (GROUP et al., 2022).

Nota-se que o uso de dispositivos como *smartphones* e computadores são um campo fértil para disseminação de aplicativos, devido a grande quantidade de usuários disponíveis. Os jogos também realizam esse papel, por possuírem uso direcionado ao engajamento, conseguindo manter a concentração dos jogadores em uma mesma atividade durante horas, ao aplicarem mecânicas de jogos, estética visual, roteiro envolvente, áudio que induza sensações e uma boa dinâmica. Também podem proporcionar ambientes de aprendizagem

mediados pelo desafio e prazer do entretenimento, em ambientes escolares (ou não), que potencializam o desenvolvimento de habilidades cognitivas (TONDORF; HOUNSELL, 2023).

A diversão nos jogos é fundamental para conquistar a aceitação dos jogadores, proporcionar uma experiência mais satisfatória, aumentar as vendas e os lucros, gerar maior satisfação e impulsionar a vitalidade da indústria, além de criar mais oportunidades de emprego. Alguns dos benefícios que os jogos oferecem incluem: aumentar a motivação dos jogadores, despertar interesse e curiosidade, envolver emocionalmente os jogadores e incentivá-los a se esforçarem mais no jogo, fornecer *feedback* imediato e adaptabilidade, reduzindo o estresse e apresentando desafios equilibrados em termos cognitivos, emocionais ou físicos. A diversão nos jogos é, portanto, uma área de pesquisa abrangente e multidisciplinar (TONDORF; HOUNSELL, 2023).

No cotidiano, o trabalho recorrentemente é associado a uma atividade difícil, que requer muito esforço, por vezes entediante, devido ser uma obrigação. Mas no mundo dos jogos, o trabalho pode se tornar prazeroso, pois os objetivos a serem cumpridos geram recompensas e qualificações, conseqüentemente exigindo concentração, dedicação e desenvolvendo a inteligência. Por requisitar a atividade mental dos jogadores através de seus mecanismos, os games se tornam trabalho, assim como sugere o estudo BISSOLOTI; NOGUEIRA; PEREIRA (2015).

Em virtude de todos esses dados elencados para compreensão do raciocínio a ser apresentado, e também considerando a necessidade de gerar uma forma de manutenção do conhecimento de SBV, aliado conjuntamente com a importância do celular e do computador como instrumentos tecnológicos que propiciam trabalho e estudo, elabora-se o seguinte questionamento, apresentado como o **problema desta pesquisa**: através de uma solução digital lúdica, seria possível gerar engajamento desse conhecimento tão específico, atingindo a maior diversidade de público possível?

Seguindo esta linha de raciocínio, a **questão de pesquisa** formulada foi: É possível apresentar conceitos de Suporte Básico de Vida, afim de proporcionar a maior difusão desses conhecimentos, com uma abordagem lúdica e que gere engajamento?

1.2 Motivação e Justificativa

No lado pessoal, a **motivação** para a realização deste trabalho, consiste no interesse pelos estudos na área de Jogos Digitais; conjuntamente com a possibilidade de contribuir para as pesquisas do doutorando em Enfermagem da UEPA, o colega Maicon Nogueira (NOGUEIRA; Sá, 2017); por haver interesse mútuo na união dessas áreas de pesquisa, para criar um jogo sério focado na saúde (*health game*) (MENDES et al., 2021). E também, ao se realizar um trabalho colaborativo multidisciplinar (computação + design de jogos

+ artes + saúde), será gerado um *software* que agregará valor educacional e de extrema importância aos usuários finais: os jogadores, que a princípio se direciona aos estudantes de Enfermagem, Socorristas e da área da Saúde.

No lado profissional, a **motivação** surgiu no sentido de aprender de forma mais profunda sobre o desenvolvimento de jogos digitais, ao abordar como são elaborados, arquitetados, projetados, construídos e disponibilizados ao público final. Passando por todas as etapas da criação de um protótipo, espera-se aprimorar ainda mais os conhecimentos, obtendo domínio do processo como um todo. Trabalhar no desenvolvimento de jogos digitais pode ser uma carreira empolgante e desafiadora. Para se manter motivado ao longo dessa jornada, é útil ter em mente alguns elementos específicos relacionados à indústria de jogos, como: a) Paixão por Jogos; b) Criatividade e Inovação; c) Aprendizado Contínuo; d) Trabalho em Equipe; e) *Feedback* Positivo dos Jogadores; f) Desafios Técnicos e Criativos; g) Crescimento Profissional; h) Impacto Cultural e Social.

No âmbito da **justificativa**, a base de um jogo é que, através das regras apresentadas, com a repetição constante para gerar o domínio dos desafios propostos, gera engajamento e aprimoramento dos conhecimentos abordados. E os Jogos Sérios (*serious games*) trazem a proposta de evoluir os Jogos Educativos, com foco em treinamento e gerenciamento, possuindo a finalidade de lidar com temas relevantes para a Sociedade (RAVYSE et al., 2016). Este estudo também destaca a importância de identificar fatores de sucesso na aprendizagem com jogos sérios, reunindo *insights* de artigos de pesquisa entre 2000 e 2015. Aborda temas como enredo, realismo, inteligência artificial, interação e *feedback* como fundamentais para experiências de aprendizado eficazes. A revisão desdobra esses temas em fatores específicos, oferecendo diretrizes práticas para produtores de jogos sérios. O objetivo é orientar o desenvolvimento desses jogos, promovendo uma base sólida para experiências de aprendizado lúdicas bem-sucedidas.

O estudo de POY-CASTRO; MENDANA-CUERVO; GONZALEZ (2015) busca entender como os jogos podem integrar habilidades e competências no repertório de estudantes, para isso, o trio de autores utiliza o jogo físico “Concórdia”, e a partir da análise da aplicação relatada no estudo, demonstra que existe a necessidade de se criar jogos que são pensados para a aquisição de habilidades e competências específicas afim de atingir os objetivos de aprendizagem.

Por conta da ausência de práticas constantes, o conhecimento em SBV / RCP, pode ser perdido no intervalo de 3 a 6 meses (GONZALEZ et al., 2013). E especialmente na área da Saúde, o jogo sério é uma das estratégias tecnológicas para aprendizagem que tem se destacado na atualidade. É desenvolvido com o intuito de estimular o aprendizado de maneira intuitiva e interativa, acelerando o pensamento crítico para resolução de complicações clínicas e planejamento da assistência. Identifica-se uma variabilidade de temas para aprendizagem em saúde a partir do jogo sério, com destaque para RCP

(SIQUEIRA et al., 2020).

Durante a construção do mapeamento sistemático da literatura, apresentado por completo na seção 2.1, identificou-se a existência de trabalhos nesse sentido. Em sua grande maioria, com foco no público internacional devido estarem disponíveis na língua inglesa, também fazendo uso de dispositivos de Realidade Virtual (RV), mas que possuem valores elevados para consumo do público brasileiro, em sua grande maioria. E mesmo os trabalhos encontrados em PT-BR, não são de fácil acesso ao grande público (usuários de *smartphones*) e nem atendem aos requisitos de aparelhos com baixas especificações técnicas (*low specs*). Outros ainda, são muito específicos para profissionais da área da saúde, e não são universalizados para o público leigo em geral. Outros resultados relevantes foram que: a) os jogos sérios desta temática tem feito uso de periféricos diversos afim de obter melhores resultados na imersão das simulações; b) aproximadamente 75% dos estudos encontrados fizeram uso de voluntários para validar os resultados; c) PC e dispositivos móveis são as plataformas mais utilizadas nos protótipos elaborados apontados pelos estudos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Construir um protótipo de um jogo digital sério, focado na área da saúde, com o intuito de difundir os conhecimentos do Suporte Básico de Vida, com linguagem simples e acessível, capaz de contemplar um público universal. Sendo passível de validação entre a comunidade acadêmica de Enfermagem, responsável por instruir futuros socorristas e demais interessados nas manobras de Ressuscitação Cardiopulmonar.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Criação de um documento de Game Design (GDD), para nortear o desenvolvimento do jogo, descrevendo elementos fundamentais como regras, jogadores, jogabilidade, mecânicas de jogo e o diferencial deste para outros jogos similares;
2. Disponibilizar um jogo como mecanismo de auxílio e de prática virtual dos conhecimentos referentes a SBV/RCP;
3. Lançar um jogo sério com valor multidisciplinar em cooperação com a pesquisa de um aluno do Doutorado Profissional em Ensino em Saúde na Amazônia (ESA);
4. Divulgar a aplicação na internet através de um *website* de conscientização dos procedimentos de SBV;
5. Gerar publicações acadêmicas do planejamento, do processo e do resultado.

1.4 Metodologia

1. Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL)

O levantamento de trabalhos relacionados para fundamentar esse estudo, afim de identificar o estado da arte, utilizou-se do método de ensino-aprendizagem de revisão sistemática, também denominado como Mapeamento Sistemático de Literatura (MSL). Esse tipo de estudo permite que as evidências em um determinado domínio sejam agrupadas em um nível mais abrangente, possibilitando a identificação de aglomerados e lacunas de evidências. Essa abordagem pode orientar o foco de futuras revisões sistemáticas e apontar áreas para realização de novos estudos primários (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

2. Proposta do Protótipo

É uma introdução a proposta, no que consiste a ideia do jogo sério, qual assunto deseja abordar, qual o tipo de jogo a ser desenvolvido, qual a metodologia de desenvolvimento de jogos a ser utilizada, quais as ferramentas e o motor de jogos escolhido para a implementação.

3. Elaboração do Documento de Game Design

Consiste no detalhamento de todo o projeto do jogo: Fluxo de telas, diagramas, esquemas, Dimensão Procedimental (mecânicas de jogo); Dimensão Estética (estilo visual, música, cenários, personagens); Dimensão Narrativa (ambientação do mundo, enredo, descrição das fases, personagens e cenários);

4. Estrutura do protótipo

O protótipo consiste de uma apresentação inicial do jogo, que oferta as opções de configurações, antes de seguir para o tutorial diluído ao longo da introdução do personagem tutor, mostrando o primeiro cenário de ação, que por fim mantém o foco nas mecânicas de jogos escolhidas para simular o Algoritmo de SBV e a sequencia de RCP.

1.5 Principais Contribuições

Além do levantamento do estado da arte na linha de pesquisa de jogos sérios com foco em saúde para o ensino de SBV (MENDES et al., 2022), este trabalho focou em apresentar uma proposta de um *software* trazendo metodologias do Design de jogos direcionando para os do tipo sérios (MENDES et al., 2022), mostrando o planejamento aplicado no modelo de GDD de VASCONCELLOS (2021), finalizando com o detalhamento do desenvolvimento que contou com o uso do motor de jogos Renpy, uma ferramenta que é totalmente direcionada a criação de jogos do tipo novela visual. Este trabalho também

pretende servir como referência para outros jovens pesquisadores que almejam desenvolver seus jogos, mas não sabem por onde começar.

1.6 Estrutura da Dissertação

O capítulo 2 apresenta a Revisão Sistemática da Literatura, que foi estruturada através de um mapeamento, com uma breve **introdução** contextualizando a área de pesquisa sobre jogos sérios com foco em saúde, tanto no Brasil quanto no mundo, ao listar os eventos acadêmicos relacionados. Na sequência vem a **fundamentação teórica**, especificando os conceitos de jogos sérios e SBV / RCP. Então segue-se para a **metodologia utilizada** para a execução do mapeamento, com perguntas de pesquisa, estratégias de busca, critérios de inclusão, exclusão e qualidade, detalhamento dos estudos selecionados e por fim, a extração e sintetização dos dados. Os **resultados e análises** trazem 4 gráficos que norteiam a avaliação da qualidade, assim como contribuem para as comparações críticas e as lacunas existentes. E assim, o mapeamento revela os **trabalhos relacionados**, que totalizaram em 7 jogos destacados. As **considerações do mapeamento** retomam as perguntas de pesquisa levantadas, assim como as reflexões finais.

O capítulo 3 apresenta o Desenvolvimento da pesquisa, que tem por objetivo gerar um protótipo de jogo digital. É especificado em detalhes a proposta do *BLS learning*, codinome do *software*, explicitando o algoritmo de SBV, sendo este o guia de construção da mecânica principal do jogo. Também é apresentada a metodologia de desenvolvimento do jogo digital, constituída por 3 etapas: a pré-produção, a produção e a pós-produção. Na **pré-produção** temos o uso conjunto da metodologia MAVOC com o *framework* MDA para a elaboração do Documento de *Game Design*, que é o guia de todo o projeto, e está devidamente bem detalhado neste capítulo. Ele é composto por textos de planejamento das fases, das mecânicas, do fluxo de *game loop*, diagramas e figuras de conceito da aplicação das ideias, utilizando como base modelo de VASCONCELLOS (2021). Em seguida, ocorre a **produção**, que é a confecção do jogo propriamente dito, fazendo uso de ferramentas gráficas, linguagens de programação, motor de jogos, estruturador de narrativas visuais, assim como a organização dos arquivos e artes especialmente criadas para este projeto. Por fim, na **pós-produção** são listadas as etapas a serem seguidas para a disponibilização pública do *software*.

O capítulo 4 apresenta as Considerações Finais, com a sumarização e conclusões, limitações e trabalhos futuros. Na sequência vem as referências, anexos e apêndices.

2 Revisão Sistemática da Literatura

Após determinado o problema, as hipóteses da pesquisa e qual objetivo deveria alcançar, foi possível traçar uma forma de atingi-lo de maneira mais eficiente. Portanto, para dar seguimento a esta pesquisa, foi necessária uma busca por artigos e trabalhos desenvolvidos abordando os principais temas deste trabalho.

Assim, uma investigação mais profunda pelo estado da arte foi realizada, e o resultado disto será apresentado como um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), constituído de uma análise de 35 trabalhos selecionados, de acordo com critérios estabelecidos, buscando ligar os pontos e encontrar informações relevantes para as seguintes áreas de pesquisa: Suporte Básico de Vida (SBV), ressuscitação cardiopulmonar, jogos sérios e jogos para a saúde. Dentre os principais resultados encontrados, podemos citar a representatividade das obras por regiões e seus anos mais produtivos, as plataformas mais comuns, observando um foco nas tecnologias de Realidade Virtual (RV), além de identificar a preferência pela ferramenta Unity 3D (TECHNOLOGIES, 2005) para implementações. Também foi possível observar que jogos sérios podem ser muito eficazes no ensino de RCP.

A organização deste capítulo está estruturada da forma que a seção 2.1 é constituída pela introdução aos temas. A seção 2.2 apresenta a fundamentação teórica do objetivo deste mapeamento, assim como sua relevância. A seção 2.3 detalha a metodologia utilizada para compor esse estudo e também apresentando os artigos escolhidos. A seção 2.4 apresenta uma variedade de resultados que pode ajudar a entender a extensão deste tema, assim como os outros estudos o estão abordando. A seção 2.5 detalha os trabalhos relacionados encontrados que apresentam similaridades com a proposta desta pesquisa. E por fim, a seção 2.6 apresenta as considerações finais ao responder às questões levantadas. Todas as referências utilizadas se encontram devidamente identificadas em sua seção padrão correspondente.

Este mapeamento foi construído entre os meses de fevereiro e dezembro de 2021, com protocolo finalizado em junho – fruto da disciplina de Metodologia Científica ofertada pelo PPCA. Uma versão em artigo completo foi finalizada em julho, mas devido à negativa na tentativa de publicação em evento nacional (SBGames 2021), evoluiu em sua estrutura nos meses seguintes, sendo aceito e publicado como um capítulo de livro da Editora IntechOpen. Está disponível em formato virtual e com acesso aberto desde março de 2022, integrando parte do *Computer Games Development* de Branislav Sobota (MENDES et al., 2022).

A publicação original foi disponibilizada em língua inglesa, e como parte integrante da pesquisa desta dissertação, foi traduzida para o português brasileiro, idioma padrão

deste trabalho. Vale ressaltar que esta versão está mais completa, detalhada e com algumas correções em relação à publicação original, demonstrando sua unicidade para compor este manuscrito. Além das referências utilizadas para construir o mapeamento em si, os trabalhos de DIAS et al. (2020) e SANTINI et al. (2022) foram utilizados como modelo de estudo e auxiliaram na estruturação deste mapeamento.

2.1 Introdução do Mapeamento

A base de um jogo eletrônico nada mais é que um conjunto de regras a serem assimiladas, e através da repetição de suas ações o jogador pode dominar os desafios propostos, impressos nas mecânicas do jogo. E assim avançar nas fases, aprimorando suas habilidades, para vencer o desafio final. Segundo COELHO; NUNES (2017), na educação os jogos têm duas funções: lúdica e educativa. O ludismo remete a momentos de lazer e diversão, enquanto a educação é retratada por meio da aquisição de conhecimentos do conteúdo do jogo e da compreensão de mundo do jogador.

Os jogos também propiciam o desenvolvimento de habilidades sociais, atenção, concentração, raciocínio lógico e outros. O conceito de Jogos Sérios (*Serious Games*) é usado como uma opção mais abrangente que o conceito de Jogos Educativos. Com foco no treinamento e gerenciamento aplicados por intermédio de mecânicas de jogos, eles possuem a finalidade de lidar com temas relevantes para a sociedade, visando gerar efeitos fora dos domínios virtuais, agregando valor ao conhecimento individual do jogador no mundo real (VASCONCELLOS et al., 2016). Devido a isto, surgiram iniciativas como *Games for Health* (B.V., 2023; FOUNDATION, 2018) e *Games for Change* (TEAM, 2022), atreladas a esse fim e que também contribuem para um campo promissor na área das pesquisas: o *Game Studies* (AARSETH et al., 2022).

Com a popularização dos jogos digitais e o envelhecimento das gerações que cresceram jogando esse produto da indústria do entretenimento, essa vertente de mercado tende a aumentar cada vez mais, de acordo com VASCONCELLOS et al. (2016). Vale ressaltar que a temática de Jogos e Saúde é relativamente nova em eventos acadêmicos, a exemplo do SBGames - Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, que ao final de 2023 chegará à sua 22^a edição. Desde 2016 acontece internamente um workshop voltado para a área da saúde, e que em 2021 se tornou uma trilha oficial para a divulgação da pesquisa e do desenvolvimento de jogos nesta temática (SBGAMES, 2021). A nível internacional, temos o *International Conference on Serious Games and Applications for Health* - SEGAH, que se encontra em atividade desde 2012, em 2023 está em sua 11^a edição; evento é filiado ao IEEE (SEGAH, 2023).

Conforme o documento dos Arquivos Brasileiros de Cardiologia, de GONZALEZ et al. (2013), um treinamento em SBV gera em um indivíduo habilidades específicas que

podem ser esquecidas em um curto intervalo de tempo. Devido à falta de oportunidades para fazer uso dos procedimentos, ou mesmo ausência de práticas constantes, este conhecimento possui um tempo de expiração médio de 3 a 6 meses. Por isso existe a real necessidade de gerar uma manutenção deste conhecimento, mediante treinamento simplificado para leigos, a fim de aumentar a durabilidade da retenção desse conhecimento na mente das pessoas.

Os jogos podem ser utilizados a qualquer momento, sem horário marcado, data ou local, bastando ter à disposição um computador, um console ou um dispositivo móvel e a vontade de praticar. Por aplicarem mecânicas que possuem regras e que, para serem dominadas, precisam ser repetidas de forma dedicada, o uso de jogos digitais auxilia na memorização, fixação ou recordação de conhecimentos adormecidos. Sendo assim, a união do aprendizado dos procedimentos de SBV com jogos eletrônicos, possibilita auxiliar a propagação deste importante conhecimento, capaz de salvar muitas vidas.

Como mencionado no item 1.2. a motivação deste trabalho consiste no interesse por estudar a área de jogos dos autores, conjuntamente com a possibilidade de contribuir para as pesquisas do doutorando em Enfermagem Maicon Nogueira (NOGUEIRA; Sá, 2017; SILVA; NOGUEIRA; SÁ, 2016), por haver interesse mútuo na união dessas áreas de pesquisa. Desta forma, este trabalho teve como objetivo analisar a produção de publicações acadêmicas relacionados à saúde, e é focado em RCP dos últimos 5 anos oriundos das bases do SBGames, IEEE, Portal da Capes e Google Acadêmico, com o propósito de identificar e analisar as características apresentadas, e obter um panorama do que tem sido feito na área.

2.2 Fundamentação Teórica

2.2.1 Jogos Sérios (*Serious Games*)

Segundo DERRYBERRY (2008), o que separa *serious games* do restante dos jogos é o foco em um resultado de aprendizado específico e intencional para alcançar mudanças de performance e comportamento sérias, mensuráveis e continuadas (ARAUJO; STEIN; ROMÃO, 2012). O repertório das estratégias da computação para a educação médica está se tornando mais abrangente, com a introdução das aplicações de aprendizado virtual (*e-learning*), baseado em jogos, gamificação e via dispositivos móveis. Uma variedade de jogos sérios está sendo utilizado com mais frequência na educação voltada à saúde, levando em consideração que a maioria dos estudantes da área da saúde são jovens e adeptos de tecnologias.

O aumento do interesse é evidenciado pelo número crescente de relatórios e revisões sistemáticas sobre o uso de jogos na educação. Segundo BERGERON (2006), entende-se como *Serious Game* tal qual uma aplicação de computador interativa, com ou sem um

determinado componente de *hardware* conectado, com um objetivo desafiador, divertido de jogar, tem alguns conceitos de pontuação, e agrega ao usuário uma habilidade, conhecimento ou atitude que pode ser aplicada no mundo real. Jogos são chamados de sérios quando eles têm um propósito pedagógico (GORBANEV et al., 2018).

2.2.2 O SBV e a Ressuscitação Cardiopulmonar

O Suporte Básico de Vida é constituído de um conjunto de etapas e manobras executadas sequencialmente, que incluem avaliação e intervenção imediata em cada fase da RCP, assim identificadas:

- C - circulação (avaliação de sinais da circulação e realização de compressões torácicas);
- A - abertura de vias aéreas (avaliação e posicionamento correto das vias aéreas);
- B - respiração (avaliação dos movimentos respiratórios e realização das ventilações);
- D - desfibrilação precoce.

Essas recomendações são baseadas nas diretrizes da Aliança Internacional dos Comitês de Ressuscitação (*International Liaison Committee on Resuscitation - ILCOR*) e no consenso científico internacional da American Heart Association - AHA (SILVA; NOGUEIRA; SÁ, 2016).

2.3 Metodologia Utilizada

A realização de uma revisão sistemática da literatura, de acordo com (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007), requer a criação e preenchimento de um protocolo, constituído de um planejamento detalhado, que surge com a coleta de todos os dados necessários para conduzir a construção da revisão. Seguem os passos a serem executados:

- definir as questões de pesquisa;
- definir as palavras-chave da pesquisa;
- definir as fontes (bases) a serem consultadas;
- definir os tipos de obras que farão parte da pesquisa;
- definir os idiomas dos trabalhos;
- definir os critérios de qualidade dos estudos primários;
- definir a *string* de busca;

- definir os critérios de inclusão e exclusão;
- listar os artigos incluídos e excluídos;
- iniciar o processo de preenchimento do formulário de extração de dados, que será realizado para cada um dos artigos selecionados;
- realizar a análise dos resultados, agrupando, comparando e discutindo de forma crítica os trabalhos relacionados;
- definir os indicadores, métricas, critérios e lacunas existentes.

Além da criação do arquivo de protocolo, foi utilizada uma ferramenta de suporte ao gerenciamento de revisões da literatura. A escolhida foi a nacional START (*State of the Art through Systematic Review*), de autoria da UFSCar / LAPES, na versão 3.0.3 beta (UFSCAR, 2010).

2.3.1 Perguntas de Pesquisa

Seguindo o estudo de KITCHENHAM; CHARTERS (2007), para encontrar materiais relacionados ao tema proposto, foram criadas as perguntas de pesquisa listadas a seguir:

- Q1: como os jogos sérios têm sido utilizados para ensinar os protocolos de RCP?
- Q2: qual a eficiência dos jogos sérios no ensino de RCP?
- Q3: qual o estado da arte dos jogos sérios focados na área da Saúde para o ensino de RCP?
- Q4: quais as plataformas utilizadas para experienciar os jogos?

2.3.2 Estratégias utilizadas nos mecanismos de busca

Para dar continuidade à pesquisa, e obter as respostas das questões, foram definidas as palavras-chave listadas a seguir:

Com base nestas palavras-chave, foi definida a princípio, a *string* de busca a seguir: "*jogos sérios*" OR "*serious games*" AND "*RCP*" OR "*ressuscitação cardiopulmonar*". Como o retorno da pesquisa aparentou ser muito amplo (187 itens no Google Acadêmico e 221 nos Periódicos da Capes), além de apresentar vários artigos não relacionados com o interesse de pesquisa, a *string* foi refeita.

A nova *string* teve a seguinte forma: ("*jogos sérios*" OR "*serious games*") AND ("*RCP*" OR "*ressuscitação cardiopulmonar*" OR "*Cardiopulmonary Resuscitation*" OR

Tabela 1. Palavras-chave e Sinônimos

Palavra-chave	Sinônimo
Jogos Sérios	Serious Games
Ressuscitação Cardiopulmonar	RCP
Suporte Básico de Vida	SBV
CPR	Cardiopulmonary Resuscitation
BLS	Basic Life Support

Fonte: Elaborado pelos autores

"CPR") AND ("SBV" OR "Suporte Básico de Vida" OR "BLS" OR "Basic Life Support"), retornando 137 itens no Google Acadêmico.

No Portal de Periódico da Capes, a *string* precisou ser adaptada, pois apresentou incompatibilidade de busca no formato anterior, obtendo a seguinte forma: (*serious games*) OR (*jogos serios*) AND CPR OR BLS OR ((*Cardiopulmonary Resuscitation*) AND (*basic life support*)), retornando 176 itens. Após algumas observações nos artigos listados, notou-se que certos termos deveriam ser excluídos na *string*, por possuírem a mesma sigla de BSL e CPR eram integrados no resultado da busca.

Então após novo ajuste na *string*, convencionou-se este formato a seguir: (*serious games*) OR (*jogos serios*) AND CPR OR BLS OR ((*Cardiopulmonary Resuscitation*) AND (NOT (*Common-Pool Resource*)) AND (NOT (*biomedical laboratory science*))), com opção de retornar somente periódicos revisados por pares, o que resultou em 76 itens.

As bases que apresentaram retorno na busca dentro do Portal da Capes foram PubMed, Scopus, Advanced Technologies & Aerospace Database, Directory of Open Access Journals – DOAJ, Web of Science, SpringerLink, Sage Journals, ERIC e ACM Digital Library.

Também foi realizada busca particular na base da IEEE, que retornou 21 itens com a *string* adaptada: ("All Metadata": "serious games") AND ("All Metadata": "Cardiopulmonary Resuscitation") OR ("All Metadata": "CPR training") OR ("All Metadata": "basic life support").

Por fim, no repositório do SBGames, que são os Anais do Simpósio, a busca foi realizada manualmente, e foram encontrados quatro itens que contemplaram as palavras-chave escolhidas. Este resultado foi inserido de forma manual dentro de START. Também foram gerados arquivos BIBTEX, com os resultados de cada busca realizada nas bases (Portal da Capes, Google Acadêmico e IEEE), para serem inseridos de forma automatizada na ferramenta de suporte ao gerenciamento de revisões sistemáticas da literatura.

As buscas foram executadas entre os meses de fevereiro e julho de 2021, por

intermédio do cadastro acadêmico válido no portal da Capes e da base de dados do mapeamento, extraída no decorrer deste período. A seleção final de estudos escolhida foi sistematizada através de uma planilha do Microsoft Excel, que posteriormente também contribuiu para a elaboração dos gráficos deste trabalho. Ainda durante este período foi contemplado o aprendizado da técnica de revisão sistemática, por meio da disciplina de Metodologia Científica, administrada pela Profa. Viviane Santos, colaboradora deste trabalho.

2.3.3 Critérios de inclusão e exclusão

Esse item também foi desenvolvido baseado em KITCHENHAM; CHARTERS (2007) com a formulação das seguintes definições a seguir, apresentadas na tabela 2:

Tabela 2. Lista dos critérios aplicados

Resultados	Critérios
CI-01	Estar dentro da margem temporal dos últimos 5 anos (2016 – 2021)
CI-02	Pertencer às disciplinas de Enfermagem, Ciências da Computação e Medicina (especificamente no Portal da Capes)
CI-03	Conter relação com ressuscitação cardiopulmonar (RCP)
CI-04	Trabalhos acadêmicos em língua inglesa e portuguesa do Brasil
CE-01	Ser relacionado a esportes físicos (games)
CE-02	Conter o termo <i>Common-Pool Resource</i> ou <i>Cascaded Pose Regression</i> (CPR)
CE-03	Conter <i>biomedical laboratory science</i> (BLS)
CE-04	Não ser uma implementação de jogo digital

Fonte: Elaborado pelos autores

Para excluir termos errôneos que invalidariam os resultados da busca dentro das bases consultadas, foi elaborada esta lista de critérios. Em especial, os termos *Common-Pool Resource* / *Cascaded Pose Regression* (CPR) e *Biomedical Laboratory Science* (BLS) foram enquadrados por possuírem a sigla idêntica a dos termos *Cardiopulmonary Resuscitation* (CPR) e *Basic Life Support* (BLS), respectivamente.

2.3.4 Critérios para seleção dos estudos e identificação de qualidades

Com o intuito de obter os trabalhos que contivessem o objeto de estudo de interesse dos pesquisadores desta revisão, os critérios foram os seguintes: a) se o estudo utiliza voluntários para testar eficiência de ensino do software; b) se o estudo trata especificamente de Suporte Básico de Vida com foco em RCP; c) se há detalhamento de como foi construído

o software, com informações como plataforma, ferramenta utilizada, uso de técnicas de Inteligência Artificial (IA) vide MSL de DIAS et al. (2020), assim como hardwares complementares à aplicação.

Dois pesquisadores deste estudo foram delegados para fazer a revisão por pares, na escolha final. Além da leitura completa individualmente dos selecionados, os pesquisadores discutiram cada artigo, para ambos estarem de acordo sobre o cumprimento dos critérios estabelecidos.

A figura 1, que é o fluxo de PRISMA, apresenta todas as etapas do processo de seleção dos estudos, até chegar na definição dos trabalhos escolhidos, que foram 35 e serão listados nas tabelas (3, 4, 5, 6, 7, 8), assim como detalhados de forma sucinta nos parágrafos seguintes.

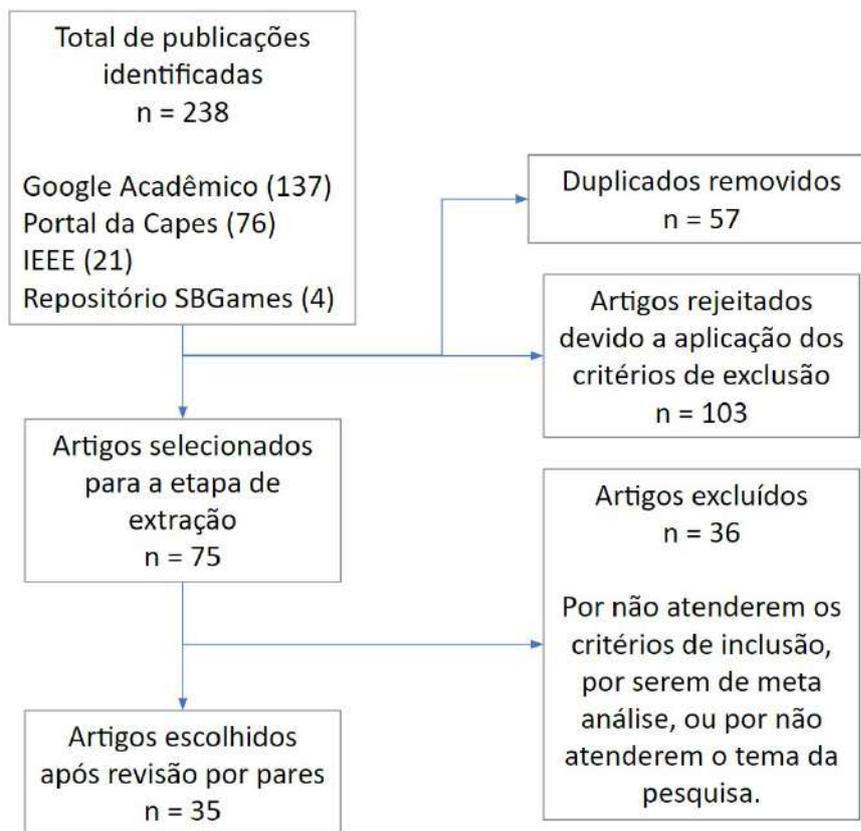


Figura 1. Processo de seleção dos artigos (elaborado pelos autores)

2.3.5 Detalhamento dos trabalhos selecionados

Nesta seção, além das tabelas com a listagem dos trabalhos selecionados, organizados por ano de publicação, nos parágrafos a seguir serão detalhados de forma sucinta cada estudo mencionado em sua respectiva tabela. Para ofertar uma breve noção das pesquisas aqui escolhidas, assim como instigar a leitura posterior das mesmas. Esta parte não foi incluída na publicação original do capítulo do livro (MENDES et al., 2022) devido à

limitação de páginas, e também por solicitação do editor do livro, que decidiu priorizar outros itens. Sendo assim, os trabalhos listados na tabela 3 são o A01, A02, A10, A18, A25 e A27, totalizando seis trabalhos publicados no ano de 2016, referente à **Parte 01/06** das tabelas desta seção.

Tabela 3. Quantidade de artigos selecionados em 2016 - **Parte 01/06**

2016	Seis trabalhos
A01	(VASCONCELLOS et al., 2016)
A02	(DEGUIRMENDJIAN; MIRANDA; ZEM-MASCARENHAS, 2016)
A10	(CREUTZFELDT; HEDMAN; FELLÄNDER-TSAI, 2016)
A18	(RAVYSE et al., 2016)
A25	(LOCONSOLE et al., 2016)
A27	(BOADA et al., 2016)

Fonte: Elaborada pelos autores

A publicação **A01** (VASCONCELLOS et al., 2016) intitulada "A Saúde na literatura acadêmica sobre jogos: uma análise das publicações do SBGames", sendo de origem brasileira, com pesquisadores da Fundação Oswaldo Cruz (FioCruz) e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Neste trabalho é levantada a produção de artigos relacionados à Saúde, do período de 2010 a 2015 no SBGames, com o objetivo de analisar quais sentidos de saúde emergem dos mesmos e qual sua correspondência com os sentidos identificados: o conceito negativo de saúde (como ausência de doença), a saúde como bem-estar, a metáfora mecanicista da saúde, a medicalização e a saudicização.

A publicação **A02** (DEGUIRMENDJIAN; MIRANDA; ZEM-MASCARENHAS, 2016) intitulada "Serious Game desenvolvidos na Saúde: Revisão Integrativa da Literatura", é de origem brasileira, com pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Este estudo objetivou identificar os *serious game* desenvolvidos e/ou validados na área da Saúde no Brasil, publicados em periódicos nacionais, nas bases de dados LILACS, SciELO e BDEFN.

A publicação **A10** (CREUTZFELDT; HEDMAN; FELLÄNDER-TSAI, 2016) intitulada "*Cardiopulmonary Resuscitation Training by Avatars: A Qualitative Study of Medical Students' Experiences Using a Multiplayer Virtual World*", é de origem sueca com uma colaboração entre pesquisadores de instituições diferentes. O estudo investigou as reações e experiências de estudantes de medicina suecos, ao utilizar um mundo virtual multijogador para treinamento em equipe de RCP. Os resultados mostraram que existem benefícios em aprender RCP em um mundo virtual, mas também há riscos de crenças falsas que podem afetar o desempenho clínico posterior.

A publicação **A18** (RAVYSE et al., 2016) intitulada "*Success factors for serious games to enhance learning: a systematic review*", é de origem inglesa, sendo uma colaboração entre pesquisadores da África do Sul (três autores) e um instituto britânico. O estudo analisou 63 estudos acadêmicos publicados entre 2000 e 2015, onde identificou cinco temas principais para o sucesso dos jogos educacionais: história e produção, realismo, inteligência artificial e adaptabilidade, interação e feedback. Esses temas precisam ser combinados com conteúdo pedagógico para garantir o sucesso do aprendizado. Também fornece recomendações práticas para produtores de jogos educacionais incluírem esses temas em seus projetos, a fim de promover uma experiência de aprendizado mais eficaz.

A publicação **A25** (LOCONSOLE et al., 2016) intitulada "*RELIVE: A Markerless Assistant for CPR Training*", é de origem italiana, sendo um produto colaborativo entre um estúdio de jogos, um hospital e um instituto de pesquisa. O estudo propõe um sistema sem marcadores para treinamento de RCP de qualidade com base em sensores RGB-D (RGB + profundidade). Também é relatado os resultados de uma série de testes experimentais realizados para avaliar o desempenho de rastreamento do RELIVE.

A publicação **A27** (BOADA et al., 2016) intitulada "*30:2: A Game Designed to Promote the Cardiopulmonary Resuscitation Protocol*", é de origem espanhola com colaboração de um instituto de tecnologia chinês. O trabalho consiste num videogame projetado para apresentar os principais passos do protocolo de RCP. Ele não é destinado a fins de certificação e treinamento. Baseado nas diretrizes do Conselho Europeu de Ressuscitação de 2010, o jogo é composto por oito mini jogos correspondentes às principais etapas do protocolo. O jogador atua como um auxiliar e tem que resolver um desafio diferente. O artigo também apresenta uma descrição detalhada do processo de criação do jogo, mostrando os requisitos, as decisões de design e os detalhes de implementação.

Na sequência, temos os trabalhos listados na tabela 4 que são o A06, A23, A24, A28 e o A32, totalizando cinco trabalhos publicados no ano de 2017, referente à **Parte 02/06** das tabelas desta seção.

A publicação **A06** (REIS; ROCHA, 2017) intitulada "Simuladores para ensino de ressuscitação cardiorrespiratória: análise do CardioSIM como uma solução brasileira", é de origem nacional, oriunda de iniciativa privada. O estudo tem por objetivo levantar requisitos para simuladores voltados a essa temática (RCP) e analisar o simulador desenvolvido pelos autores. O produto foi fruto da parceria entre a REDEC - Rede de Educação e DOT digital group, e testado e validado por cardiologistas do Incor/SP - HCFMUSP. Também traz apontamentos e recomendações para o desenvolvimento de simuladores à área da Saúde.

A publicação **A23** (DURAI; ARJUNAN; MANIVANNAN, 2017) intitulada "*Affordable hi-fidelity VR based CPR simulator with haptics feedback*", é de origem indiana, oriunda de um instituto de tecnologia conceituado. O treinamento em RCP é importante,

Tabela 4. Quantidade de artigos selecionados em 2017 - **Parte 02/06**

2017	Cinco trabalhos
A06	(REIS; ROCHA, 2017)
A23	(DURAI; ARJUNAN; MANIVANNAN, 2017)
A24	(HIGASHI et al., 2017)
A28	(LATIF et al., 2017)
A32	(FOLDAGER; HANSEN; TEWES MIKKEL SKOVSMOSE-AND BJØRNER, 2017)

Fonte: Elaborada pelos autores

mas muitos simuladores de treinamento não fornecem condições realistas do tórax. Para avaliar se o treinamento em simuladores não realistas afeta o desempenho na RCP em humanos, os pesquisadores deste estudo criaram um simulador de RCP baseado em realidade virtual imersiva, que fornece feedback de força usando um tórax artificial com uma mola linear montada em uma placa de força. O estudo sugere que o feedback visual pode afetar a percepção háptica da compressão torácica, e que o simulador de RCP em VR pode simular diferentes graus de *compliance* do tórax controlando apenas o feedback visual.

A publicação **A24** (HIGASHI et al., 2017) intitulada "*Development and evaluation of a corrective feedback system using augmented reality for the high-quality cardiopulmonary resuscitation training*", é de origem japonesa, com pesquisadores de diferentes universidades. Foi desenvolvido um sistema visando uma RCP de alta qualidade ao melhorar as percepções e habilidades em RCP. O produto permite avaliar as ações de RCP do usuário em tempo real. As características particulares são o uso de sensores de distância e pressão para que os leigos alcancem a postura necessária durante a compressão torácica da RCP e a oferta de feedback audiovisual corretivo usando realidade aumentada (RA).

A publicação **A28** (LATIF et al., 2017) intitulada "*LA-VIE: A serious game for cardiopulmonary resuscitation*", é de origem paquistanesa, com pesquisadores de diferentes universidades, sendo um deles intercambista. Neste estudo é discutido o uso de um jogo sério especialmente desenvolvido para ensinar um leigo as noções básicas da RCP, como compressões torácicas e ventilação boca a boca. Além disso, o jogo também se assemelha à rotina diária de uma pessoa e possui uma história adequada para torná-lo atraente ao jogar. Os resultados da avaliação do jogo LA-VIE mostraram que ele é uma ferramenta eficaz para treinar pessoas em geral sobre RCP.

A publicação **A32** (FOLDAGER; HANSEN; TEWES MIKKEL SKOVSMOSE-AND BJØRNER, 2017) intitulada "*Designing an Engaging and Informative Application About First Aid: Gamification and Humor as Design Elements in a Serious Game*", é de

origem dinamarquesa, realizada por um grupo de pesquisa em Design e Mídias. Teve como objetivo desenvolver uma aplicação envolvente e informativa para primeiros socorros e PCR para pessoas que já são certificadas neste conhecimento. O artigo apresenta discussões sobre definições de jogos sérios, humor, gamificação e engajamento. Além disso, são sugeridos elementos específicos para implementação e avaliação de elementos de humor e gamificação.

Na sequência, temos os trabalhos listados na tabela 5 que são o A04, A09 e A31, totalizando três trabalhos publicados no ano de 2018, referente à **Parte 03/06** das tabelas desta seção.

Tabela 5. Quantidade de artigos selecionados em 2018 - **Parte 03/06**

2018	Três trabalhos
A04	(BISPO; CARNEIRO; SARINHO, 2018)
A09	(RODRÍGUEZ et al., 2018)
A31	(LUKOSCH; CUNNINGHAM, 2018)

Fonte: Elaborada pelos autores

A publicação **A04** (BISPO; CARNEIRO; SARINHO, 2018) intitulada "Desenvolvendo um Jogo Digital para a Construção de Noções Básicas de Primeiros Socorros", é de origem brasileira, da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), da Bahia. O estudo afirma que o ensino de primeiros socorros tem se mostrado ineficiente, quando não inexistente. Por outro lado, jogos digitais representam uma metodologia de ensino-aprendizagem que se destaca em áreas que exigem maiores curvas de aprendizagem e/ou se mostram desinteressantes a um público específico. Sendo assim, apresenta o desenvolvimento do jogo First-aid, idealizado para utilização no processo de construção das noções iniciais de primeiros socorros.

A publicação **A09** (RODRÍGUEZ et al., 2018) intitulada "*CPRforblind: A video game to introduce cardiopulmonary resuscitation protocol to blind people*", é de origem espanhola, realizada por um grupo de pesquisa totalmente focado em jogos sérios. Este estudo apresenta um jogo digital chamado CPRforBlind, projetado para ajudar pessoas com deficiência visual a aprender os principais passos do protocolo de RCP. O jogo é composto por vários minijogos que seguem as etapas da RCP propostas pelo Conselho Europeu de Ressuscitação. O jogador age como um socorrista que tem que salvar a vítima usando interação tátil para resolver os desafios de cada minijogo.

A publicação **A31** (LUKOSCH; CUNNINGHAM, 2018) intitulada "*Data Analytics of Mobile Serious Games: Applying Bayesian Data Analysis Methods*", é de origem holandesa e realizada por uma dupla de pesquisadores. Neste estudo foi desenvolvido um jogo para

celular com a finalidade de apoiar a transferência de conhecimento teórico sobre RCP. O software foi testado em três escolas de educação continuada. Um número de dados foi coletado de 171 jogadores. Para analisar esse grande conjunto de dados de diferentes fontes e qualidades, diferentes tipos de modelagem e análises de dados tiveram que ser aplicados. Essa abordagem mostrou sua utilidade na análise do grande conjunto de dados de diferentes fontes.

Na sequência, temos os trabalhos listados na tabela 6 que são o A03, A05, A13, A15, A17, A21, A26, A29, A30 e o A35 totalizando 10 trabalhos publicados no ano de 2019, referente à **Parte 04/06** das tabelas desta seção.

A publicação **A03** (OLIVEIRA et al., 2019) intitulada "Proposta de construção de um jogo sério como instrumento de promoção da saúde entre crianças e adolescentes brasileiros", é de origem brasileira, realizada por dois pesquisadores da Faculdade de Medicina, Filosofia, Ciências e Letras da USP. O estudo apresenta uma proposta de construção de um jogo sério no qual estariam inseridas diversas doenças preveníveis e de notória importância para o Brasil, conscientizando de forma interativa e lúdica. O protótipo intitulado *Time-Machine Doctor* busca trazer conhecimento sobre sintomas de doenças e maneiras de prevenção, tudo em apenas um software.

Tabela 6. Quantidade de artigos selecionados em 2019 - **Parte 04/06**

2019	10 trabalhos
A03	(OLIVEIRA et al., 2019)
A05	(SANTOS et al., 2019)
A13	(BENKHEDDA; BENDELLA, 2019)
A15	(SENA et al., 2019)
A17	(ALMOUSA et al., 2019)
A21	(BALIAN et al., 2019)
A26	(STRADA et al., 2019)
A29	(SANTOS; SA-COUTO; VIEIRA-MARQUES, 2019)
A30	(AKSOY, 2019)
A35	(CHANG et al., 2019)

Fonte: Elaborada pelos autores

A publicação **A05** (SANTOS et al., 2019) intitulada "A construção de um *health game* para o Suporte Básico de Vida: estratégia para o Ensino-Aprendizagem na Saúde", é de origem brasileira, realizada por um grupo de pesquisadores da Bahia. Este artigo procura descrever o desenvolvimento de um protótipo do tipo *Health Game* intitulado

"Socorrista em Ação", voltado para o ensino-aprendizagem do Suporte Básico de Vida diante de uma parada cardiorrespiratória.

A publicação **A13** (BENKHEDDA; BENDELLA, 2019) intitulada "*FASim: A 3D Serious Game for the First Aid Emergency*", é de origem argelina, realizada por duas pesquisadoras de ciência e tecnologia. Este estudo visa apresentar o FASim (*First Aid Simulator*), um jogo sério em 3D para emergências de primeiros socorros. Ele combina em um único *framework* as simulações de Saúde com jogos sérios e as funcionalidades dos sistemas multiagentes (MAS). Também é dedicado aos passos básicos no desenvolvimento do jogo sério FASim para aprender primeiros socorros e os sinais de PCR, que são a principal causa de morte prematura e a principal causa de incapacidade no mundo.

A publicação **A15** (SENA et al., 2019) intitulada "*Comparative evaluation of video-based online course versus serious game for training medical students in cardiopulmonary resuscitation: A randomised trial*", é de origem brasileira, realizada por um grupo de pesquisadores multidisciplinar da PUCRS e do Hospital de Câncer de Barretos. Este estudo teve como objetivo comparar o impacto de um jogo sério de treinamento em RCP com um curso on-line baseado em vídeo no que se refere aos resultados de aprendizagem entre estudantes de medicina, antes da realização de uma simulação de RCP com manequim. O estudo buscou estimar o tamanho do efeito dessas duas modalidades de treinamento na aprendizagem dos alunos.

A publicação **A17** (ALMOUSA et al., 2019) intitulada "*Virtual Reality Simulation Technology for Cardiopulmonary Resuscitation Training: An Innovative Hybrid System With Haptic Feedback*", é de origem canadense, realizada por um grupo de pesquisa multidisciplinar, tendo uma colaboração europeia, da Dinamarca. Embora as habilidades de RCP sejam salvadoras de vida, a lacuna entre a conscientização e o treinamento real permanece significativa. Os avanços tecnológicos estão moldando o futuro da Educação e soluções de aprendizado inovadoras são essenciais para facilitar um treinamento eficaz e acessível. O objetivo deste projeto foi desenvolver um sistema educacional autogerido para treinamento prático de RCP usando tecnologia de RV.

A publicação **A21** (BALIAN et al., 2019) intitulada "*Feasibility of an augmented reality cardiopulmonary resuscitation training system for health care providers*", é de origem estadunidense, realizada por um grupo de pesquisa multidisciplinar da área da Saúde. A realidade aumentada (RA) tem o potencial de oferecer uma abordagem inovadora para o treinamento de RCP que complementa os métodos de treinamento convencionais, fazendo uso de gamificação e uma experiência de aprendizado mais interativa. Isso é feito por meio de imagens geradas por computador sobrepostas à visão dos usuários do ambiente real para simular cenários interativos de treinamento. Neste estudo foi testado a viabilidade de um sistema de treinamento de RCP com RA (CPReality) para profissionais de Saúde.

A publicação **A26** (STRADA et al., 2019) intitulada "*Holo-BLS – A Holographic*

Tool for Self-training and Self-Evaluation of Emergency Response Skills", é de origem italiana, realizada por um grupo de pesquisadores multidisciplinares, que sugere o uso de novas tecnologias de ciência da computação, como RA e RV, com potencial de reduzir algumas das desvantagens dos cursos tradicionais ministrados por instrutores, especialmente em relação a restrições de tempo e custo. Este estudo apresenta o Holo-BLSA, um sistema de RA que permite aos usuários aprender e treinar as diferentes operações envolvidas em BLSA (*basic life support and defibrillation*) e receber uma avaliação automática. O sistema utiliza um manequim padrão que é "aumentado" por um ambiente virtual interativo que reproduz cenários de emergência realistas.

A publicação **A29** (SANTOS; SA-COUTO; VIEIRA-MARQUES, 2019) intitulada "*Gamification in CPR - a Review of Game Dynamics and Mechanics*", é de origem portuguesa, realizada por pesquisadores da área da Saúde, na Universidade do Porto. O objetivo do trabalho foi de identificar quais elementos de jogos têm sido utilizados em jogos sérios e abordagens de gamificação para treinamento em RCP, e como isso pode influenciar na aprendizagem do usuário. Por se tratar de uma revisão, foram analisados 33 estudos que utilizaram abordagens gamificadas para treinamento em RCP, sendo que a maioria são digitais, para um jogador e não usam hardware externo. A pontuação é o recurso de jogo mais comum, e o foco dos sistemas de treinamento em RCP está mais na aquisição de conhecimento do que na prática da habilidade em si.

A publicação **A30** (AKSOY, 2019) intitulada "*Comparing the Effects on Learning Outcomes of Tablet-Based and Virtual Reality-Based Serious Gaming Modules for Basic Life Support Training: Randomized Trial*", é de origem turca, realizada por apenas um pesquisador. O objetivo deste estudo é comparar os efeitos ao nível de conhecimento dos participantes após o uso de um jogo sério baseado em tablet e um jogo sério baseado em RV para SBV utilizando um método de pré-teste e pós-teste.

A publicação **A35** (CHANG et al., 2019) intitulada "*From experiencing to critical thinking: a contextual game-based learning approach to improving nursing students' performance in Electrocardiogram training*", é de origem taiwanesa, realizada por um grupo de pesquisadores da Saúde e da Educação. Este artigo relata um estudo exploratório que investigou uma nova pedagogia para a aprendizagem sobre eletrocardiograma (ECG) entre os estudantes de enfermagem utilizando um jogo contextual. Um experimento de duas semanas foi conduzido para comparar o desempenho de aprendizagem dos estudantes de enfermagem que jogaram o jogo contextual de ECG contra aqueles que aprenderam com a instrução tradicional.

Na sequência, temos os trabalhos listados na tabela 7 que são o A07, A08, A11, A12, A14, A19, A20, A22, A33 e o A34 totalizando 10 trabalhos publicados no ano de 2020, referente à **Parte 05/06** das tabelas desta seção.

A publicação **A07** (JUNIOR, 2020) intitulada "*Hands 2 Help: Serious Game*

educativo para ensino de Primeiro Socorros às vítimas de parada cardio-respiratória (PCR)", é de origem brasileira, realizada por um único pesquisador, sendo um relatório técnico de um mestrado em ciências aplicadas à saúde. O objetivo desse estudo foi desenvolver e descrever o jogo sério *Hands 2 Help* para o ensino de primeiros socorros às vítimas de parada PCR. O aplicativo pode contribuir na capacitação de leigos na RCP, provendo ferramenta educativa útil à abordagem do tema Primeiros Socorros na PCR. Foi desenvolvido para dispositivos móveis, na categoria Educação.

Tabela 7. Quantidade de artigos selecionados em 2020 - **Parte 05/06**

2020	10 trabalhos
A07	(JUNIOR, 2020)
A08	(SIQUEIRA et al., 2020)
A11	(AKSOY, 2020)
A12	(KEYS et al., 2020)
A14	(PHUNGOEN et al., 2020)
A19	(LEARY et al., 2020)
A20	(YANG et al., 2020)
A22	(BUTTUSI; CHITTARO; VALENT, 2020)
A33	(BOADA et al., 2020)
A34	(MOORE et al., 2020)

Fonte: Elaborada pelos autores

A publicação **A08** (SIQUEIRA et al., 2020) intitulada "*The use of serious games as an innovative educational strategy for learning cardiopulmonary resuscitation: an integrative review*", é de origem brasileira, realizada por um grupo de pesquisa sudestino da área da Saúde. O objetivo do estudo foi analisar as evidências científicas disponíveis na literatura sobre a utilização de jogos sérios na aprendizagem sobre ressuscitação cardiopulmonar de estudantes na área da Saúde, sendo uma revisão integrativa da literatura.

A publicação **A11** (AKSOY, 2020) intitulada "*Comparing Basic Life Support Serious Gaming Scores With Hands-on Training Platform Performance Scores: Pilot Simulation Study for Basic Life Support Training*", é de origem turca, realizada por apenas um pesquisador. O estudo investigou se a implementação de um aplicativo de jogo sério de SBV, combinado com um sistema de avaliação de desempenho baseado em sensores, seria mais pragmático do que os Exames Clínicos Estruturados Objetivos convencionais (OSCEs) para avaliar o desempenho em treinamentos de SBV. A plataforma desenvolvida

coleta dados de desempenho do jogo e do manequim de treinamento, e combina esses dados para fornecer uma pontuação mais precisa e direta.

A publicação **A12** (KEYS et al., 2020) intitulada "*Developing a Virtual Simulation Game for Nursing Resuscitation Education*", é de origem canadense, sendo todos os pesquisadores da área da Saúde. O estudo apresenta a criação de um jogo educacional de simulação virtual para demonstrar os cuidados de enfermagem em pacientes com parada cardíaca secundária à fibrilação ventricular. O jogo faz parte de uma coleção de jogos educacionais criada para ajudar estudantes e profissionais experientes a atingirem seus objetivos educacionais na área de RCP.

A publicação **A14** (PHUNGOEN et al., 2020) intitulada "*Precourse Preparation Using a Serious Smartphone Game on Advanced Life Support Knowledge and Skills: Randomized Controlled Trial*", é de origem tailandesa, realizada por um grupo de pesquisa de medicina, sendo um dos autores, especialista em treinamento de RCP. Nesse estudo foi comparado os efeitos de uma preparação pré-curso breve em ALS (*Advanced Life Support*) usando um jogo sério de smartphones, em relação ao conhecimento, habilidades e percepções dos alunos nessa área, com os efeitos do treinamento convencional de ALS sozinho.

A publicação **A19** (LEARY et al., 2020) intitulada "*A Pilot Study of CPR Quality Comparing an Augmented Reality Application vs. a Standard Audio-Visual Feedback Manikin*", é de origem estadunidense, realizada por um grupo de pesquisa da área da Saúde. Nesse estudo piloto, profissionais de Saúde foram randomizados para receberem treinamento de simulação em RCP com um aplicativo de treinamento de RCP em realidade aumentada (CPReality) ou com um manequim com feedback audiovisual padrão. Todos os sujeitos completaram 2 minutos de RCP em suas respectivas modalidades de treinamento, seguidos por uma avaliação adicional de dois minutos pós-simulação de RCP sem feedback.

A publicação **A20** (YANG et al., 2020) intitulada "*Immersive Virtual Reality-Based Cardiopulmonary Resuscitation Interactive Learning Support System*", é de origem taiwanesa, realizada por um grupo de pesquisa multidisciplinar. Este estudo teve como objetivo melhorar o treinamento tradicional e reduzir o volume, o peso e o preço do treinamento por meio do uso do sistema de suporte de aprendizagem RV e RCP. Esse estudo também oferece aprendizado imersivo a um preço mais baixo do que o atual, prevalecendo no mercado para transmitir o mesmo nível de aprendizado e tornar o treinamento de RCP mais comum.

A publicação **A22** (BUTTUSSI; CHITTARO; VALENT, 2020) intitulada "*A virtual reality methodology for cardiopulmonary resuscitation training with and without a physical mannequin*", é de origem italiana, realizada por um grupo de pesquisa multidisciplinar. Esse artigo propõe uma nova metodologia para treinamento de RCP de baixo custo baseada em RV, com e sem a adição de um manequim físico. Além disso, descreve uma

avaliação experimental da metodologia que avaliou o ganho em habilidades manuais durante o treinamento, transferência de conhecimento procedural e habilidades manuais em uma avaliação final e mudanças na autoeficácia com três medições ao longo do tempo (pré-treinamento, pós-treinamento e pós-avaliação).

A publicação **A33** (BOADA et al., 2020) intitulada "*A Serious Game on the First-Aid Procedure in Choking Scenarios: Design and Evaluation Study*", é de origem espanhola, realizada por um grupo de pesquisa de gráficos e imagem. Neste estudo, é apresentado um jogo educativo composto por uma coletânea de minijogos que reproduzem os principais passos do protocolo para o primeiro socorro em casos de engasgo. O jogador assume o papel de um ajudante que precisa salvar a pessoa em uma emergência de engasgo aplicando os principais passos do protocolo. Restrições de tempo e pontuação são impostas para passar cada minijogo. Para testar este jogo, um estudo piloto foi aplicado com 48 alunos do ensino médio.

A publicação **A34** (MOORE et al., 2020) intitulada "*Exploring User Needs in the Development of a Virtual Reality-Based Advanced Life Support Training Platform: Exploratory Usability Study*", é de origem australiana, realizada por um grupo de pesquisa multidisciplinar. Esse estudo exploratório teve como objetivo identificar as necessidades específicas dos usuários clínicos que utilizam uma nova aplicação interativa de simulação de ALS em realidade virtual (ALS-SimVR), a fim de informar o desenvolvimento contínuo dessas plataformas de treinamento.

Tabela 8. Quantidade de artigos selecionados em 2021 - **Parte 06/06**

2021	um trabalho
A16	(FARSI et al., 2021)

Fonte: Elaborada pelos autores

Na sequência, temos o trabalho listado na tabela 8 que é o A16, totalizando um trabalho publicado no ano de 2021, referente à **Parte 06/06** das tabelas desta seção. Lembrando que como as buscas da *string* de pesquisa foram executadas entre os meses de fevereiro e julho de 2021, sendo esta a justificativa da tabela ter apenas um estudo selecionado. Isso não quer dizer que não foram encontrados outros estudos em 2021, mas que apenas o A16 cumpriu os critérios de seleção e se tornou apto após o processo de seleção mostrado na figura 1.

A publicação **A16** (FARSI et al., 2021) intitulada "*Comparative Effectiveness of Simulation versus Serious Game for Training Nursing Students in Cardiopulmonary Resuscitation: A Randomized Control Trial*", é de origem iraniana, realizada por um grupo de pesquisa multidisciplinar, com colaboração canadense e estadunidense. Esse estudo teve como objetivo avaliar a diferença na educação de estudantes de enfermagem sobre RCP,

Na seção a seguir, é possível conferir os gráficos que foram gerados com essas informações. A título de curiosidade, vale mencionar que entre os trabalhos excluídos, mesmo com a *string* de busca gerada, ainda haviam temas um pouco fora de contexto. Um exemplo foi um estudo sobre ficções (ZHANG, 2016) que analisa como as jovens fãs chinesas negociam gênero, sexualidade e identidade por meio de suas leituras de ficção romântica de amor entre homens, conhecida como “*Boys Love*”. A pesquisa mostra como a comunidade de fãs (*fandom*) possibilita uma política de olhar de gênero que permite que as leitoras femininas exerçam um olhar *voyeurístico* sobre os homens, desafiando as construções patriarcais de gênero. O *fandom* também molda a percepção dessas jovens sobre o amor entre pessoas do mesmo sexo enquanto desafiam seus próprios privilégios heterossexuais.

Outro exemplo fora de contexto foi BOURAZERI; PITT; ARNAB (2017). Trata-se de um trabalho sobre o desenvolvimento de um jogo sério, chamado *Social Mpower*, projetado para ajudar os consumidores de energia a entender melhor conceitos como alocação de recursos, preços de eletricidade e sustentabilidade de redes. O jogo apresenta um sistema de energia comunitário onde os jogadores devem reduzir seu consumo de energia individual para evitar problemas energéticos (como apagões) e sustentar o recurso comum de sua comunidade. Os resultados experimentais mostraram que o *Social Mpower* pode ser utilizado como uma ferramenta educacional eficaz para mudar o comportamento dos usuários em relação ao consumo de energia. Este estudo foi o motivo de utilizar o critério de exclusão CE-02 listado na tabela 2, por conter o termo *Common-Pool Resource*, que a sigla também é CPR, listada na tabela de palavras-chave 1.

2.4 Resultados e Análises

Ao analisar a relação "origem das publicações x quantidade", a figura 3 evidencia que a maioria dos trabalhos selecionados são de origem europeia. Outra observação interessante é a representatividade por região/continente, tendo 11 trabalhos da Europa (Dinamarca, Espanha, Holanda, Inglaterra, Itália, Portugal e Suécia), 6 na Ásia (Índia, Japão, Paquistão, Tailândia e Taiwan), 4 na América do Norte (Canadá e Estados Unidos), 3 no Oriente Médio (Irã e Turquia), 2 na África (África do Sul e Argélia) e, por fim, 1 trabalho na Oceania (Austrália), respectivamente. O Brasil é o único país representante da América do Sul, com 9 trabalhos evidenciados.

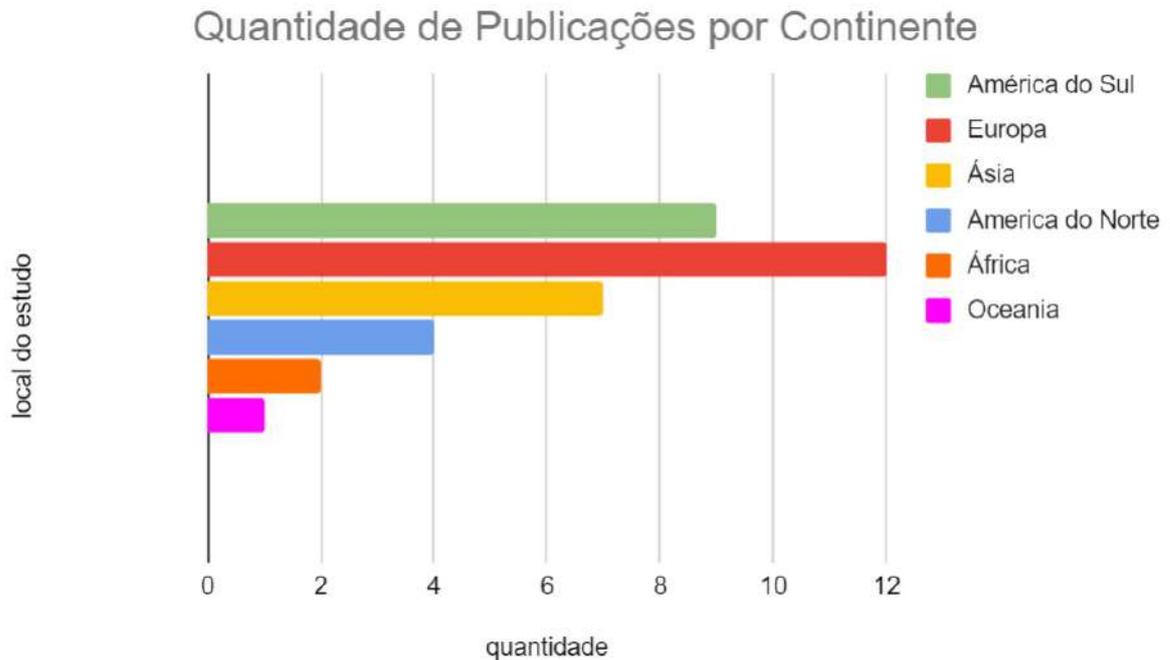


Figura 3. Quantidade de publicações por continente

Na figura 4, que apresenta a relação "quantidade de publicações por ano", é possível notar que os anos de 2019 e 2020 foram os mais produtivos para o tema, com um total de 20 trabalhos, sendo 8 deles para dispositivos móveis. Talvez pelo fato dos estudos sobre jogos estarem cada vez mais em evidência, acompanhados da popularização dos smartphones, favoreceu e estimulou o surgimento de novas aplicações. Segundo estudo anual da empresa NewZoo, divulgado em maio de 2021 (gráficos no Apêndice A), a quantidade de usuários ativos utilizando esse tipo de dispositivo, especificamente, atingiu a quantidade de 3.8 bilhões ao redor do mundo, com um crescimento de 6% em comparação ao ano anterior. E uma fatia de 56% desse público, se encontra na região Ásia-Pacífico (NEWZOO, 2021b).

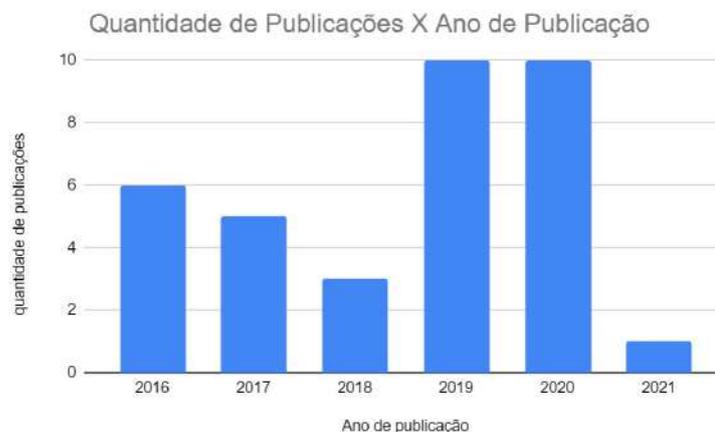


Figura 4. Quantidade de publicações por ano

Foi possível observar que na figura 5 referente as plataformas utilizadas nos estudos selecionados, há quase um empate entre a opção de implementação no PC e nos dispositivos móveis (*smartphones e tablets*). Uma das probabilidades de o PC estar entre um dos mais escolhidos, deve-se pela praticidade de gerar *builds* na configuração padrão da maioria das ferramentas de desenvolvimento de jogos. Já os dispositivos móveis, seguem ligeiramente na liderança pela maior disponibilidade de acesso entre os usuários, mesmo contrastando com o fato de que as ferramentas de desenvolvimento de jogos não oferecerem por padrão a geração de *builds*.

Um reforço para a escolha por esta plataforma, é que de acordo com outro estudo da NewZoo, o mercado global de games está dominado pelos dispositivos móveis, com 52% das receitas (NEWZOO, 2021a). Vale ressaltar que os gráficos da NewZoo utilizados aqui como referência comparativa estão disponíveis na seção A do Apêndice.

Em 3º lugar, observa-se os Óculos de Realidade Virtual (RV / VR), com 9 estudos, representando quase 21%. Aparentam estar entrando em popularidade, principalmente nas regiões europeia, asiática e na norte-americana. Os modelos que apareceram nessa seleção foram HTC Vive (CORPORATION, 2011b), Óculos Rift e Óculos Go (META, 2014). Apareceram também três estudos com o Microsoft HoloLens (MICROSOFT, 2015), que faz uso de realidade misturada. São tecnologias modernas e muito interessantes, mas que possuem valor elevado de mercado, encarecendo os custos e o acesso para a maioria dos usuários.

De toda forma, vale aqui abrir um parêntese para detalhar sobre os dispositivos de VR, os *Head Mounted Displays* (HMDs). O HTC Vive foi utilizado nos trabalhos **A17** - Canadá (ALMOUSA et al., 2019) e **A22** - Itália (BUTTUSSI; CHITTARO; VALENT, 2020). Ambos também fizeram uso dos periféricos complementares, os HTC Trackers (CORPORATION, 2011a), para melhorarem a eficácia do experimento. Assim como o software Unity3D (TECHNOLOGIES, 2005) foi escolhido para o desenvolvimento das aplicações.

O HTC Vive possui 70 sensores espalhados em seu conjunto (óculos e controles), possibilitando ao usuário realizar movimentos fluidos e de alta precisão. Entretanto, para um bom funcionamento, o dispositivo necessita de calibração a cada novo usuário, principalmente se houver diferença de estatura. Ele é classificado como PC RV (*tethered VR*) por ser dependente de um computador robusto para poder funcionar (ALVES et al. (2017); ANGELOV et al. (2020)). Ainda é possível expandir a quantidade de sensores, através da inserção dos HTC Trackers no conjunto (CORPORATION, 2011a).

O modelo utilizado em ambos os estudos (A17 / A22) foi a 1ª versão oriunda de 2016, que surgiu de uma parceria entre a norte-americana Valve e a taiwanesa HTC. Atualmente, a fabricante já dispõe de outros modelos no mercado, como o Vive Flow, Vive Pro, Vive Focus e Vive Cosmos. (CORPORATION, 2011b)



Figura 5. Plataformas utilizadas nos estudos selecionados

Seguindo o detalhamento dos modelos encontrados na seleção dos estudos, temos duas variantes de propriedade do Facebook: o Oculus Rift, que foi utilizado no estudo **A23** - Índia (DURAI; ARJUNAN; MANIVANNAN, 2017); e o Oculus Go, no estudo **A34** - Austrália (MOORE et al., 2020). O modelo Rift foi o produto de estreia do fabricante, lançado em 2016, mas já descontinuado em 2021. É do tipo *tethered VR*, vinha acompanhado de um sensor denominado *Constellation*, que precisa ser colocado na frente do usuário para possibilitar o rastreamento da posição, tanto sentado como de pé. De forma opcional, pode ser utilizado em conjunto com dois periféricos para inserção das mãos no ambiente, denominados Oculus Touch. Também possui suporte nativo ao controle do console Xbox, apenas para Windows (NAFEES, 2016). No estudo A23, somente o HMD foi utilizado, sem acessórios complementares.

Em contrapartida, o outro modelo, o Oculus Go, utilizado no estudo **A34**, é classificado como do tipo *all-in-one (standalone VR)*. Não necessita de computador potente para funcionar, pois é autossuficiente: contém todos os componentes de hardware requeridos para funcionar, sem precisar de acessórios complementares, como os anteriormente mencionados *trackers* (ANGELOV et al., 2020). Em contrapartida, possui controles de mãos (*Oculus Go Controller*) para manuseio de menus e demais interações.

A *Unreal Game Engine* (GAMES (2004); JUNIOR (2013)) foi a escolhida para o desenvolvimento da aplicação no estudo **A34**, por possibilitar o uso de texturas, possuir capacidade de edição, grande poder de customização, além de proporcionar um produto

final de alta qualidade visual e realista. E também, segundo HILLMANN (2019), o ambiente de desenvolvimento neste software possui suporte para as mais importantes plataformas de RV, com um conjunto de ferramentas unificado que utiliza procedimentos consistentes para a interação entre os componentes.

Por fim, entre os dispositivos HMDs, temos o *Microsoft Hololens*, utilizado em três dos estudos selecionados: **A19** (LEARY et al., 2020) e no **A21** (BALIAN et al., 2019), ambos de origem estadunidense; e no europeu **A26** - Itália (STRADA et al., 2019). Este dispositivo foi apresentado ao mercado em março de 2016, mas atua um pouco diferente de seus concorrentes. Ele usa realidade aumentada (RA) ao projetar para o usuário, através dos óculos no dispositivo, informações e gráficos digitais em 3D, sobrepostos à imagem visualizada no mundo real (MICROSOFT, 2015).

E aqui entra o conceito de realidade misturada (MxR). Ele aparenta um pouco confuso num primeiro momento, mas BEKELE (2021) apresenta um estudo que detalhada as nuances entre essas definições. O MS HoloLens também é considerado um dispositivo *wearable*, pois permite ao usuário usá-lo como acessório complementar: como um óculos inteligente, denominado *Augmented Reality Smart Glasses* (ARSGs) (KALANTARI; RAUSCHNABEL, 2018).

Os estudos **A19** e **A21** apenas citam o uso do dispositivo, sem fornecer mais detalhes sobre a aplicação. Em contrapartida, o estudo **A26** detalha bem o seu experimento, a modelagem do jogo sério, e sua aplicação. Também é o único que menciona a ferramenta utilizada para o desenvolvimento, a qual foi a Unity3D. Um detalhe comum aos três estudos foi a utilização de manequim para auxiliar na imersão da simulação para o usuário.

Na sequência da análise dos periféricos utilizados nos estudos selecionados, o sensor de movimentos da Microsoft, o Kinect (MICROSOFT, 2005a), segue empatado com o Arduino, com duas incidências cada. Provavelmente pela dificuldade de acesso e custo envolvido. Para se utilizar o Kinect, é preciso ter um console Xbox 360 (MICROSOFT, 2005b) ou um XboxOne. Também é possível realizar implementações no PC, mas tem o custo extra de aquisição do dispositivo conjuntamente com um adaptador específico para essa plataforma (HIGASHI et al. (2017); LOCONSOLE et al. (2016)).

Ao mencionar Arduino (CC, 2007), ele é um hardware com a característica de possuir código aberto, baixo custo de aquisição, incentivador da "cultura *maker*" e facilidade de implementação. O que proporciona uma grande liberdade ao desenvolvedor. Nos estudos mencionados **A20** (YANG et al., 2020) e **A22** (BUTTUSSI; CHITTARO; VALENT, 2020) foi utilizado em conjunto com dispositivos RV, móveis e PC.

O Nintendo Wii *Balance Board* (ANTUNES, 2011) foi utilizado em um estudo de origem japonesa, o **A24** (HIGASHI et al., 2017). A implementação foi em conjunto com o MS Kinect e o PC. E por fim, a opção sem registro/citação de plataforma, com seis

incidências, sendo possível conferir na figura 5.

A figura 6 exhibe de forma clara a quantidade de estudos que contam com a participação de voluntários que objetivam validar o experimento: 74% sim e 25% não. Esse foi um dos critérios para seleção dos estudos e identificação de qualidades; o item "a)" da seção 2.3.4. deste trabalho. Logo nota-se a importância desse critério para validação do software desenvolvido em qualquer estudo dessa temática de RCP.

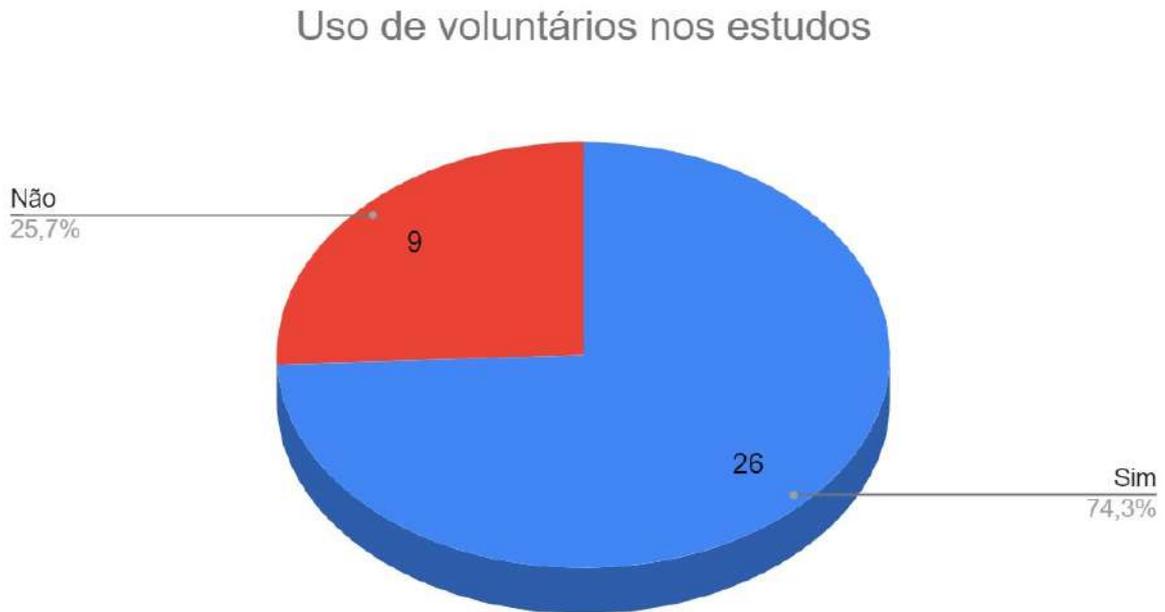


Figura 6. Presença de voluntários no estudo

2.4.1 Resultado da avaliação da qualidade

Conforme listados na seção 2.3.4 deste capítulo, foram definidos três critérios de qualidade. O primeiro referente à letra "a)": se o estudo se utiliza de voluntários para testar a eficiência do Ensino do software. A figura 6 mostrada no item anterior traz essa resposta, assim como 26 artigos fazem uso dessa diretriz. O segundo referente à letra "b)": se o estudo trata especificamente de Suporte Básico de Vida com foco em RCP. Sim, os 35 estudos selecionados tratam especificamente desse tema, sendo que apenas cinco deles são de forma indireta, apresentando abordagens diferentes. Ainda assim, o tema RCP se encontra presente. O terceiro referente à letra "c)": se há detalhamento de como foi construído o software, com informações como plataforma, ferramenta utilizada, assim como hardware adicionais. Sim, esses dados foram contemplados, sendo possível conferir as informações geradas nas figuras e gráficos que constam ao longo deste capítulo.

Outra informação interessante levantada foi que oito estudos [A14 (PHUNGOEN et al., 2020) / A17 (ALMOUSA et al., 2019) / A20 (YANG et al., 2020) / A22 (BUTTUSSI; CHITTARO; VALENT, 2020) / A26 (STRADA et al., 2019) / A27 (BOADA et al., 2016) / A28 (LATIF et al., 2017) / A32 (FOLDAGER; HANSEN; TEWES MIKKEL SKOVSMOSEAND BJØRNER, 2017)] explicitaram em seus textos a utilização do motor de jogo Unity3D (TECHNOLOGIES, 2005), ferramenta conhecida popularmente no inglês como *game engine* (JUNIOR, 2013), bem popular no meio dos desenvolvedores de jogos. Também houve menções de outras tecnologias, como o Microsoft Visual Studio (MICROSOFT, 1997) no estudo A24 (HIGASHI et al., 2017) para programar na linguagem C#; o uso do motor de jogo japonês RPG Maker VX (ENTERBRAIN, 2007) no estudo A35 (CHANG et al., 2019); e da robusta Unreal *Game Engine* (GAMES, 2004a), software de propriedade da Epic Games, no estudo A34 (MOORE et al., 2020).

2.4.2 Comparações críticas

Alguns artigos apresentaram simuladores como recurso de jogo sério. É preciso definir a diferença de definição entre simuladores e jogos sérios. Se é simulador, é considerado jogo também?

Outros artigos abordaram a concorrência do aprendizado utilizando vídeos on-line e jogos sérios, onde a eficácia foi maior ao se utilizar vídeos, mas os voluntários reforçaram que aprender com jogos era mais interessante. Entretanto, os jogos são softwares que utilizam recursos multimídias (áudio, vídeo, imagens), inclusive existe um gênero que aplica este recurso em jogo: os *visual novels* (CAMINGUE; CARSTENSDOTTIR; MELCER, 2021). A popularização de jogos com foco em RCP, desse gênero, não seria mais interessante para o público-alvo? (ANDREW et al., 2019)

Vinte e nove trabalhos mencionaram a plataforma utilizada. Foi registrado um empate de incidências entre o PC e os dispositivos móveis, vide figura 5. Qual será a plataforma ideal para implementar jogos sérios para a Saúde? Cada plataforma possui suas vantagens e desvantagens, inclusive recursos e mecânicas dentro do jogo. Ou o foco seria atingir todas elas? Mas quanto mais multiplataforma for o jogo, maiores serão os custos de produção – o que pode inviabilizar a criação do software.

Vale mencionar que PAVKOV; FRANKOVIC; HOIC-BOZIC (2017) apresentam uma comparação entre cinco *game engines*, voltados para o desenvolvimento de jogos sérios. Com as vantagens e desvantagens de cada, o estudo propõe um critério visando facilitar a escolha da ferramenta pelo futuro desenvolvedor. Em contrapartida, COWAN; KAPRALOS (2017), argumentam que é comum entre educadores a necessidade de contratar desenvolvedores habilitados para auxiliar na programação dos projetos de jogos sérios. Inclusive os autores recomendam outras *game engines* não identificadas aqui neste mapeamento, para aqueles que almejam desenvolver jogos, mas não possuem conhecimento

de programação.

Outra observação interessante é que foram registrados nove estudos que apresentam jogos orientados para dispositivos RV. Demonstra uma tendência interessante, mas que para países em desenvolvimento e com escassos recursos financeiros para pesquisa, como o Brasil, infelizmente limita demais o público-alvo. Dispositivos RV possuem alto valor de mercado, se comparado com as outras plataformas como PC ou smartphones, o que inviabiliza ainda mais a produção.

Em contrapartida, os estudos que mencionaram utilizar os dispositivos Microsoft Kinect e Nintendo Balance Board (**A24** e **A25**), podem vir a se tornar inexpressivos, pois ambos os periféricos saíram da linha de fabricação, não sendo mais comercializados (GOOD, 2017).

2.4.3 Lacunas existentes

A realização deste mapeamento sistemático levantou alguns pontos interessantes a serem citados. Um deles foi notar que não há nenhuma pesquisa com validação acadêmica referente às implementações comerciais existentes de jogos sérios para Saúde, e também focados em RCP. Ao se realizar uma rápida pesquisa nas lojas de aplicativos de jogos, como a Steam para PC e a Google Play para dispositivos móveis com Android, é possível notar uma infinidade de jogos voltados para Saúde (*Health Games*). Alguns são de grande sucesso comercial, com milhões de unidades vendidas, como o *Surgeon Simulator* e *My Town: Hospital* (STUDIOS, 2013; LTD, 2015).

É notável o fato de um jogo comercial ter maior apelo para o entretenimento, dispensando o rigor educacional realista, com conceitos a serem trabalhados e sedimentados. Mas é inegável que são muito mais populares entre o grande público consumidor, comparando com os jogos sérios, em sua maioria de fundo acadêmico. Outra percepção interessante para futuros trabalhos, seria uma Revisão da literatura, integrativa ou sistemática focada em alguma das plataformas identificadas na pesquisa, como apenas dispositivos móveis, apenas console, apenas dispositivos RV ou apenas PC.

Também foi possível notar a necessidade de uma curadoria sobre os jogos disponíveis nas lojas digitais. No sentido de obter um guia ou talvez uma lista com recomendações dos *health games*. Não apenas com uma visão comercial, mas com validação acadêmica. Por fim, notou-se a necessidade de mais revisões sistemáticas dentro da área, não apenas focada em RCP, mas em outras vertentes que os *Health Games* podem possuir exemplares.

2.5 Trabalhos Relacionados

Após todo esse levantamento apresentado, procurando conectar pontos e encontrar informações relevantes que seguem esta linha de pesquisa (a união de jogos sérios com a educação na área da Saúde com foco em SBV/RCP), nesta seção serão detalhados os jogos encontrados que se assemelham com a proposta deste trabalho.



Figura 7. *LifeSaver* - filme interativo de alta qualidade que faz uso do VR

O britânico *Lifesaver* (OLIVA; GEORGE, 2019) é uma aplicação multiplataforma (PC, Android e iOS) desenvolvida pela agência UNIT9, com financiamento do Conselho de Ressuscitação (*Resuscitation Council/UK*), em 2013. É um filme interativo de alta qualidade, o que favorece o envolvimento, devido ao elenco qualificado. Com três cenários de interação, onde em um deles há a participação da atriz Daisy Ridley (*Star Wars* Episódio VII – O Despertar da Força). Em 2017, a aplicação recebeu uma atualização, tornando-se compatível com dispositivos de Realidade Virtual (VR). Foi mapeado como Artigo **A22** e faz referência à figura 7.

O jogo *Relive* surgiu de uma competição organizada pelo *Games for Health Europe*, com apoio do *CZ Health Insurance*, onde ganhou o *Future of Health Award*, em 2013. Após um ano de financiamento através de uma parceria entre o Conselho Italiano de Ressuscitação (IRC), o Laboratório PERCRO e o bolonhês *Studio Evil*, o software utiliza o periférico Microsoft Kinect, para aumentar a imersão nos procedimentos de RCP. Em 2015, uma versão gratuita e independente de uso do periférico, foi disponibilizada na loja da Valve Software (Steam) para PC. Foi encontrado no Artigo **A25** (LOCONSOLE et al., 2016) e a figura 8 apresenta sua tela de apresentação na loja virtual.

O acessível *CPR for Blind* é uma produção espanhola, focada em introduzir os conhecimentos de RCP para pessoas com dificuldades visuais. O jogo é composto por um conjunto de minijogos que usam como referência o protocolo definido pelo Conselho de Ressuscitação Europeu (ERC). O software foi disponibilizado em 2018 para dispositivos



Figura 8. *Relive* - jogo para PC que faz uso do MS Kinect

móveis, validado com participantes cegos no artigo **A09**, que gostaram da aplicação e acharam fácil de jogar (RODRÍGUEZ et al., 2018).

O russo *Reanimation Inc.* é um jogo multiplataforma (PC e Android) disponível nas lojas Steam e *Google Play Store*, que apresenta a experiência de estar dentro de uma ambulância, onde os cuidados devem ser rápidos e precisos, a fim de manter a vida do paciente durante o trajeto até o hospital. Desenvolvido pela *Nuclear Games* de Dmitrii Lomakin (MASCAROS, 2021), a versão para dispositivos móveis já atingiu a marca de 1 milhão de downloads – o que pode ser considerado um sucesso comercial (NASCIMENTO; ISHITANI, 2021). A figura 11 mostra sua tela de abertura e o produto foi encontrado via pesquisa nas lojas virtuais.

O jogo sério *Hands 2 Help* listado no estudo **A07**, é um produto brasileiro que foi fruto da dissertação de mestrado de (JUNIOR, 2020), tendo sido desenvolvido pela paulista Sinergia Comunicação S/A em 2019, de acordo com registro no INPI. Está apenas disponível para dispositivos móveis (Android e iOS), sendo um aplicativo bilíngue (pt-BR/ING), focado em leigos, tanto adultos como crianças em idade escolar.

O tailandês *Resus Days* foi utilizado para compor o estudo do artigo **A14** (PHUN-GOEN et al., 2020), sendo o software de autoria de (PANYOWAT, 2018), produto final derivado do protótipo construído em seu trabalho de mestrado. É um jogo para os sistemas móveis Android e iOS, visível na figura 9. Sua premissa é do jogador ser líder de uma equipe de ressuscitação tentando reanimar um paciente em condições que ameaçam a vida, como parada cardíaca. Eles precisarão usar o conhecimento das diretrizes médicas do mundo real para vencer o jogo. Infelizmente não se encontra mais disponível nas lojas digitais para dispositivos móveis, por conta da falta de retorno financeiro para cobrir os custos de desenvolvimento, o que gerou a falta de suporte para versões mais atuais de ambos os sistemas móveis. Mesmo assim, é possível obter detalhes de seu desenvolvimento no blog



Figura 9. *Resus Days* é o produto final derivado do mestrado de (PANYOWAT, 2018)

do desenvolvedor PANYOWAT (2019), onde detalha todo o processo de desenvolvimento, ferramentas utilizadas e pormenores do projeto.



Figura 10. *Trauma Center* é exclusivo das plataformas Nintendo

Por fim, é interessante incluir também a série de jogos *Trauma Center/Trauma Team* (Atlus/Sega), como uma referência de sucesso comercial da categoria. Apesar de ser um jogo de simulação médica com alguns recursos lúdicos (elementos de ficção científica), em alguns trechos do *game* são explorados os procedimentos de RCP, como o uso de desfibriladores. Também por ser desenvolvido por uma empresa japonesa, o jogo possui o estilo característico de uma novela visual (CAMINGUE; CARSTENSDOTTIR; MELCER, 2021), tendo uma narrativa imersiva e envolvente (CASAMASSINA, 2006). É exclusivo das plataformas Nintendo, com versões para Nintendo Wii, WiiU e DS. A figura 10 é referente ao primeiro jogo da franquia da desenvolvedora japonesa Atlus.

Dentre estes trabalhos, os que mais se assemelham com a proposta deste projeto seria o *Reanimation Inc.*, mesclado com a forma de jogar da série *Trauma Center*. No título russo, o *gameplay* acontece dentro da ambulância, onde o jogador precisa socorrer

os pacientes que vão chegando, enquanto o veículo é encaminhado para o hospital. Já no título da Atlus, o sentimento do jogo (*game feel*) é focado no estilo que agrada mais aos fãs de novelas visuais, um gênero muito popular no Japão, com personagens carismáticos e bem desenvolvidos, além de ocorrer dentro do ambiente hospitalar.

O "*game feel*" ou a "Experiência de Jogo", também conhecida como "Sensação de Jogo", não possui uma definição padrão, e muitos designers a descrevem de maneiras diferentes, relacionando-a a controles intuitivos, interações físicas com objetos virtuais, sentimentos do jogador e apelo estético (TONDORF; HOUNSELL, 2023). Ela abrange três aspectos principais: 1) controle em tempo real, relacionado à interatividade; 2) espaço simulado, relacionado às interações físicas com o mundo virtual; e 3) polimento, relacionado a qualquer efeito que aprimore a interação sem alterar a simulação básica. Em uma pesquisa conduzida por PICHLMAIR; JOHANSEN (2022), vários trabalhos relacionados foram avaliados, resultando em uma lista de conjuntos de elementos que estão associados à Experiência de Jogo. Esses conjuntos incluem: ação e movimento, significado dos eventos, manipulação do tempo, persistência, enquadramento de cenas e resumo. Embora nem todos estejam diretamente ligados à diversão, muitos componentes da Experiência de Jogo estão relacionados aos elementos do design do jogo e contribuem para a diversão proporcionada por essa experiência.



Figura 11. *Reanimation INC* é um jogo multiplataforma

Retomando o raciocínio direcionado a este projeto, a proposta dele se diferencia de ambos, *Reanimation Inc.* e *Trauma Center*, devido à língua nativa ser português brasileiro (pt-BR), pois seus similares são primariamente de língua inglesa, o que aumenta o alcance do software ao nível global, mas dificulta o acesso ao público brasileiro, que possui preferência por consumir material multimídia em sua língua materna. Segundo GRISCI (2011), o jogador precisa ter total atenção nos assuntos abordados em um *serious game*, onde o conteúdo tem uma importância maior, requerendo uma atenção direcionada

conjuntamente com a interpretação, colaborando de forma substancial para ocorrer o progresso no jogo.

Outro item que devemos considerar é o assunto tratado no jogo, o qual possui uma linguagem técnica específica e pode ser um divisor entre o sucesso e o fracasso, tanto no *game* como ao seu entendimento. Também por motivos de facilitar o desenvolvimento solo, e com recursos limitados, investir num jogo com mecânica orientada à narrativa interativa (por isso a escolha do gênero *visual novel*), pareceu ser uma opção interessante a se considerar para investir esforço de trabalho neste projeto (CAMINGUE; CARSTENSDOTTIR; MELCER, 2021).

2.6 Considerações do Mapeamento

Os trabalhos selecionados foram de grande valia para o entendimento deste estudo, podendo vislumbrar o estado da arte dos jogos sérios voltados à Saúde, com foco no aprendizado de RCP. Também de como se desenvolve um mapeamento sistemático, com todo o seu processo detalhado e criterioso que deve ser realizado. Na sequência, seguem as respostas para cada pergunta de pesquisa mencionadas no item 2.3.1.

Q1: Como os jogos sérios têm sido utilizados para ensinar os protocolos de RCP? Na execução deste trabalho foi possível verificar que os jogos sérios têm sido utilizados com diferentes abordagens, como por meio de PCs, dispositivos móveis e HDMs. Também foram utilizados periféricos auxiliares (MS Kinect, Nintendo *Balance Board* e Arduino) para obter melhores resultados para o usuário na imersão das simulações.

Q2: Qual a eficiência dos jogos sérios no ensino de RCP? Nos 26 estudos (74,3%) que fizeram uso de voluntários para validação dos resultados, retratados na figura 6, foi possível notar que o uso de jogos para o aprendizado gera engajamento, proporcionando um aprofundamento no pensar (*deep thinking*), como também é possível verificar nos relatos dos estudantes consultados para validar o trabalho **A35** (CHANG et al., 2019), por exemplo. Por conta dos jogos possuírem a característica do ludismo, o estar "brincando" de realizar a atividade, num ambiente virtual controlado por regras, o envolvimento na atividade para alcançar o melhor resultado sem dúvidas gera um aumento de interesse nos usuários. E os estudos que utilizaram RV como dispositivo principal têm o potencial de ser ainda mais imersivos, devido à característica do aparelho.

Q3: Qual o estado da arte dos jogos sérios focados na área da Saúde para o ensino de RCP? Acredita-se que este trabalho realizou uma parcela de contribuição para a comunidade acadêmica ao tentar responder potencialmente esta pergunta.

Q4: Quais as plataformas utilizadas para experienciar os jogos? Este detalhamento pode ser visto em sua plenitude no item 2.4, através da figura 5. As

plataformas listadas foram: 1º dispositivos móveis; 2º PC; 3º Óculos de RV; 4º não citados; 5º MS Kinect e Arduino; por fim, 6º Nintendo Wii *Balance Board*.

Para melhoria deste trabalho, os critérios de avaliação devem ser mensurados de forma numérica, elencando pesos para cada um, a fim de obter dados estatísticos para definir a qualidade dos artigos selecionados. Rever alguns critérios e talvez definir mais detalhes entre eles, proporcionando um estudo ainda mais aprofundado. Também seria interessante expandir a quantidade de bases de dados pesquisadas, com o objetivo de encontrar mais trabalhos na região da América do Sul, além do Brasil. Outro acréscimo seria a inclusão do idioma espanhol, para amplificar a inserção de estudos.

Foi possível notar também que a área dos Jogos Sérios voltados para a Saúde é relativamente nova, ao observar a idade dos eventos relevantes da área: o SBGames irá completar 22 edições ao fim de 2023, mas apenas há 5 anos possui uma trilha voltada para o tema; e o internacional SeGAH está chegando à sua 11ª edição. Fato que abre grandes possibilidades para estudos e pesquisas ainda não realizadas, pois o campo é relativamente novo. Também foi possível notar que ainda há muito espaço para pesquisa utilizando as novas tecnologias e demais periféricos encontrados nos estudos, como óculos de RV, o sensor de movimento MS Kinect, Arduino e Wii *Balance Board* da Nintendo.

3 Desenvolvimento

Como visto no capítulo anterior, a revisão sistemática trouxe um significado ainda maior, pois foi observável que, fora muitos trabalhos relacionados com o tema em questão, também foi possível identificar diversos jogos, ou mais comumente conhecidos como "jogos sérios", visto que abordam assuntos voltados da Educação, simulação ou treinamento de indivíduos para uma tarefa específica. Além disso, alguns destes jogos encontrados durante o processo de revisão, serviram como inspiração para o protótipo “Heróis da Luz” e, nesta seção, será tratado sobre o desenvolvimento do mesmo, o qual poderão ser observadas tais inspirações e influências.

Os jogos sérios demonstram ser uma alternativa interessante para treinar habilidades imprescindíveis utilizadas nos protocolos de SBV, conforme observado no capítulo anterior 2.1. O objetivo desta seção é apresentar o resultado da união entre jogos sérios e a Educação para a área da Saúde, ao detalhar etapas da construção de um jogo digital do tipo novela visual (ALVES; TABORDA, 2015), utilizando a metodologia MAVOC (Mecânicas: Agente-Verbo-Objeto-Complemento) de VASCONCELLOS; CARVALHO; DIAS (2019), mesclada com o *framework* MDA (Mecânica, Dinâmica e Estética) de HUNICKE; LEBLANC; ZUBEK (2004) para elaboração do documento de design do jogo (GDD), responsável por nortear as três etapas da criação deste software. Além do detalhamento nesta seção, ressalta-se a preocupação em adequar o protótipo à realidade brasileira.

A seção 3.1 apresenta a proposta do jogo ao detalhar o conhecimento específico da área da Saúde, com a pretensão de auxiliar sua difusão. Já a seção 3.1.1 aborda a metodologia utilizada no desenvolvimento do protótipo. A seção 3.1.2 mostra as etapas do desenvolvimento, servindo de entrada ao aprofundamento no GDD, o documento que guiou a construção do protótipo de codinome *BLS Learning*, posteriormente nomeado como **Heróis da Luz**, o título definitivo do jogo digital.

Uma versão resumida deste capítulo foi apresentado no SBGames 2022, que ocorreu na cidade de Natal entre os dias 25 e 27 de outubro, dentro das dependências da Escola de Ciências e Tecnologia (ECT), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E foi publicado como um artigo completo nos Anais Estendidos do evento (MENDES et al., 2022).

3.1 Proposta do BLS Learning (Heróis da Luz)

O jogo consiste em apresentar ao público os conceitos do SBV, seguindo orientações dos algoritmos detalhados nos trabalhos de NOGUEIRA; Sá (2017) e MENDES et al.



Figura 12. Mecânica RCP e posição correta das mãos

(2021). Antes de ir para as fases de ação, o jogador deverá passar pela fase tutorial, que é obrigatória. Ele irá se deparar com um ambiente de treinamento de primeiros socorros comum em muitos locais, onde os procedimentos serão realizados em um manequim sob a supervisão de um personagem não jogador (*Non-player character* - NPC) (SCHUYTEMA, 2008) que será um enfermeiro/socorrista.

Diante dessa situação, o jogador será apresentado ao Algoritmo de SBV (NOGUEIRA; Sá, 2017), com fluxograma em detalhes no Apêndice B, que inicia na avaliação da cena e a segurança do local. O jogador irá verificar se é possível prosseguir e se ambos não estão expostos a riscos: o jogador e a vítima (no caso, o manequim). Na sequência, será realizada a avaliação da responsividade, onde deve ser verificado se a vítima está consciente, se responde a chamados de voz e gestuais, como toque nos ombros.

Posteriormente, vem a avaliação da respiração, onde deve-se checar se a vítima respira, se o tórax dela está se expandindo. Por fim, deverá ser avaliado o pulso, para identificar se ocorrem batimentos cardíacos. Caso tenha sido identificada alguma falha na responsividade, na respiração e por fim no pulso, é provável ser um caso de PCR. Assim, deve-se iniciar os procedimentos de RCP, parcialmente ilustrada na figura 12. A sequência é guiada pela sigla “CABD”, onde:

- C significa “Circulação”;
- A significa “Abertura de vias aéreas”;
- a letra B remete à “Boa ventilação”;
- a letra D simboliza “Desfibrilação”, que é quando entra em ação o aparelho DEA - Desfibrilador Externo Automático, capaz de realizar descargas de energia para auxiliar na reanimação da vítima.

Para terminar, depois de todas essas etapas, se a vítima recobrar a consciência, não estando em PCR, deve-se realizar o último procedimento, que é colocar em posição de

recuperação. No decorrer de todo esse processo, deve-se contatar a emergência e aguardar a chegada de uma ambulância.

Todos esses procedimentos serão transmitidos e exercitados através de escolhas feitas pelo jogador, como: a posição correta das mãos (vide figura 12), como aferir pressão sanguínea nestes casos, como realizar a ventilação e todos os elementos necessários para o aprendizado e entendimento das atividades que serão realizadas durante o jogo em si. Este terá um sistema de recompensa para o jogador que realizar as ações corretamente, num determinado tempo e que também estará relacionado com o número de vidas que ele ajudará a salvar ou que, infelizmente, irá perder. Todo o detalhamento dessas etapas do algoritmo (MENDES et al., 2021) deve estar presente na versão *alpha* do jogo, que constitui da implementação da fase tutorial. O jogo será desenvolvido a princípio para PC, e posteriormente portabilizado para dispositivos móveis (inicialmente Android).

3.1.1 Metodologia aplicada ao desenvolvimento do jogo

A metodologia foi norteada por três etapas ilustradas na figura 13, adaptada de SCHUYTEMA(2008), que são:

1) **Pré-produção** → fase de conceituar, escolher as ideias, desenhar fluxogramas, criar o roteiro e elaborar o GDD. No caso deste trabalho, por se tratar da construção de um jogo sério, foi utilizado o método MAVOC em conjunto com o *framework* MDA;

2) **Produção** → elaborar o conceitual do ambiente e seus personagens, criar as artes/*sprites*, selecionar os sons e integrar tudo no motor de jogos escolhido (Ren'Py), assim como escrever o código fonte;

3) **Pós-produção** → suporte ao jogo, fase de ajuste nos testes internos e aplicações com os usuários externos, e por fim, disponibilizar nas plataformas virtuais de distribuição (Itch.io - PC/Google Play - Android).

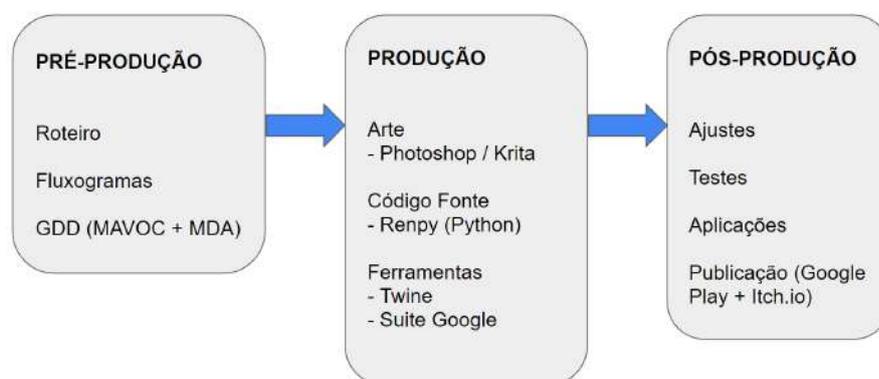


Figura 13. Estrutura das etapas na elaboração do jogo (elaborada pelos autores)

3.1.2 Detalhando as etapas de desenvolvimento

Na **pré-produção** foi elaborado o documento de conceito inicial (*High Concept*) (SCHUYTEMA, 2008), que norteou as primeiras ideias do jogo. Na sequência foi construído o documento de Game Design, colocando em prática o método MAVOC conjuntamente com o *framework* MDA. Por se tratar de um jogo com foco na narrativa, do tipo novela visual, foi construído um roteiro extenso. E por fim, alguns fluxogramas para auxiliar a compreensão da estrutura do jogo, de forma visual.

Nessa etapa também ocorreram diversos *brainstorms* com os pesquisadores NOGUEIRA; Sá (2017), que também atuaram como especialistas técnicos, afim de definir os objetivos do jogo de acordo com a proposta do tema. Vale ressaltar que eles também foram os *stakeholders* do projeto, assim como os principais motivadores deste trabalho. Sendo assim, foram definidos: o tipo de jogo, o personagem guia, as plataformas alvo (PC e Android) e foi repassada toda a consultoria necessária pelos especialistas da Saúde, esclarecendo dúvidas que foram surgindo ao longo das reuniões. Ainda nessa etapa de planejamento, para a documentação dos artefatos de software, como o caso de uso, fluxo de telas e diagrama de robustez (ROSENBERG; SCOTT, 1999). Foi utilizada a ferramenta on-line *Lucidchart*, que possibilita sumarizar as etapas para elaboração do projeto.

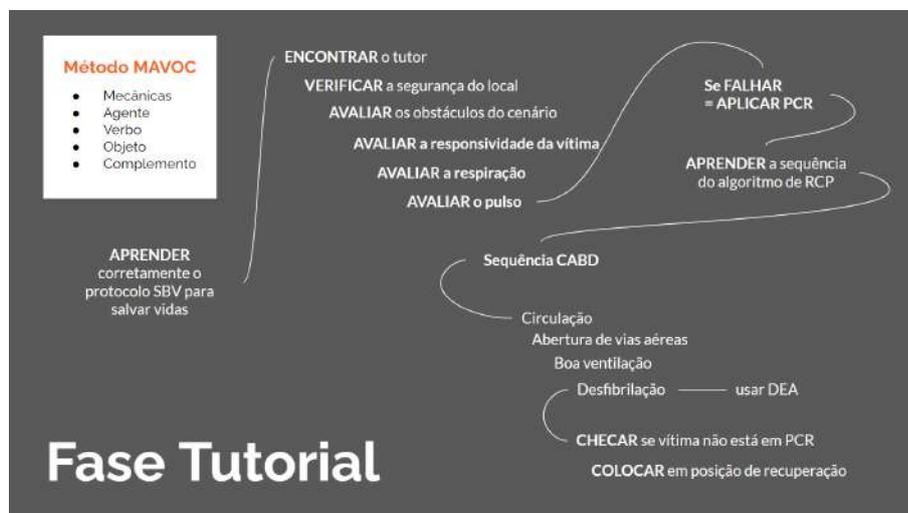


Figura 14. Aplicação do Método MAVOC na fase tutorial (elaborado pelos autores)

A respeito das metodologias, o MAVOC é um método descritivo das mecânicas de jogos sérios, formal, sintético e facilmente compreensível tanto para profissionais da área como para leigos, uma proposta de VASCONCELLOS; CARVALHO; DIAS (2019). Utiliza-se o documento de conceito inicial como base, e com o intuito de chegar nas definições mais básicas das funcionalidades do jogo, torna acessível aos alunos e profissionais de outras disciplinas, a participação em projetos de *game design*, beneficiando as equipes multidisciplinares que atuam em projetos de *serious games*. A figura 14 ilustra a aplicação do método na forma básica, estruturando a fase tutorial, seguindo as orientações contidas

no trabalho dos autores.

O *framework* MDA – onde o M é de Mecânica, D de Dinâmica e A de Estética (do inglês *Aesthetics*) – tem sido amplamente utilizado no processo de desenvolvimento e design de aplicações de jogos (SHAHID et al. (2019); VASCONCELLOS; CARVALHO; DIAS (2019); WEILLER (2022)). Esse *framework* corresponde aos principais elementos encontrados nos jogos. É importante ressaltar que o MDA mostra as diferentes perspectivas sobre o jogo, tanto para os jogadores como para os desenvolvedores, porque enquanto o usuário percebe a estética no primeiro momento de interação com o jogo, o designer e o desenvolvedor percebem a mecânica e a dinâmica, HUNICKE; LEBLANC; ZUBEK (2004 apud VASCONCELLOS; CARVALHO; DIAS, 2019). A figura 15 ilustra a aplicação prévia do MDA ao conceito do jogo.



Figura 15. Aplicação do *framework* MDA ao conceito do jogo (elaborada pelos autores)

Um jogo do tipo novela visual é a apresentação de uma narrativa que o usuário pode experimentar mediante um jogo digital (ALVES; TABORDA, 2015). Pode variar desde uma simples história para acompanhar a servir de estrutura narrativa para um complexo *role-playing game* (RPG). As novelas visuais podem oferecer uma experiência interativa por meio de recursos multimídias, utilizando *game assets* como sons de ambientes, animações, vídeos, diálogos entre os personagens, e ainda *mini-games* com mecânicas variadas, inseridos na estrutura do jogo. Momentos de tomada de decisão podem aumentar a imersão com o jogo, afetando o progresso do jogador ao proporcionar variadas opções de histórias, incluindo finais diferentes a cada nova jogada (CAMINGUE; CARSTENSDOTTIR; MELCER, 2021). Na seção 2.5 (trabalhos relacionados), o mencionado *Trauma Center* (Atlus/Sega) (CASAMASSINA, 2006) é um representante do tipo.

Vale mencionar também que o *gameplay* de uma novela visual é rápido de aprender e fácil de dominar, mesmo sem manual ou tutorial à disposição do jogador. A genericidade relativa desse tipo de jogo oferece diversos tipos de possibilidades para aplicação. Já no aspecto técnico, a árvore de decisão deve deixar o jogador fazer avaliações e dar feedbacks

a cada passo dentro do jogo. E o motor de jogos *Ren'Py* (CONSALVO; STAINES, 2021) foi a plataforma escolhida para unir esse material, por ser uma ferramenta focada na construção do tipo novela visual, ter código aberto e utilizar a linguagem *Python* como base. Também de acordo com MELO(2021), esta *game engine* seria a mais evidente entre o gênero das novelas visuais ocidentais, fora que conta com uma comunidade dedicada e com bastante material livre disponível.

Na etapa de **produção** foram criadas as artes de conceito dos personagens e cenários, com o auxílio de um artista digital (MENDES, 2021), que utilizou os softwares Photoshop e Krita para edição de imagens, podendo conferir um preview na figura 16. O roteiro está sendo estruturado utilizando a Twine (STARKS; BARKER; COLE, 2016), que é uma ferramenta visual de código aberto para auxiliar na criação de histórias não lineares e interativas, que possibilita autores não experientes a escreverem narrativas ramificadas com múltiplas escolhas, criando uma oportunidade para potencializar a experiência catártica de como contar histórias. A suíte do Google Docs também está sendo utilizada para organizar arquivos, esquemas, artes, áudios e demais componentes do jogo.

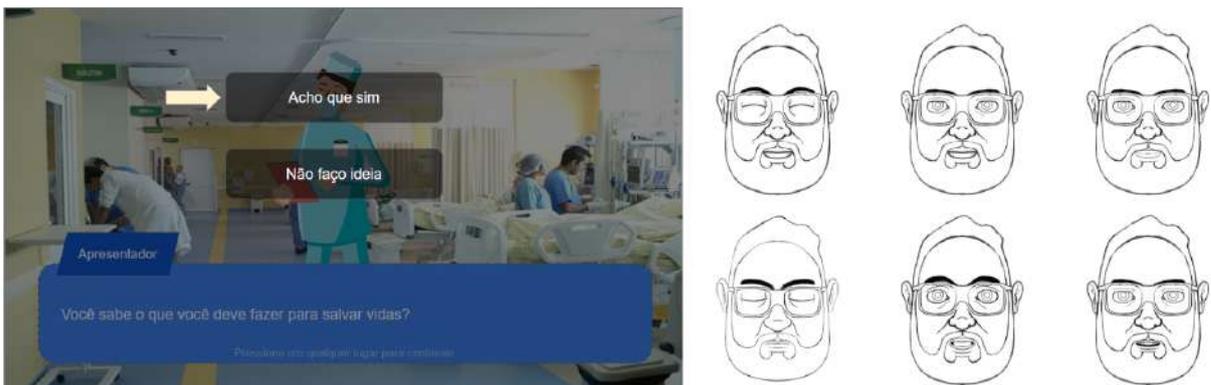


Figura 16. Tela do protótipo e as diferentes expressões faciais do Guia

A **pós-produção** será direcionada à fase de testes internos para ajustar os erros de programação que possam ocorrer, com o intuito de gerar o primeiro protótipo (versão *alpha*) a ser validado por estudantes de enfermagem, aprendizes de socorristas e público leigo que demonstrem interesse em experimentar o jogo. Esses resultados devem ser obtidos com a participação voluntária de usuários, a partir de agosto de 2024. Após isto, e mais uma nova rodada de ajustes, o protótipo deverá ser aprimorado para o lançamento de uma versão *beta*, que será disponibilizada na plataforma Itch.io até o 4^a trimestre de 2024. A versão *mobile* para Android será disponibilizada posteriormente na Google Play Store, quando for obtida uma versão estável.

3.2 Documento de Game Design - GDD

Segundo SCHUYTEMA(2008), o documento de *game design* (GDD) é o coração e a alma de todos os documentos que giram em torno de um jogo em desenvolvimento. Em termos práticos, é a verdadeira planta baixa de um *game*, que deve conter as informações necessárias para sua construção plena. O Designer de jogos é a pessoa responsável por criar essa planta baixa, e a partir dela, com a combinação adequada de talento e esforço, surgirá um jogo. O autor faz uso da analogia da construção de uma casa, para ajudar na compreensão a respeito da elaboração do GDD.

O mesmo conceito se aplica ao projeto de jogos, pois são como casas que precisam de planejamento para serem construídas, de registro das ideias, das regras, descrição das atividades de cada profissional envolvido, descrição do enredo, descrição dos personagens, sobre o que o jogador vai fazer, qual sua missão, seu objetivo, como será recompensado, o sentimento que a música do jogo deseja passar, a arte e o estilo escolhido etc. É necessário documentar tudo, mesmo os mínimos detalhes, para não ocorrerem erros e nem perda de tempo, pois devido à possibilidade de ter profissionais multidisciplinares envolvidos, e dependendo do tamanho do projeto, com muito dinheiro investido, não é aceitável correr riscos.

Um conceito mais moderno segundo WEILLER (2022), é que toda a informação contida no GDD precisa ter uma aplicação direta e prática no jogo. A única e grande função do documento é servir de guia no desenvolvimento do jogo para que todo o time envolvido esteja alinhado ao decorrer do processo de desenvolvimento.

3.2.1 Apresentação do modelo utilizado

Nas páginas a seguir será possível conferir o GDD confeccionado para este projeto, que utilizou um modelo elaborado por VASCONCELLOS (2021). Ele também está disponibilizado na seção de Anexos A, em formato *template* para ser utilizado por outros alunos e/ou pesquisadores como sugestão de modelo ou guia para estruturar a concepção dos seus projetos.

Este artefato foi desenvolvido no decorrer de duas disciplinas: a) Tópicos Especiais - Informática na Educação (CAMTUC), ofertada pelo PPCA e ministrada pelo Prof. Heleno Fülber; b) Tópicos Especiais - Introdução a Jogos, ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde (PPGDC) da FioCruz/RJ, ministrada pelos professores Marcelo de Vasconcellos e Flávia de Carvalho, ofertada através da modalidade remota emergencial, devido à pandemia Covid-19, durante o ano de 2022.

Este artefato também é composto por outros itens importantes que auxiliam o seu entendimento, como o diagrama de caso de uso, o diagrama de robustez, o fluxograma dos cenários sequenciais, fluxograma das telas de acesso ao jogo, várias imagens conceituais,

demonstração de mecânicas de jogo (execução do RCP, uso das mãos, uso do reanimador manual), rascunhos dos personagens e as telas iniciais do protótipo.

3.2.2 Conceito

1. **Qual o problema ou questão que o jogo sério deseja abordar, solucionar ou contribuir?** *Pergunta guia do respectivo campo no GDD (PGDD)* O treinamento em Suporte Básico de Vida (SBV) é essencial para o aprendizado de procedimentos como o algoritmo de Ressuscitação Cardiopulmonar (RCP). No entanto, estudos apontam que essas habilidades podem ser facilmente esquecidas em um curto espaço de tempo, sobretudo se não forem praticadas regularmente. Segundo (GONZALEZ et al., 2013), o conhecimento adquirido em treinamentos de SBV costuma expirar em um período médio de 3 a 6 meses. Diante disso, torna-se crucial encontrar meios de manter esse conhecimento sempre atualizado. É nesse contexto que surge a ideia da concepção do jogo, cujo objetivo é auxiliar na manutenção das habilidades em SBV, incluindo o algoritmo de RCP.
2. **Qual setor ou aplicação? (público, educacional, comercial, artístico, religioso etc.)** (PGDD) Saúde pública no campo educacional.
3. **Qual o tipo de público? Quais as suas características principais?** (PGDD) Esta proposta tem a pretensão de ser direcionada aos estudantes de enfermagem e profissionais socorristas, para posteriormente obter validação científica mediante testes com este público qualificado. A característica principal é possuir histórias sem conteúdos potencialmente prejudiciais para qualquer faixa etária, apresentando os procedimentos do protocolo de SBV, um conhecimento que precisa ser universalizado, servindo de revisão e manutenção aos estudantes de enfermagem e profissionais socorristas. No futuro visa-se um alcance maior de público, por trazer também o conhecimento do algoritmo de SBV para leigos (BERNOCHE et al., 2019). Este fluxo com detalhes consta no Apêndice B. Para atingir essa finalidade, também é preciso seguir as orientações do *International Age Rating Coalition* (IARC, 2013), para que o jogo seja adequado aos padrões internacionais.
4. **Jogos similares/concorrentes** (PGDD) Observa-se que para elaborar uma ideia de jogo, é necessário realizar uma pesquisa de campo, de modo a avaliar o mercado, o estado da arte, os pontos positivos e negativos de projetos similares. As características de outros jogos são úteis como experiências prévias, que podem ser assimiladas ou rejeitadas em um novo projeto. Segue abaixo a lista de jogos selecionados, lembrando que esta lista já foi contemplada em detalhes no tópico 2.5:
 - a) o britânico *Lifesaver* (OLIVA; GEORGE, 2019) é uma aplicação multiplataforma (PC, Android e iOS) na forma de um filme interativo de alta qualidade, o que favorece

a imersão, devido ao uso de atores qualificados. Em 2017, a aplicação recebeu uma atualização, tornando-se compatível com dispositivos de RV;

b) o italiano *Relive* (LOCONSOLE et al., 2016) é um jogo que utiliza o periférico MS Kinect, para aumentar a imersão nos procedimentos de RCP. Uma versão para PC foi disponibilizada em 2015 na loja da Valve Software (Steam) (EVIL, 2015);

c) o espanhol *CPRforBlind* (RODRÍGUEZ et al., 2018) é focado em introduzir os conhecimentos de RCP para pessoas com dificuldades visuais, trazendo uma característica de acessibilidade. O jogo foi disponibilizado em 2018 para dispositivos móveis;

d) o russo *Reanimation Inc.* (MASCAROS, 2021) é um jogo multiplataforma (PC e Android) disponível nas lojas Steam e Google Play Store, que demonstra a experiência de estar dentro de uma ambulância, onde os cuidados devem ser rápidos e precisos, a fim de manter a vida do paciente estável durante o trajeto até o hospital. Desenvolvido pela Nuclear Games de (LOMAKIN, 2019), a versão para dispositivos móveis já atingiu a marca de 1 milhão de downloads, o que pode ser considerado um sucesso comercial (NASCIMENTO; ISHITANI, 2021);

e) o brasileiro *Hands 2 Help* (JUNIOR, 2020) é um jogo sério de 2019, que foi fruto do trabalho de um Mestrado Profissional em Ciências Aplicadas em Saúde. Disponível para dispositivos móveis (Android e iOS), é um aplicativo bilíngue (pt-BR/ING), focado em leigos, tanto adultos como crianças em idade escolar;

f) o tailandês *ResusDays* foi validado com voluntários em (PHUNGOEN et al., 2020), foi lançado para dispositivos móveis (Android e iOS) por um breve período (PANYOWAT, 2018), e atualmente se encontra disponível para PC/Windows, MacOS e via navegador com suporte a HTML5 (PANYOWAT, 2019). O jogo é do tipo administração de tempo/atividades, onde o jogador precisa liderar a equipe de RCP para trazer o paciente de volta a vida;

g) a franquia japonesa *Trauma Center/Trauma Team* (CASAMASSINA, 2006), é considerada um sucesso comercial na categoria de jogos de simulação médica. Embora contenha elementos lúdicos com uma pitada de ficção científica, o jogo explora em alguns momentos procedimentos de RCP, incluindo o uso de desfibriladores. Além disso, apresenta o estilo característico de uma novela visual, com uma narrativa envolvente e imersiva.

5. **Qual o diferencial deste jogo?** (PGDD) Inicialmente, o jogo será lançado para PC (desktop) e, depois, terá uma versão para dispositivos móveis (Android), visando torná-lo acessível e disponível para o maior número possível de jogadores. Um de seus diferenciais é o fato do jogo ser em português do Brasil, o que o torna mais acessível ao público brasileiro – que geralmente prefere consumir conteúdo em sua língua

materna. É importante destacar que, em um jogo sério como este, onde a assimilação do conteúdo é o mais importante, a atenção e a interpretação são fundamentais para o progresso do jogador, é essencial que o jogo seja na língua materna (GRISCI, 2011). É importante considerar a linguagem técnica utilizada no jogo, que pode ser um fator decisivo para o sucesso ou fracasso do projeto, bem como para a compreensão dos conceitos abordados pelo jogador. Dado que a equipe deste projeto vem trabalhando com recursos limitados, optou-se por investir em uma mecânica de jogo orientada por narrativa interativa, permitindo desenvolver o projeto de forma mais eficiente, com a possibilidade de trabalhar com a limitação de pessoal. Também segundo CAMINGUE; CARSTENSDOTTIR; MELCER (2021), a facilidade geral de criação, distribuição e acessibilidade para jogadores em uma variedade de níveis de habilidade em relação às *Visual Novels* (VN) também tem levado ao seu uso frequente em pesquisas acadêmicas. Devido a todos esses motivos elencados, o gênero de novela visual foi escolhido como base para o desenvolvimento do jogo.

6. **Como será feita a pesquisa para o jogo?** *PGDD* Inicialmente, foi realizado um MSL (MENDES et al., 2022) com uma análise de 35 estudos selecionados criteriosamente, procurando conectar pontos e encontrar informações relevantes que seguissem esta linha de pesquisa: a união de jogos sérios com a Educação na área da Saúde, focando em Suporte Básico de Vida/Ressuscitação Cardiopulmonar. O mapeamento que se encontra na seção 2.1 também teve a finalidade de levantar informações sobre o estado da arte deste tema de pesquisa para revelar os trabalhos correlatos detalhados na seção 2.5. Na sequência, foram experimentados os jogos encontrados para poder captar as sensações e sentimento que se desejava passar, a estética do jogo, conforme recomendado pelo uso do *framework* MDA (HUNICKE; LEBLANC; ZUBEK, 2004) vide 3.1.2. Ademais da construção desse GDD, também será realizada a publicação de artigos científicos retratando o processo de criação, desenvolvimento e os resultados obtidos. Será tomado como referencial teórico sobre os procedimentos de SBV o trabalho de (NOGUEIRA; Sá, 2017).
7. **Qual mensagem/informação o jogador leva “para fora” do jogo? Em que afeta o mundo?** (PGDD) O que se pode considerar aqui é o aprendizado que ele terá durante o jogo, sobre a importância do conhecimento dos primeiros socorros relativos à RCP. Por mais que a aplicação não seja uma simulação, ela pretende ensinar (ou revisar) as noções básicas que norteiam o tema abordado no jogo, como: a posição correta das mãos para realização da massagem cardiopulmonar; a forma correta de agir quando estiver enfrentando uma situação similar; qual o ritmo que se deve seguir para a realização de uma massagem cardiopulmonar; como comunicar de maneira correta o que está acontecendo para uma equipe especializada de pronto socorro; e outras possibilidades. Para atingir essa finalidade, serão utilizados dois

algoritmos apresentados em (BERNOUCHE et al., 2019, p. 468 - 470): a) algoritmo do atendimento à PCR pelo leigo e b) algoritmo do atendimento à PCR pelo profissional de Saúde, pois o objetivo é fortalecer os conhecimentos de SBV entre os especialistas técnicos, assim como também servir de introdução às pessoas leigas, sem conhecimento técnico. A demonstração visual de ambos se encontra na seção dos apêndices, nas figuras 38 e 39, respectivamente.

8. **Título do Jogo** (PGDD) Nome técnico, ou codinome do projeto para o público específico ou acadêmico: Protótipo *BLS Learning*; Nome fantasia ou do jogo em si, para o público e também comercial: Heróis de Luz.
9. **High Concept 2 a 4 linhas** (PGDD) Será um jogo do gênero novela visual que agrega *mini-games* com mecânicas diferenciadas para experienciar os procedimentos de SBV. Os minijogos contemplariam as etapas: aferição de pressão, avaliação da respiração, avaliação do pulso, avaliação da segurança do local, utilização correta das mãos para realização da massagem cardiopulmonar e uso do desfibrilador, por exemplo. Já as mecânicas desses *mini-games* seriam diversificadas, adequadas a cada etapa citada, para passar a sensação de emergência, tensão e agilidade. Uma mecânica já definida, que será um dos mini jogos, é a de jogos de ritmo, quando for o momento exato de realizar a sequência de RCP (massagem cardiopulmonar).

3.2.3 *Concept Document*

Conhecido como documento de escopo (SCHUYTEMA, 2008) ou abordagem de "uma página" (WEILLER, 2022), é ótima para jogos curtos com equipes pequenas e até para maratonas de desenvolvimento de jogos (conhecidas como *game jams*), mas não costuma funcionar tão bem em projetos um pouco maiores, que requerem um rigor técnico voltado para o treinamento, como é o caso dos jogos sérios. A metodologia utilizada para criar os artefatos de software que serão apresentados nos próximos itens foi baseada na ICONIX de ROSENBERG; SCOTT, 1999 (apud BONA, 2002). Ela é um processo simplificado que unifica conjuntos de métodos de orientação a objetos em uma abordagem completa, visando dar cobertura ao ciclo de vida. Segundo SILVA; VIDEIRA, 2001 (apud BONA, 2002) o ICONIX é como uma metodologia prática, intermediária entre a complexidade do RUP (*Rational Unified Process*) e a simplicidade do XP (*Extreme Programming*). Ele também está adaptado ao padrão UML, sendo dirigido por casos de uso, com processo iterativo e incremental.

3.2.3.1 Diagrama de Caso de Uso

Um caso de uso é uma sequência de ações que um ator realiza no sistema para alcançar um objetivo. Segundo o ICONIX, a questão de quem são os usuários do sistema

(ou atores) e o que eles estão tentando fazer, é respondida através da técnica do diagrama de caso de uso. Dito isso, sendo usuários = jogadores, e sistema = jogo, a figura 17 representa as ações do jogador para interagir com o início do jogo e as opções disponíveis.

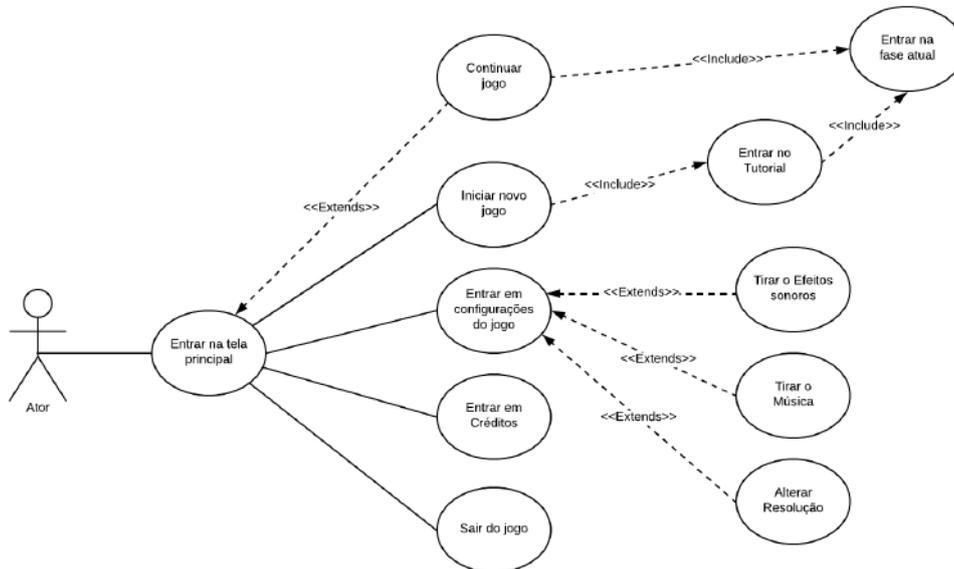


Figura 17. Diagrama de Caso de Uso do protótipo *BLS Learning*

3.2.3.2 Modelo de análise Robusta

A figura 18 mostra a forma básica de interação do jogador com qualquer jogo, neste caso, uma novela visual.

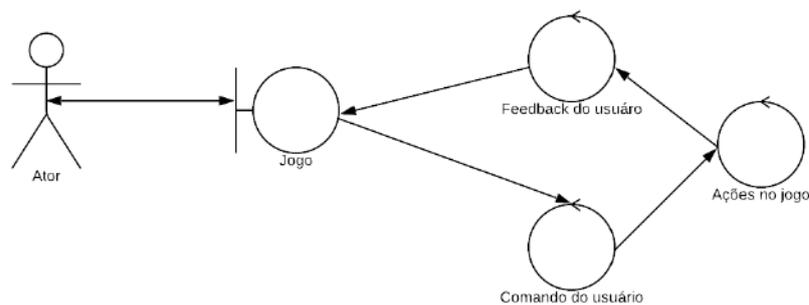


Figura 18. Forma básica de interação - Análise Robusta

A Figura 19 representa o Diagrama de Robustez extraído do caso de uso de acesso ao menu do jogo. O modelo de análise robusta procura conectar a fase de análise com a fase de projeto, assegurando que a descrição dos casos de uso estão corretas, além de descobrir novos objetos através do fluxo de ação. A análise de robustez envolve averiguar o texto narrativo de cada caso de uso e identificar um primeiro conjunto de possíveis objetos que participarão do caso de uso, ROSENBERG; SCOTT, 1999 (apud BONA, 2002).

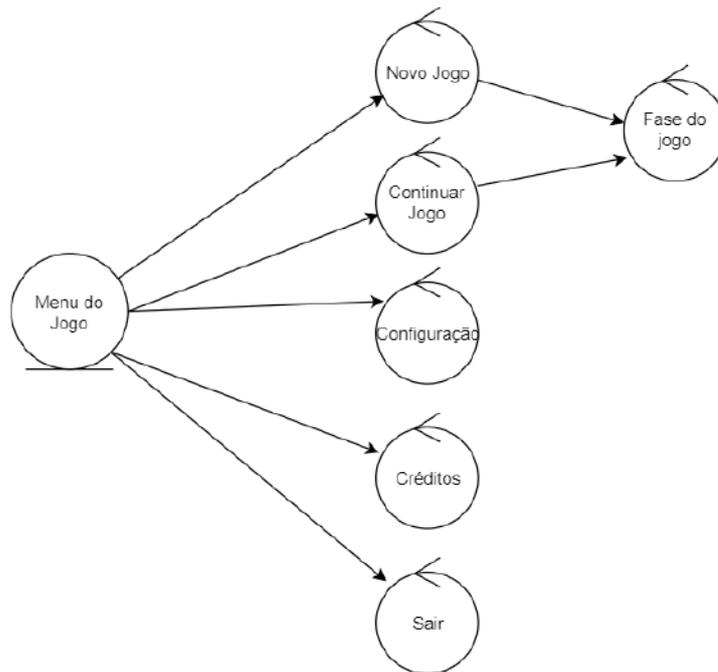


Figura 19. Diagrama de robustez do menu do jogo

3.2.3.3 Fluxo de telas do jogo

A Figura 20 representa o fluxo de telas com os cenários sequenciais, exemplificando os cenários que podem ser seguidos pelo usuário. Eles serão detalhados mais a frente, no item 3.2.5.3, Cenários e Ambientes.

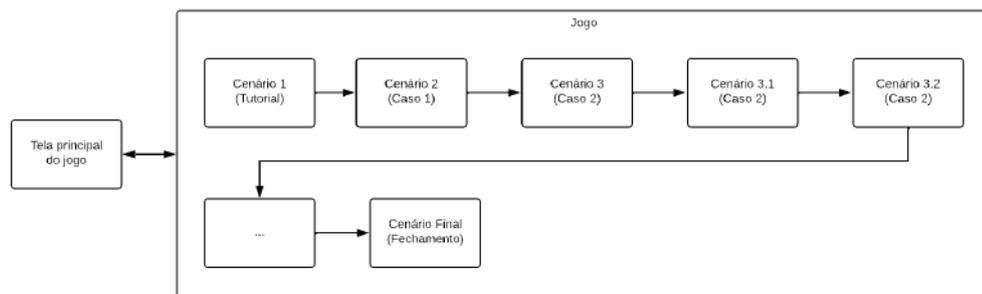


Figura 20. Fluxo dos cenários sequenciais

A Figura 21 representa conceitualmente o fluxo de telas sequenciais no qual o usuário pode navegar e entrar no jogo, acessar o tutorial e as fases de progresso. Devido ao seu tamanho, está localizada ao final da seção do GDD.

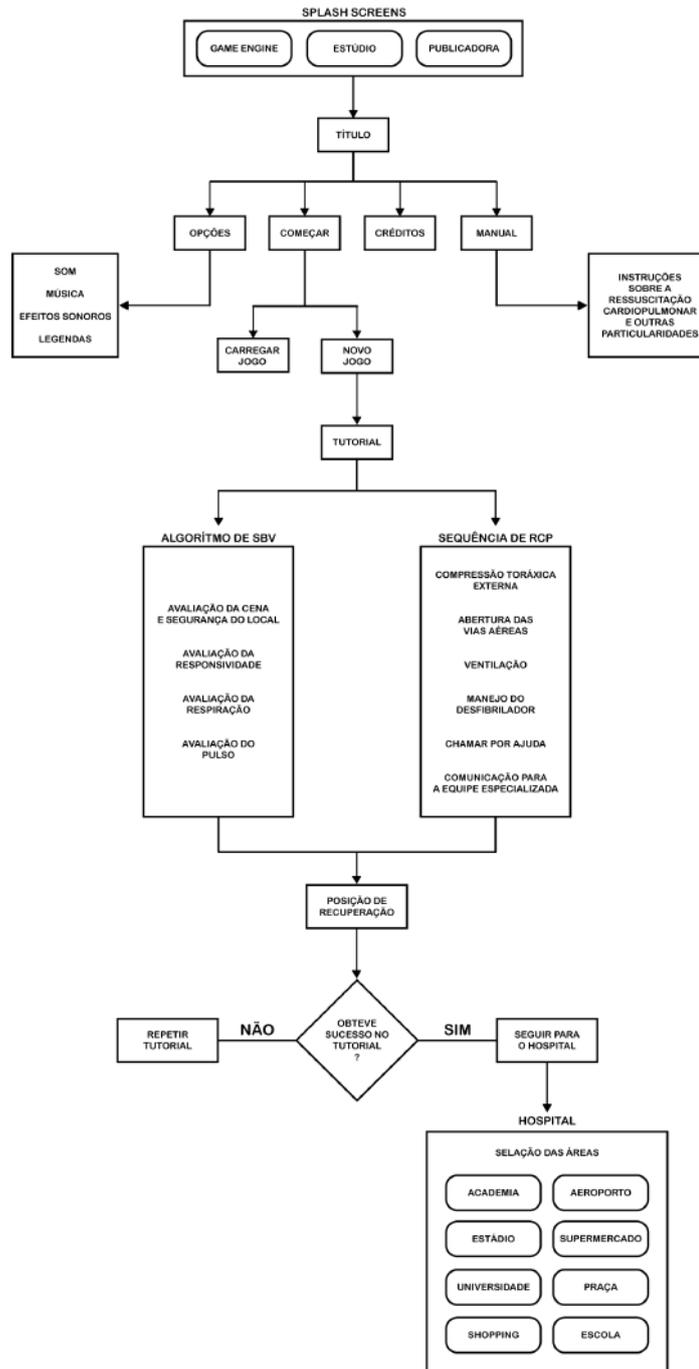


Figura 21. Fluxo de todas as telas sequenciais do protótipo

3.2.3.4 Imagens conceituais

As figuras 22 (hospital) e 23 (praça) fazem referência a alguns cenários da cidade, que serão transpostos para o jogo. A composição da imagem é com base em uma foto, modificada digitalmente para se adaptar à identidade visual definida para o jogo.

A figura 24 é a demonstração de algumas posições, corretas e incorretas, para realização do RCP. A figura 25 é a demonstração dentro do jogo para escolha da posição correta das mãos para realização da massagem cardíaca.



Figura 22. Cenário do corredor de hospital



Figura 23. Fonte e Coreto da praça da cidade (Batista Campos)



Figura 24. Demonstração de algumas posições para realização do RCP

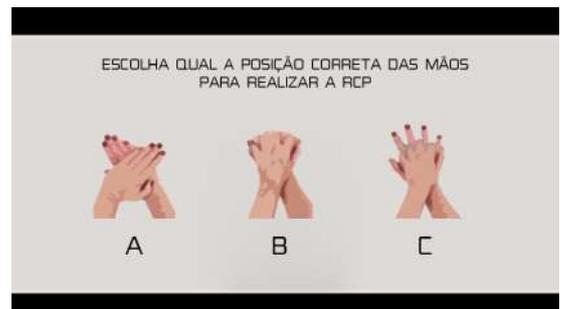


Figura 25. Diferentes posições das mãos para massagem cardíaca

A figura 26 mostra esboços do estudo de estilos de traço, avaliados para definir o padrão de arte do Guia Maicon. Na figura 16, anteriormente apresentada no item 3.1.2 das etapas de desenvolvimento (Produção), foi apresentada o estilo definido, que ainda será finalizado e colorizado para aplicação no jogo.



Figura 26. Rascunhos variando o estilo do traço por MENDES (2021)

3.2.4 Dimensão Procedimental

3.2.4.1 Características básicas

O jogo será do tipo 2D, modo um jogador, com tema médico (socorrista), para jogar sem internet (off-line), não competitivo.

3.2.4.2 Mecânicas Primárias

Um jogo do tipo *Visual Novel* (ALVES; TABORDA, 2015) é a apresentação de uma narrativa que o usuário pode experimentar por meio de um jogo digital. De uma simples história para acompanhar por meio de escolha de opções, a um completo *role-playing game* (RPG). As novelas visuais podem oferecer uma experiência interativa através de recursos multimídias, utilizando *game assets* como sons de ambientes, animações, vídeos, diálogos entre os personagens, e ainda mini jogos embutidos, que podem aparecer ao longo do jogo. Além disso, momentos de tomada de decisão podem aumentar a imersão, afetando o progresso do jogador ao proporcionar variadas opções de fluxo de histórias, possibilitando caminhos com narrativas diferentes, que podem resultar em variados finais para o jogador descobrir. A seguir, serão apresentados os *minigames* que serão encontrados no jogo e que servirão como os verdadeiros contadores do aprendizado do jogador. Neste caso, temos duas mecânicas principais:

1. **Seguir o ritmo:** Essa mecânica busca demonstrar ou simular o ritmo que o jogador deve seguir para aplicar corretamente a massagem cardiopulmonar e o manuseio correto do balão presente no bolsa-válvula-máscara (BVM), também conhecido como reanimador manual, ressuscitador manual ou AMBU (*Artificial Manual Breathing Unit*) que é marca registrada, (BERNOCHE et al., 2019, p. 463), e pode ser conferido na figura 27.
2. **Apontar o local correto:** Nessa situação o jogador precisa indicar a posição correta das mãos ou de aparelhos em diferentes situações, como, por exemplo: posição correta das mãos para realização da massagem cardiopulmonar, posição correta na qual você deve tocar com os dedos para aferir a pressão arterial, posição correta que você deve posicionar o AMBU (BERNOCHE et al., 2019) no rosto do paciente etc. Conforme ilustrado na figura 28.

Essas mecânicas terão como referência os algoritmos apresentados na pergunta 7 do item Conceito, (BERNOCHE et al., 2019, p.468-470): para pessoas leigas e para profissionais de saúde. Ambos estão disponíveis para melhor visualização na seção de apêndices, figuras 38 e 39, respectivamente. O modelo original para esse GDD, de autoria VASCONCELLOS (2021), que consta em sua íntegra no Anexo A, abre espaço para a descrição de Mecânicas Secundárias, na sequência deste item. Como aqui foi elaborado um documento para guiar o desenvolvimento de um protótipo, até o momento não foi pensado em criar mecânicas secundárias. Por isto este GDD não possui este registro.

Mecânica Balão

A mecânica do Balão é similar à do RCP.

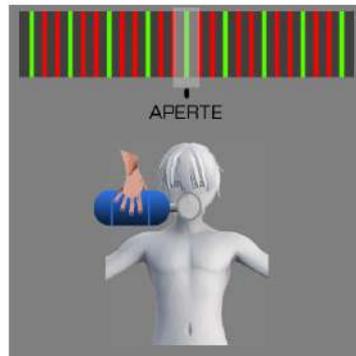


Figura 27. Proposta da mecânica de ritmo durante o uso do AMBU

Mecânica RCP

A mecânica do RCP é composta de alguns estágios:

- Estágio 1 - Escolha correta das mãos:



- Estágio 2 - Escolha correta da posição no peitoral:



Figura 28. Proposta da mecânica da posição correta das mãos sobre o peito da vítima

3.2.4.3 Condições para vitória

A condição de vitória ou de sucesso, para ser considerada mais adequada à aplicação em desenvolvimento, se dá ao completar os procedimentos de RCP da forma mais correta possível. No caso, o jogador pode até ter erros, mas sempre se mantendo acima dos 50% de acerto na hora da execução da mecânica de ritmo ou de determinar as posições corretas para a execução dos algoritmos.

3.2.4.4 Condições para derrota

A derrota ou o fim de jogo, se dá quando o jogador atinge mais de 50% de falha nas mecânicas de ritmo em soma, com a determinação da posição errada à realização dos

algoritmos e com escolhas erradas realizadas pelo jogador. Nesse caso, ele começaria tudo de novo. Caso esteja em estágio de fase mais avançada, há também a possibilidade de intervenção de outro socorrista mais experiente para preservar a vida do paciente. Para um jogador que já passou da fase tutorial e das duas iniciais, isso poderia ser considerado uma derrota parcial, ao nível de maturidade do conhecimento que já deveria ter obtido domínio. Neste contexto, o jogador não retornaria ao começo (fase tutorial), mas apenas ao início da fase que ele se encontra no momento.

3.2.4.5 Como as mecânicas passam a mensagem principal

As mecânicas, principalmente as de ritmo, conseguem passar a mensagem necessária para a realização correta das manobras, devido à necessidade de precisão para que uma vida seja salva. Bem como as mecânicas de posicionamento, pois caso não seja realizado o apontamento correto, irá afetar a taxa de sucesso e a possibilidade de salvar o paciente em questão.

3.2.4.6 Lista e descrição curta das fases (ou níveis, mapas etc.)

a) **Fase tutorial** - Hospital: local dedicado ao treinamento do jogador nos algoritmos relativos ao RCP. O jogador sempre vai poder retornar a essa fase para relembrar os conhecimentos;

b) **Fases normais** - Mapa da cidade: local fictício onde o jogador terá como escolher o lugar onde ele poderá circular e, casualmente, prestar socorro à quem precisar.

A seguir, uma lista das outras fases, que ocorreram dentro de cenários escolhidos previamente pela equipe de desenvolvedores:

1. **Academia:** local com uma entrada, vestiários, banheiros, aparelhos para diferentes exercícios e espaço para esportes. Neste local, o usuário irá socorrer vítimas de parada cardíaca devido ao excesso de atividades físicas;
2. **Aeroporto:** local grande, bem similar a qualquer aeroporto de médio porte, capaz de receber turistas de diferentes locais do mundo. Aqui, o jogador poderá prestar socorro usando um desfibrilador, aparelho que sempre está presente nesse ambiente;
3. **Estádio:** local com grande circulação de pessoas, parecido com um estádio de futebol com capacidade para 50.000 pessoas. Aqui, o jogador deverá realizar várias manobras como: aferição de pressão, ventilação e RCP;
4. **Supermercado:** local grande com três andares, com diversas prateleiras, lugar para alimentação, pequenas lojas e estacionamento. O usuário irá realizar procedimentos comuns em pessoas tendo ataques cardíacos ou a suspeita da ocorrência deles;

5. **Universidade:** espaço grande com vários andares, diferentes áreas abertas, cantinas, salas e auditórios. Aqui, o jogador terá a opção de passar seus conhecimentos a outros alunos durante um treinamento e de socorrer um professor;
6. **Praça:** local amplo, com árvores, fontes, estátuas, grande circulação de pessoas. Neste momento o jogador deverá executar diferentes manobras para socorrer o máximo de pessoas que conseguir;
7. **Shopping:** lugar bem grande, com mais de seis andares, parecido com qualquer shopping presente nas grandes cidades, com muitas lojas, restaurantes, diferentes espaços dedicados ao lazer, cinemas, praça de alimentação etc. O jogador, juntamente com os socorristas do local, prestarão ajuda em ocorrências variadas, mas em especial a uma vítima de tentativa de suicídio;
8. **Escola:** instituição dedicada ao ensino fundamental e médio, com ginásio, áreas abertas, cantina, salas, auditório e biblioteca. Aqui, o jogador deverá demonstrar seu conhecimento adquirido durante o jogo para ensinar alguns alunos. Para tal, realizará novamente todos os exercícios executados durante o tutorial.

3.2.5 Dimensão Estética

3.2.5.1 Estilo visual do jogo

O jogo tem um estilo visual que fica entre o realismo e o estilo cartonizado. As ilustrações combinam imagens realistas com tratamento digital. Os personagens são ilustrações completas e alguns elementos humanos misturam o 3D com o 2D mais um tratamento digital para tornar as imagens mais uniformes.

3.2.5.2 Estilo da música do jogo

A música do jogo deverá transitar entre um estilo calmo e mais intenso, para retratar situações comuns, como uma conversa e situações de salvamento, onde você tem que agir rapidamente, tentando passar uma sensação de tensão para o jogador. Uma particularidade em relação à música, é que o jogo terá algo conhecido como metrônomo, o qual serve para que um socorrista que está realizando uma massagem cardiopulmonar, use o ritmo como guia durante a execução das manobras. Segundo HAFNER et al. (2012), o ritmo deve estar entre 100 e 120 batidas por minuto, e a música precisa estar dentro desse padrão. Este experimento utilizando a mesma música citada no estudo de Hafner (*Stayin' Alive - Bee Gees*) foi realizado por (NOGUEIRA; Sá, 2017, p. 47) para coletar dados de seu trabalho.

3.2.5.3 Cenários e Ambientes (lista com descrições)

Os cenários serão retratados através do uso de imagens estáticas, pois o estilo do jogo em questão, sendo uma novela visual, não utiliza a navegação por um cenário. Segue a lista dos cenários com a descrição de cada um:

1. **Mapa da cidade:** mapa da cidade fictícia onde o jogador terá como escolher o lugar que poderá circular e, casualmente, prestar socorro à quem precisar. O mapa é uma imagem grande e marcada com os lugares que poderão ser selecionados em destaque;
2. **Hospital:** local dedicado ao treinamento do jogador nos algoritmos relativos ao RCP. Este cenário contém: uma entrada, um corredor que se assemelha a um pronto socorro de atendimento com camas, uma sala com várias camas, aparelhos e vários instrumentos hospitalares;
3. **Academia:** local com uma entrada, vestiários, banheiros, aparelhos para diferentes exercícios e espaço para esportes;
4. **Aeroporto:** local grande, similar a qualquer aeroporto de médio porte, capaz de receber turistas de diferentes locais do mundo;
5. **Estádio:** local com circulação intensa de pessoas, parecido com um estádio de futebol com capacidade para 50.000 pessoas;
6. **Supermercado:** local grande com três andares, diversas prateleiras, lugar para alimentação, pequenas lojas e estacionamento;
7. **Universidade:** espaço grande com vários andares, diferentes áreas abertas, cantinas, salas e auditórios;
8. **Praça:** local amplo, com árvores, fontes, estátuas, grande circulação de pessoas;
9. **Shopping:** lugar bem grande, com mais de seis andares, parecido com qualquer shopping presente nas grandes cidades, com muitas lojas, restaurantes, diferentes espaços dedicados ao lazer, cinemas, praça de alimentação etc.;
10. **Escola:** instituição dedicada ao ensino fundamental e médio, com ginásio, áreas abertas, cantina, salas, auditório e biblioteca.

3.2.5.4 Personagens (nomes e aparência)

O jogo terá dois tipos de personagens disponíveis: o jogável e os não jogáveis. O personagem jogável, que será controlado pelo usuário, não terá uma imagem para retratá-lo, pois o estilo do jogo em questão não requer tal ilustração. Os personagens não jogáveis (NPC), podem ser qualificados em três tipos: os Guias, pessoas comuns e vítimas.

a) **Pessoas Comuns:** personagens genéricos, com diferentes aparências que façam referência aos habitantes locais. Estes poderão ocupar diferentes papéis, os quais vão desde bombeiros, enfermeiros, transeuntes etc.;

b) **Vítimas:** personagens genéricos, com diferentes aparências e idades. Devem retratar parte da variada população que está presente no cotidiano;

c) **Guias:** aqui teremos personagens importantes do jogo, aqueles que irão conduzir o jogador pela jornada transmitindo instruções e fazendo perguntas:

1. **Maicon Nogueira:** enfermeiro responsável por guiar e ensinar tudo sobre SBV e os algoritmos necessários para o jogador realizar as atividades e obter sucesso;
2. **Ingrid Mendes:** membra veterana do grupo Heróis da Luz. Possui 1,63m de altura, mulher branca, de cabelos curtos, que usa óculos;
3. **Filipe Valente:** membro veterano no grupo Heróis da Luz. Possui 1,65m de altura, homem branco, com barba e bigode, cabelo comprido e cacheado, usa óculos e está acima do peso;
4. **Otávio Noura ou Onoura:** professor responsável por passar conhecimento aos membros dos Heróis da Luz. 1,80m de altura, homem branco, cabelos curtos, usa óculos.

3.2.5.5 *Cutscenes* – lista das cenas e descrição curta em termos visuais e formato

Devido à limitação de orçamento e de equipe, por se tratar de um protótipo para validar conceitos, não foram planejadas, até o momento do preenchimento desse GDD.

3.2.6 Dimensão Narrativa

3.2.6.1 Descrição da ambientação (o "mundo"do jogo)

O mundo do jogo é semelhante ao mundo real, pois como é um jogo voltado ao ensino de RCP, pareceu mais conveniente que o ambiente fosse localizado em algo mais próximo da realidade dos jogadores.

3.2.6.2 Enredo do jogo

Tudo começa com a chegada de uma data importante para a cidade (ex.: o Círio de Nazaré, que ocorre na cidade de Belém, no Pará) e que vai atrair pessoas de diferentes locais do mundo para a comemoração. Como muitas pessoas estarão na cidade, o personagem controlado pelo jogador, candidata-se como voluntário em um grupo conhecido na cidade por ajudar as pessoas neste determinado evento, os Heróis da Luz (uma alusão aos

socorristas da Cruz Vermelha). O grupo é formado por qualquer pessoa que queira ajudar o próximo em situações necessárias. No caso, o personagem faz parte da equipe de RCP. Deste ponto em diante o enredo se concentra em apresentar os personagens Guias que apresentarão as diferentes instruções e desafios que o jogador deverá cumprir para chegar ao final do jogo.

3.2.6.3 Descrição da narrativa de cada fase:

1. **Hospital - fase tutorial:** local dedicado ao treinamento do jogador nos algoritmos relativos ao RCP. O jogador será apresentado ao seu primeiro Guia, o enfermeiro Maicon. Ele irá ensinar tudo sobre o protocolo de SBV e como proceder em diferentes situações, assim como executar as manobras de forma correta;
2. **Fases normais - mapa da cidade:** neste momento, o segundo Guia, o voluntário Filipe Mendes, vai apresentar a cidade, falar sobre o evento que está ocorrendo e quais as características de cada área do mapa, como, por exemplo: a quantidade de pessoas que frequentam, quais são as maiores ocorrências, presença de socorro local etc.;
3. **Academia:** agora o jogador começa a ser acompanhado com a Guia Ingrid Mendes, voluntária que será tratada como a tutora do jogador. Ela sempre dará dicas sobre o que fazer e como proceder. No local em questão, as pessoas acabam negligenciando os avisos sobre excesso de exercícios e falta de exame médico prévio, para saber se a pessoa está apta a realizar determinadas atividades físicas;
4. **Aeroporto:** a Guia Ingrid vai informar que, devido ao evento em questão, o local está com excesso de pessoas e por isso algumas podem passar mal. Ela também vai apresentar um equipamento para socorro que está sempre presente em aeroportos, o desfibrilador;
5. **Estádio:** neste ambiente, a Guia Ingrid vai mostrar o estádio que irá ocorrer um evento que abrigará uma significativa quantidade de pessoas e vai alertar sobre a importância de contar com uma equipe para ajudar o jogador no socorro das vítimas. Ela também vai alertar sobre ambientes muito cheios de pessoas e como proceder em determinadas situações;
6. **Supermercado:** neste local, apesar de tranquilo, a Guia vai apontar sobre o fato do socorrista estar sempre atento ao que pode acontecer, pois um ataque cardíaco, por exemplo, pode ocorrer a qualquer momento com qualquer pessoa;
7. **Universidade:** um novo Guia será apresentado neste momento: o tutor Otávio Noura, ou simplesmente Onoura. Neste local o jogador terá a opção de passar

seus conhecimentos para outros alunos durante um treinamento e de socorrer um professor;

8. **Praça:** a Guia Ingrid aparece novamente para ensinar sobre a praça da cidade, a importância dela para as comemorações, e como o personagem deve se comportar em locais desse tipo com o intuito de oferecer o melhor tipo de socorro possível;
9. **Shopping:** novamente Ingrid aparece para falar sobre os bombeiros presentes nos shoppings e o socorro que eles prestam. Também para falar sobre infelizes acontecimentos que têm ocorrido em locais como esse, onde pessoas tentam se suicidar pulando de locais muito altos;
10. **Escola:** mais uma vez o Guia Onoura aparece para passar seus conhecimentos sobre SBV aos alunos do ensino médio.

3.2.6.4 Protagonista (ocupação, personalidade, história e habilidades)

O ou A protagonista (dependerá do jogador ou jogadora) poderá ter, no mínimo, 12 anos. Habitante da cidade onde ocorrerá um grande evento e que se tornará voluntário do grupo Heróis da Luz, o qual possui as habilidades para realizar o protocolo de SBV e todos os passos que compreendem seu algoritmo.

3.2.6.5 Antagonista (ocupação, personalidade, história e habilidades)

Até o momento da escrita desse GDD, não haverá ou não foi pensado.

3.2.6.6 Personagens (ocupação, personalidade, história e habilidades)

- **Maicon Nogueira:** enfermeiro responsável por guiar e ensinar tudo sobre SBV e os algoritmos necessários para o jogador realizar as atividades e obter sucesso. Ele tem estatura padrão, entre 1,65m e 1,70m de altura, um pouco acima do peso, usa óculos, tem a pele preta, usa barba e bigode. Por ser profissional da área da Saúde, estará sempre trajando um jaleco branco. Possui uma personalidade calma, alegre, mas um pouco sarcástico, sempre colocando o ânimo do personagem principal (jogador) para cima;
- **Ingrid Mendes:** membra veterana do grupo Heróis da Luz. Possui 1,63m de altura, mulher branca, de cabelos curtos, usa óculos. Está sempre vestindo alguma camisa de personagens de desenho animado, de franquias de jogos eletrônicos famosos ou de filmes que fazem parte da cultura pop. E costuma vestir calça comprida que tenham bolsos nas laterais, estilo de quem vai para a mata ou escavações. Possui personalidade calma e alegre, gosta de contar histórias, sempre buscando fazer paralelos entre o mundo real e o fictício;

- **Filipe Valente:** membro veterano no grupo Heróis da Luz. Possui 1,65m de altura, homem de pele branca, com barba e bigode, cabelo comprido e cacheado, usa óculos e está acima do peso. Costuma usar uma boina na cabeça, bermuda comprida, sandálias estilo *hipster*, e camisetas que fazem alusão a artistas, estilos de arte, videogames ou das tartarugas ninjas. Este Guia possui uma personalidade incisiva e objetiva, transmite a informação de forma direta e sem rodeios;
- **Otávio Noura ou Onoura:** professor responsável por passar conhecimento aos membros dos Heróis da Luz. 1,80m de altura, é um homem de pele branca, cabelos curtos encaracolados e usa óculos. Possui um estilo simples, sempre trajando camisas de cor azul-escura, preta ou cinza-escuro, acompanhadas de calça jeans básica. Tem uma personalidade calma e é bem descritivo com relação ao que o personagem/jogador deve fazer;

3.2.6.7 Cenários e Ambientes (e como se relacionam com a narrativa)

Os cenários estão numa cidade fictícia que será palco de um grande evento, o qual vai atrair diversas pessoas de diferentes locais. Essas pessoas irão frequentar os pontos turísticos, assim como os locais que farão parte do evento. Dessa forma, os cenários (Hospital, Academia, Aeroporto, Estádio, Supermercado, Escola, Universidade, Shopping e Praça) serão frequentados por muitas pessoas e precisarão de voluntários para prestação de socorro. Seguindo essa linha de raciocínio, os cenários servem como palco para as emergências que irão ocorrer devido à presença massiva de pessoas, similar ao que ocorre no mundo real.

3.2.7 Interface

Nas imagens a seguir (29 + 30 + 31), serão apresentadas telas de conceito elaboradas para a construção deste GDD. Esta seção é referente ao último item do documento, conforme pode ser visualizado no modelo que consta no Anexo A, de autoria de VASCONCELLOS (2021).

3.3 Protótipo

O protótipo foi desenvolvido utilizando o motor de jogos Ren'py, construído em cima do *Pygame*, que por sua vez tem base na linguagem de programação *Python*. Devido a isso, é necessário fragmentar os conceitos e explicar item a item, para melhorar a compreensão das ferramentas e linguagem de programação utilizada.



Figura 29. Tela inicial do protótipo BLS Learning



Figura 30. Tela de introdução do Guia - Enfermeiro Maicon (rascunho)

3.3.1 A linguagem *Python* e a sua extensão *Pygame*

A linguagem de programação *Python*¹ foi criada por Guido van Rossum e teve sua primeira versão lançada em 1991. Guido é um programador holandês e desenvolveu a linguagem como um projeto pessoal durante seu tempo livre enquanto trabalhava no Centro de Matemática e Ciências da Computação (CWI, na sigla em inglês) nos Países Baixos. A motivação por trás da criação do *Python* era desenvolver uma linguagem de programação que fosse fácil de ler, com uma sintaxe clara e concisa, além de ter uma abordagem pragmática para a resolução de problemas. O nome "*Python*" foi inspirado no programa de televisão britânico "*Monty Python's Flying Circus*"², do qual Van Rossum era fã (LIMA, 2021).

Desde então, *Python* ganhou popularidade em todo o mundo devido à sua sim-

¹ <https://www.python.org/doc/>

² <http://www.montypython.com/>



Figura 31. Tela de interação referente às escolhas do jogador

plicidade, legibilidade e uma grande variedade de bibliotecas e *frameworks* disponíveis. Hoje, *Python* é uma das linguagens de programação mais utilizadas em diversos domínios, como desenvolvimento web, ciência de dados, automação de tarefas, inteligência artificial e muito mais. Também é popular no desenvolvimento de jogos e até mesmo a NASA e o Google dependem bastante do *Python* (MCGUGAN, 2007).

O *Pygame* foi desenvolvido por Pete Shinnners em 2000, como uma biblioteca de extensão com base em *Python* que engloba a biblioteca SDL. Sua criação foi inspirada na PySDL de Mark Baker, que estava sendo descontinuada no mesmo período (SHINNERS, 2000a). A *Simple DirectMedia Layer* (SDL) foi escrita por Sam Lantinga enquanto ele trabalhava para a *Loki Software* (uma extinta empresa de jogos), para simplificar a tarefa de portar jogos de uma plataforma para outra. A biblioteca fornecia uma maneira comum de criar uma exibição em várias plataformas, bem como trabalhar com gráficos e dispositivos de entrada, comparável com o DirectX, da Microsoft³. Por ser tão fácil de trabalhar, tornou-se muito popular entre os desenvolvedores de jogos quando foi lançado em 1998, e desde então tem sido usado em muitos jogos amadores e comerciais.

SDL foi escrito em C, uma linguagem comumente usada para jogos por sua velocidade e capacidade de trabalhar com o *hardware* em um nível baixo. No entanto, desenvolver em C, ou em seu sucessor C++, pode ser lento e propenso a erros. Portanto, os programadores criaram adaptações para suas linguagens favoritas, e agora o SDL pode ser usado em praticamente qualquer linguagem existente. Uma dessas adaptações é o *Pygame*, que permite que programadores *Python* utilizem a poderosa biblioteca SDL (MCGUGAN, 2007, p.42).

Pygame e SDL estão em desenvolvimento ativo há muitos anos e, por serem ambos de código aberto, inúmeros programadores trabalharam para aprimorar essa ferramenta

³ <https://www.microsoft.com/pt-br/download/details.aspx?id=35>

para criação de jogos (SHINNERS, 2000b).

3.3.2 *Game Engines* ou Motores de jogos

Uma *game engine* ou motor de jogos é uma ferramenta para facilitar o desenvolvimento de jogos (JUNIOR, 2013). São compostos por editores, bibliotecas e interface de programação, para desenvolver jogos digitais, facilitando a publicação em diferentes plataformas (PC, Web e dispositivos móveis). Existem *game engines* focadas em jogos 2D (ex.: RPG Maker (ENTERBRAIN, 2007) utilizada no estudo **A35** (CHANG et al., 2019)); focadas para jogos 3D (ex.: Unreal Engine (GAMES, 2004a) utilizada no estudo **A34** (MOORE et al., 2020)); ou mesmo que atenda os dois tipos (ex.: Unity3D (TECHNOLOGIES, 2005) utilizada em oito estudos do MSL detalhado na seção 2.1 → **A14** (PHUNGOEN et al., 2020) / **A17** (ALMOUSA et al., 2019) / **A20** (YANG et al., 2020) / **A22** (BUTTUSSI; CHITTARO; VALENT, 2020) / **A26** (STRADA et al., 2019) / **A27** (BOADA et al., 2016) / **A28** (LATIF et al., 2017) / **A32** (FOLDAGER; HANSEN; TEWES MIKKEL SKOVSMOSE AND BJØRNER, 2017)), com níveis diferentes de facilidade de uso.

Adotar um motor de jogos para a criação do jogo, pode aumentar a produtividade do desenvolvedor de software, permitindo que seja possível concentrar mais esforços no Design do Jogo (incluindo a jogabilidade), ao invés de se preocupar com detalhes de animação, aplicação da física, movimentação dos personagens, estrutura de menus do jogo, *gameloop* etc (JUNIOR, 2013).

É importante aproveitar este espaço para explicar o que é o *gameloop*. Este termo também tem outros nomes, como *Loop* do jogo, *gameplay loop* ou *core loop*, é o fluxo de ações principal que compõe um jogo. É o que o jogador vai fazer do começo ao fim, com algumas variações (WEILLER, 2017). Como é um *loop*, a ação inicial é também a final, o que forma um círculo. A ideia é que o *loop* aconteça várias vezes durante o jogo, mas a cada repetição irá causar uma diferenciação que irá mudar levemente o funcionamento do *loop* (WEILLER, 2022).

Trazendo o conceito para uma novela visual, a matemática desenvolvida nos enredos desses jogos pode ser considerada um modelo de obra-prima, uma vez que a cada resposta pode levar para as demais alternativas que se entrelaçam até o final do game, e que para maior imersão na história são acrescentados alguns *loopings* para reforçar decisões ou assuntos pertinentes do enredo. Um exemplo disso são as árvores de respostas características de uma novela visual (ALVES; TABORDA, 2015).

Ainda explicando motores de jogos, vale ressaltar que existem diversos tipos para plataformas variadas, mas, para este estudo, o foco será na escolhida para atender as necessidades de desenvolvimento desta proposta de jogo: a Ren'py *Game Engine*, para jogos 2D do gênero novela visual.

3.3.2.1 Motor de Jogo Ren'py

Ren'py (CONSALVO; STAINES, 2021) é um motor de software gratuito e de código aberto para novelas visuais, criado por Tom 'PyTom' Rothamel em 2004, e continuamente atualizado por ele. Inclusive recebe apoio de toda uma comunidade de desenvolvedores e *hobbyists*, e obtém doações que possibilitam a sua manutenção. Atualmente se encontra na versão 8.1.0 de codinome "*Where No One Has Gone Before*", lançada em 14 de maio de 2023. O motor é construído em cima do *Pygame*, que por sua vez é derivado da linguagem de programação *Python*.

O Ren'py permite que os criadores desenvolvam jogos para várias plataformas, incluindo Windows, Mac, Linux e dispositivos móveis. Mais de quatro mil jogos foram criados usando o Ren'py (GAMES, 2004b), e embora a maioria deles seja algum tipo de *visual novel*, outros criadores utilizaram o motor e sua base estendida em *Python* para construir tipos muito diferentes de jogos, incluindo o finalista de 2016 do *Independent Game Festival* ⁴ para o prêmio de Excelência em Narrativa, *Black Closet* ⁵ (CONSALVO; STAINES, 2021). O jogo coloca o jogador atrás da mesa de uma presidente do conselho estudantil, em uma academia exclusivamente feminina, notavelmente implacável e os desafia a sobreviver, fazendo uso de uma mecânica de "ache o traidor". Um design de jogo focado na interação social entre os personagens. Todos os casos são gerados de forma única a cada jogada, e o traidor é selecionado aleatoriamente a cada vez. O jogador deve confiar em suas habilidades para resolver os mistérios e descobrir quem está tentando apunhalá-lo pelas costas. Entre os casos, socialize com as garotas para conhecer seus motivos, construir lealdade e buscar romance. Foi desenvolvido num período de três anos por apenas duas pessoas (WAWRO, 2016).

Outro jogo famoso feito na Ren'py, o *Doki Doki Literature Club!*, criado pelo grupo estadunidense Team Salvato em 2017, apresentando uma narrativa metaficcional sobre novelas visuais e a materialidade computacional, definido como jogo digital literário por (MELO, 2021), que analisou este formato de software pela perspectiva da Literatura Eletrônica, descrevendo-o em seus principais aspectos tecnológicos, literários (narrativos), estéticos e culturais. Esta análise também permitiu construir uma imagem mais clara sobre o que constitui um romance visual, discutir as experimentações e questionamentos que essa obra faz sobre a relação entre o jogador/leitor e os personagens, e por fim, sobre o funcionamento de um programa computacional. Vale ressaltar que o *Doki Doki Literature Club!* ⁶ não é classificado como jogo sério, mas sim, como um jogo comercial independente, desenvolvido por um período de dois anos por uma equipe de três pessoas. É considerado um sucesso, pois em apenas três meses de lançamento, alcançou a marca de 1 milhão de downloads, tendo dobrado esta marca um mês depois (JONES, 2018).

⁴ <https://igf.com/archive/2016>

⁵ <https://igf.com/black-closet>

⁶ <https://teamsalvato.com/games>

Um trabalho nacional que utilizou a Ren'py para ensinar educação política por meio de uma novela visual foi "A Pena da Coruja" de (SOLDATELLI, 2018). O estudo apresenta conceituações acerca de *serious games*, uma análise sob a perspectiva da educação política existente no Brasil, o embasamento teórico do conteúdo pedagógico do jogo e explicações referentes ao seu gênero narrativo. O trabalho de Soldatelli também apresenta dois exemplos de jogos sérios que são do gênero narrativo/novela visual, são produções nacionais e servem de instrumento de estudo para pesquisadores desse gênero em específico:

- “Carcará - Asas da Justiça” (SUPERNOVA, 2015), que foi Vencedor do INOVApps 2014 - Jogo Sério, Finalista do SBGames 2015 - Melhor *Serious Game* e Finalista do BIG Festival 2016 - Melhor Jogo Educacional;
- "Leis para Todos” (SUPERNOVA, 2016) que foi Vencedor do INOVApps 2015.

Mas apenas o trabalho de Soldatelli utiliza o motor de jogos Ren'Py. Os dois jogos da Supernova Games utilizam o motor Unity3D (TECHNOLOGIES, 2005), que em sua loja de recursos diversos (*asset store*)⁷, possui ferramentas, modelos e *frameworks* variados para a criação de um jogo do gênero.

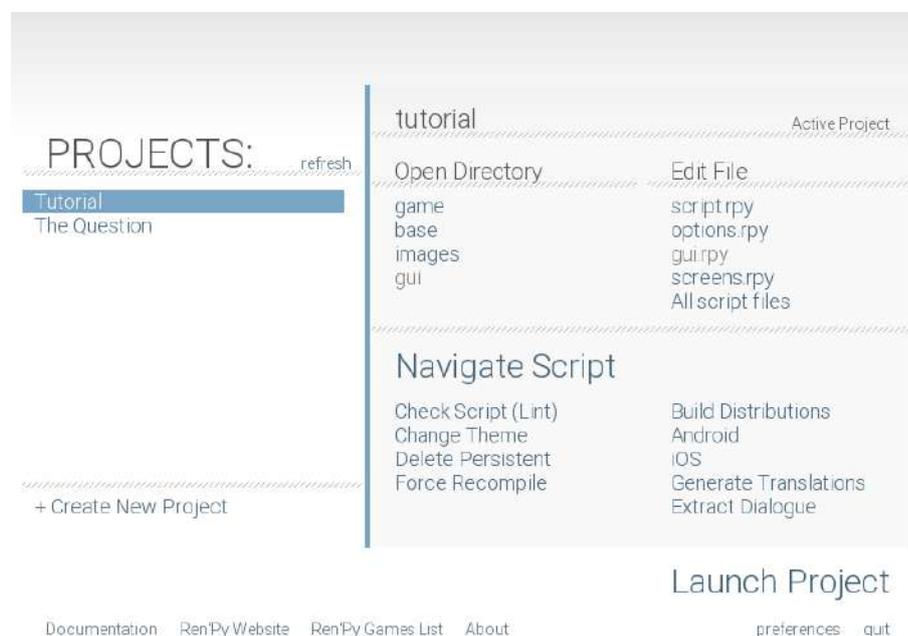


Figura 32. A tela inicial de um projeto na Ren'py - o lançador

3.3.3 O funcionamento interno da Ren'Py

Antes de começar a criar um jogo, é importante dedicar um tempo para aprender como funciona o Ren'Py. Ele é multiplataforma, compatível com Windows, Linux e Mac

⁷ <https://assetstore.unity.com/>

OSX. As referências utilizadas como guia desta seção foram (ROTHAMEL; AL, 2004) e (CIESLA, 2019). Absolutamente tudo foi retirado dessas duas fontes. O motor de jogos basicamente se divide em três componentes: o lançador (*launcher*), os arquivos de *script* e os elementos audiovisuais (imagens e áudios).

O lançador permite criar, gerenciar, editar e executar projetos do Ren'Py. Ele é o ambiente padrão, basicamente o gerenciador de todo o projeto. As pastas podem ser importadas para um editor de código como, por exemplo, o VS Code ⁸ da Microsoft, para facilitar a programação. A própria Ren'Py sugere uma seleção de editores para instalação e uso. O lançador também já foi traduzido para vários idiomas, incluindo PT-BR. Indo nas Preferências, é possível selecionar o idioma desejado.

Por padrão, o projeto "*The Question*" vem instalado, juntamente com o tutorial, como forma de facilitar a introdução de novos adeptos ao funcionamento do motor de jogos e suas principais funcionalidades. Quando se inicia um novo projeto, a Ren'py já traz por padrão os menus de carregar (*load game*) e salvar jogo (*save game*). Além disso, nos primeiros passos, é possível iniciar um novo projeto, escolher a resolução (recomendado 1280 x 720) e definir as cores de fundo (*background colors*) que seguirão todo o projeto. Mesmo computadores mais antigos são perfeitamente capazes de executar *visual novels* do Ren'Py em resolução *Full HD*, pois os projetos não consomem muitos recursos, ao contrário dos jogos em 3D, por exemplo.

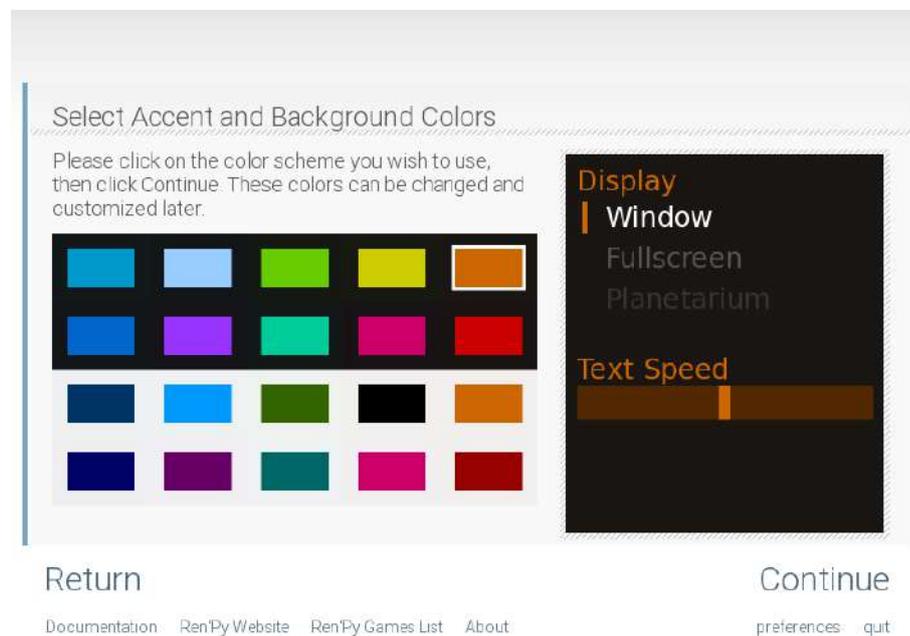


Figura 33. O menu para escolher as cores de fundo (*background*)

A estrutura padrão de arquivos de um projeto na Ren'py é definida pelos seguintes arquivos e pastas, de acordo com CIESLA (2019):

⁸ <https://code.visualstudio.com/>

- [script.rpy](#) → é onde o jogo será programado, declaramos e definimos nossos personagens, seus nomes, a fonte que poderá ser usado por cada um e as cores delas. O diálogo e ordem em que serão executados, também é definido aqui;
- [options.rpy](#) → onde é possível configurar aspectos gerais do jogo, como os estilos de transição de tela, se o título e a versão serão mostrados, a velocidade dos diálogos, onde o jogo irá armazenar os arquivos de "save game", quais os tipos de arquivos de áudio serão usados, e também a configuração para a loja "Google Play";
- [gui.rpy](#) → é a classe que cuida de tudo relacionado à interface: fonte, cor de fonte, tipo de fonte, barras de seleção, idiomas, parte visual do menu etc.;
- [screens.rpy](#) → é onde configuramos todas as telas do jogo e o que irá aparecer nelas, como os estilos das telas, como será o visual da navegação, do menu, diálogo, entrada de texto, telas de menu rápido, telas "sobre", e todas as outras telas contidas nas opções do jogo;



Figura 34. Os estados do NPC Maicon na Ren'py

- [pasta game](#) → é a raiz das pastas, é onde fica a pasta base, gui, e todas as demais secundárias;
- [pasta base](#) → é onde se encontra a pasta *game* e os arquivos de log, de erros e o histórico de tudo o que foi feito no código;
- [pasta images](#) → é onde ficam todas as imagens que serão utilizadas nas telas do jogo, como fundo, título, os personagens, *character*, rostos, animações etc.;
- [pasta gui](#) → é onde ficam os arquivos que irão compor a interface do jogo, como arquivos de fonte que poderão ser utilizados por todo o jogo, formatos das barras de seleção, barra de diálogo etc.

Para definir os personagens a serem utilizados no jogo, é usada a classe "*Character*", onde ao utilizar o comando "define + qualquer letra", será instanciado um personagem no jogo. No protótipo desse trabalho, os personagens mencionados no GDD na seção 3.2.6.6,

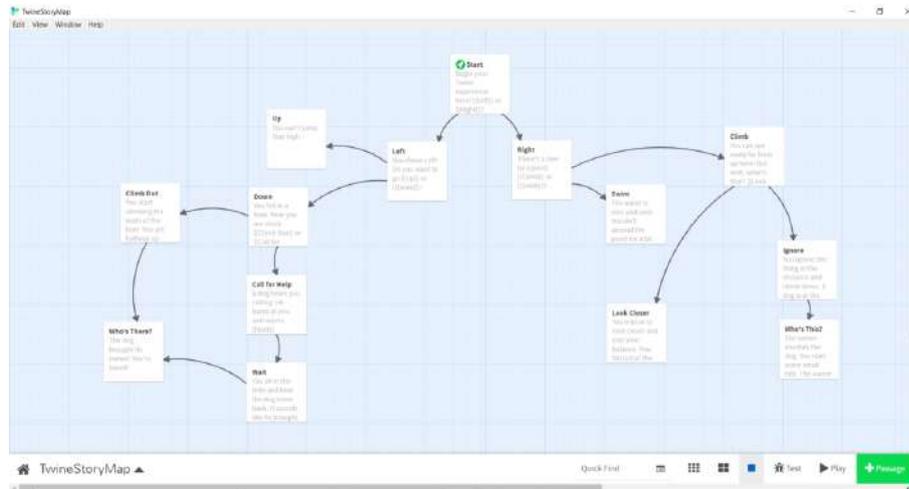


Figura 35. Exemplo de projeto feito na ferramenta Twine

foram instanciados com as seguintes letras: M - Maicon / I - Ingrid / F - Filipe / O - Otávio. O personagem Maicon, por exemplo, o tutor da fase tutorial, possui seis estados de reação: normal, feliz, falando, sorrindo, surpreso e triste. Na figura 34 é possível visualizar alguns exemplos desses estados ou emoções (ROTHAMEL; AL (2004); LEARNINGS (2021)).

Agora, o jogo propriamente dito começa com uma declaração de rótulo (ou seja, "label start:"). É a partir desse ponto que as coisas começam a aparecer na tela. Os rótulos são "cortes" em um jogo *Ren'Py*, que são geralmente acionados por escolhas do usuário. Os rótulos podem ser considerados cenas e a transição entre eles como mudanças de cena.

3.3.4 Considerações do Desenvolvimento

Para visualizar a estrutura macro das narrativas, foi criado um roteiro no Google Docs e sua estrutura foi esquematizada na ferramenta *Twine*, ilustrada na 35, antes de implementar na *Ren'Py*. A referência (CIESLA, 2019) possui orientações para aplicar as ideias de jogos tanto na *Ren'Py* como na *Twine*.

O *Twine*⁹ é uma escolha simples e intuitiva para aqueles que apreciam uma abordagem mais tranquila na criação de jogos. No pacote inicial, a saída geralmente é bastante minimalista em termos audiovisuais, e isso pode ser algo positivo. É uma ferramenta *open source*. A interface do usuário do *Twine* foi projetada com essa ideia minimalista em mente, com excelentes resultados, *vide* este trabalho da referência de CARRETTA et al. (2022). Em comparação com a *Ren'Py*, focando em iniciantes, o *Twine* é bastante simples de implementar e começar. Os principais elementos de interesse são simplesmente o botão verde, que cria um novo modelo de história, e as aventuras previamente armazenadas à esquerda (CIESLA, 2019).

⁹ www.twine.org

4 Considerações Finais

O protótipo pode ser considerado um jogo sério digital, que contempla sua vertente educacional, pois possui diversas características em comum com os trabalhos relacionados. Também é um *health game*, devido ao foco na área temática da saúde. Um diferencial dele para outros similares, é a preocupação em ser acessível (modo de jogo simples e focado no jogador universal), ser compatível com dispositivos móveis de especificações modestas e/ou antigas. Algo característico para populações de países emergentes, como o Brasil, em específico na região norte do país, local de origem deste trabalho. Após o desenvolvimento espera-se realizar avaliações com voluntários, a fim de gerar dados que validem a eficácia do *software*.

4.1 Sumarização e Conclusões

A metodologia definida serviu como um amálgama entre as orientações de SCHUY-TEMA (2008), com a aplicação do método MAVOC em conjunto com o *framework* MDA, demonstrou-se bem completa para este trabalho, norteando todas as 3 etapas que o projeto necessitava passar. Devido ao período pandêmico ocorrido globalmente por conta do Coronavírus, alguns imprevistos ocorreram como: a) perda de um dos *stakeholders* (Enfermeiro Nogueira) no decorrer do projeto; b) dificuldade em conseguir apoio financeiro para subsidiar a pesquisa, onde uma das soluções encontradas foi de um financiamento coletivo que fomentou a publicação do mapeamento sistemático, que revelou os trabalhos correlatos 2.5 desta proposta.

Apesar da área do Estudo de Jogos ser fascinante para aqueles que possuem apreciação por esta linha de pesquisa, uma dificuldade encontrada foi encontrar o foco, contando com uma equipe reduzida. Como a área é multidisciplinar e seus encantos são muitos, é fácil se perder em meio ao processo. Algo que ajudou bastante foi contar com um artista voluntário (MENDES, 2021) na equipe, que além de possuir experiência no desenvolvimento de jogos, também possui um produto publicado em plataforma comercial de grande circulação e relevância no mercado de jogos (PARAH et al., 2021).

A parte de artefatos de *software*, detalhada no item 3.2.3 - *Concept Document*, foi fundamentada com base em BONA (2002), somada com direcionamentos adquiridos na disciplina de Tópicos Especiais - Informática na Educação, sob tutela do Prof. Heleno Fülber. Este arranjo atendeu a finalidade deste trabalho, sendo um protótipo de projeto de *software* educacional. Mas o fato da metodologia ICONIX não ser necessariamente voltada para o desenvolvimento de jogos digitais, apontou uma lacuna de revisão, buscando atender as particularidades da área de Jogos Digitais.

Em suma, este estudo atendeu a busca por conhecimentos visando entender como funciona projetar, planejar e executar o desenvolvimento de um projeto de *software*, um jogo digital. Foi possível vivenciar por completo as etapas de pré-produção e produção, e parcialmente a de pós-produção. Foi satisfatório, desafiador e também recompensador. Expandiu a compreensão do todo, ao realizar a execução de cada micro atividade. Também foi possível constatar que o desenvolvimento de jogos de forma individual, é extremamente complicado, por necessitar de conhecimentos multidisciplinares, uma característica marcante desta linha de pesquisa.

4.2 Limitações e Trabalhos Futuros

Ao encontrar estudos como XAVIER; VIANA; SANTOS (2023), e fazer um paralelo com todo o processo de desenvolvimento deste trabalho, foi possível enxergar o desafio da Engenharia de *Software* para Jogos Digitais, que visa abranger aspectos de pré-produção, produção e pós-produção, como coleta e extração de dados oriunda de *feedback* dos jogadores, gerenciamento de versões, certificação de soluções, padrões de design, testes automatizados e modelos de ciclo de desenvolvimento. Tendo este trabalho o vislumbre de avançar em sua idealização, evoluindo de um protótipo para um possível produto comercial, isto demonstra o nível da profundidade de planejamento e execução necessárias para obter um produto bem polido e completo.

Pensando num futuro hipotético, onde este protótipo culmine na criação de um estúdio de jogos digitais, um dos problemas enfrentados por iniciativas independentes, está relacionado à relação inicial com os consumidores e à sua fidelidade a longo prazo. Nesse sentido, o desafio surge devido à incerteza do estúdio em se manter com a receita proveniente dos jogos e com o baixo investimento financeiro inicial. A necessidade de sucesso do produto torna-se fundamental, destacando a importância de converter o potencial de mercado em consumidores. Para mitigar esse risco, é necessário ter o consumidor como principal foco no modelo de negócio e criar/evoluir soluções para auxiliar a produção de jogos digitais.

Dito isto, a perda do idealizador do projeto, o Enfermeiro Nogueira, como principal especialista técnico da área da saúde, também corrobora mais uma dificuldade que este estudo enfrentou. Reflete também na ausência de validação com usuários, item levantado como um dos resultados do MSL, especificamente na figura 6, na seção 2.6, e respondido na pergunta de pesquisa Q2.

Outro ponto desse desafio é a integração dos jogos com as diferentes plataformas de jogos/soluções de engenharia de *software*. O estúdio deve investigar e se adaptar para contribuir na evolução da plataforma ao longo do tempo. Manter e cumprir critérios

de qualidade e segurança (por exemplo, Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD ¹), impostos pelas lojas digitais e comunidades também é um exemplo dessa adaptação. A modelagem da arquitetura das soluções também inclui o planejamento de todo o processo, e possivelmente a adaptação do estúdio em relação a questões técnicas e sociais.

Em pesquisa posterior, já próximo da finalização deste manuscrito, foi encontrada em ROCHA et al. (2016) uma visão geral da metodologia iterativa e integradora para desenvolvimento de jogos sérios com foco na descrição de ferramentas de código livre. Neste estudo foram revisadas e selecionadas as ferramentas adequadas, de modo a fornecer um conjunto que poderá ser usado de acordo com as necessidades do projeto de um jogo sério. Elas são agrupadas em ferramentas de uso geral, sistemas de gerenciamento de banco de dados, motores de jogos, ferramentas para uso no projeto, e uso na implementação. Desta forma, utilizar ferramentas gratuitas se mostra mais adequado para projetos universitários sem apoio financeiro.

O algoritmo de atendimento à PCR pelo leigo, apresentado durante o estudo e implementado no protótipo, necessitava ser validado por jogadores testadores. Este complemento da pesquisa seria realizado pelo Enfermeiro Nogueira, em sua tese de doutorado, pois este protótipo foi idealizado conjuntamente com ele. Esta validação demandaria um esforço maior de tempo, testes e pesquisas a longo prazo para obter um resultado completo. Sendo assim, este protótipo também almeja ser acessível a todos os públicos, devido a necessidade de aumentar o alcance da informação deste conhecimento específico, capaz de salvar vidas em momentos cruciais. Mas isto só seria possível com a continuidade deste projeto com mais integrantes, e mais tempo de estudo para obter esses dados e gerar uma análise final.

Outro ponto seria incluir um novo módulo no GDD e na modelagem, que contemple também crianças, visto que existe estudo (VILA et al., 2022) validando essa abordagem. Mas para tal acontecimento, é preciso aumentar a equipe multidisciplinar, aumentar o escopo, aumentar o tempo de desenvolvimento, e por fim, obter um financiamento a longo prazo para custear os maiores vislumbres deste trabalho. Uma opção de obter apoio para iniciativas como esta, seria focar em submissão de projetos em editais de fomento, afim de obter subsídios financeiros para suprir as necessidades iniciais de um projeto de *software* deste porte. A indústria de jogos está em ampla ascensão e crescimento, mas requer um alto investimento de tempo e conhecimento técnico para "dar vida" a projetos como este. Isso permitiria aumentar a equipe, aumentar o escopo e garantir um maior polimento no produto final.

Como trabalhos futuros, a equipe deste trabalho pretende realizar a avaliação do protótipo com voluntários, em especial enfermeiros e socorristas, para assim obter dados científicos que possam validar a eficácia do *software* e, na sequência obter um

¹ https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm

produto mínimo viável (MVP) ². Também é de interesse dos pesquisadores abranger mais áreas, como a Inteligência Artificial, implementando um agente tutor inteligente que através da observação, irá coletar dados referente ao comportamento dos jogadores, sendo posteriormente capaz de identificar e auxiliar nas dificuldades de aprendizado encontradas por eles.

Outra proposta é a aplicação de técnicas de *DevOps*, por ser uma tendência predominante na indústria de *software*, visando unificar as atividades e equipes de desenvolvimento e operações, ao mesmo tempo em que proporciona uma abordagem orientada para a qualidade no gerenciamento de mudanças introduzidas em um *software*, muitas vezes aproveitando a automação no processo, como visto por JUSSILA (2021). Os objetivos desta pesquisa se concentraram em práticas e ferramentas que possibilitassem a aplicação do *DevOps* em benefício do desenvolvimento de jogos para dispositivos móveis.

Por fim, por se tratar de um jogo digital para dispositivos móveis, viabilizar uma aplicação *online*, com separação em camadas para gerenciamento e melhoria constante do *frontend* e *backend*, assim como a implementação de parâmetros analíticos dentro do jogo, possibilitados pela ferramenta *Firebase by Google*³, gerando coleta de dados do comportamento do jogador, afim de analisar perfis e gerar dados para estudos futuros.

² (POMPERMAIER et al., 2019)

³ <https://firebase.google.com/>

Referências

AARSETH, E.; ENEVOLD, J.; ESKELINEN, M.; TIEPPO, M. G. *The International Journal of Computer Game Research*. 2022. Disponível em: <<https://gamestudies.org/>>. Acesso em: 27 abr. 2021. Citado na página 34.

AKSOY, E. Comparing the effects on learning outcomes of tablet-based and virtual reality-based serious gaming modules for basic life support training: Randomized trial. *JMIR Serious Games*, v. 7, p. e13442, 5 2019. ISSN 2291-9279. Disponível em: <<https://games.jmir.org/2019/2/e13442/>>. Acesso em: 12 jul. 2021 - **Artigo A30**. Citado 2 vezes nas páginas 45 e 47.

AKSOY, M. E. Comparing basic life support serious gaming scores with hands-on training platform performance scores: Pilot simulation study for basic life support training. *JMIR Serious Games*, v. 8, n. 4, p. e24166, Nov 2020. ISSN 2291-9279. Disponível em: <<http://games.jmir.org/2020/4/e24166/>>. Acesso em: 27 abr. 2021 - **Artigo A11**. Citado na página 48.

ALMOUSA, O.; PRATES, J.; YESLAM, N.; GREGOR, D. M.; ZHANG, J.; PHAN, V.; NIELSEN, M.; SMITH, R.; QAYUMI, K. Virtual reality simulation technology for cardiopulmonary resuscitation training: An innovative hybrid system with haptic feedback. *Simulation & Gaming*, v. 50, p. 6–22, Fevereiro 2019. ISSN 1046-8781. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1046878118820905>>. Acesso em: 27 abr. 2021, **Artigo A17**. Citado 5 vezes nas páginas 45, 46, 54, 58 e 92.

ALVES, A.; MARTINS, H.; BENVENUTI, L.; ALONSO, E.; BOMBASAR, J.; BERLIM, T. Desenvolvendo aplicações em realidade virtual com htc vive em unity c#. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, 19th Symposium on Virtual and Augmented Reality. SVR 2017, p. 67–81, Novembro 2017. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 54.

ALVES, A. G.; TABORDA, P. K. Visual novel: a evolução do gênero e sua aplicação para desenvolver o hábito da leitura. In: . Art & Design Track - Full Papers, 2015. p. 1–10. ISSN 2179-2259. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2015/anaispdf/artesedesign-full/147469.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado 4 vezes nas páginas 66, 70, 81 e 92.

ANDREW, J.; HENRY, S.; YUDHISTHIRA, A.; ARIFIN, Y.; PERMAI, S. D. Analyzing the factors that influence learning experience through game based learning using visual novel game for learning pancasila. *Procedia Computer Science*, v. 157, p. 353–359, 2019. ISSN 18770509. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050919310956>>. Acesso em: 31 jul. 2021. Citado na página 58.

ANGELOV, V.; PETKOV, E.; SHIPKOVENSKI, G.; KALUSHKOV, T. Modern virtual reality headsets. In: . IEEE, 2020. p. 1–5. ISBN 978-1-7281-9352-6. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9152604>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado 2 vezes nas páginas 54 e 55.

ANTUNES, F. *Plug and Blast: Balance Board (Wii)*. 2011. Disponível em: <<https://www.nintendoblast.com.br/2011/06/plug-and-blast-balance-board-wii.html>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 56.

ARAUJO, M. H. de; STEIN, M.; ROMÃO, J. J. da S. Jogo e serious games: conceito e bons princípios para análise do jogo spacecross, da volkswagen. In: . Trilha de Arte e Design - Artigo Curto - XI SBGames, 2012. p. 1–4. ISSN 2179-2259. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/artedesign/AD_Short1.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2021. Citado na página 35.

ARRAIS, R. *Gamers amenizam retratação do mercado de PCs no primeiro trimestre de 2019, segundo a IDC Brasil*. 2019. Disponível em: <<https://www.segs.com.br/info-ti/178817-gamers-amenizam-retracao-do-mercado-de-pcs-no-primeiro-trimestre-de-2019-segundo-a-idc-b>>. Acesso em: 10 jul 2022. Citado na página 26.

BALIAN, S.; MCGOVERN, S. K.; ABELLA, B. S.; BLEWER, A. L.; LEARY, M. Feasibility of an augmented reality cardiopulmonary resuscitation training system for health care providers. *Heliyon*, v. 5, p. e02205, Agosto 2019. ISSN 24058440. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31406943/>>. Acesso em: 27 Abril. 2021 - **Artigo A21**. Citado 3 vezes nas páginas 45, 46 e 56.

BEKELE, M. K. Mixed reality: A bridge or a fusion between two worlds? In: _____. Ubiquity Press, 2021. p. 93–103. Disponível em: <<https://www.ubiquitypress.com/site/chapters/e/10.5334/bck.i/>>. Acesso em: 06 Dez. 2021. Citado na página 56.

BENKHEDDA, S.; BENDELLA, F. Fasim: A 3d serious game for the first aid emergency. *Simulation & Gaming*, v. 50, p. 690–710, 12 2019. ISSN 1046-8781. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1046878119865913>>. Acesso em: 27 abr. 2021 - **Artigo A13**. Citado 2 vezes nas páginas 45 e 46.

BERGERON, B. *Developing Serious Games*. Charles River Media, 2006. (Charles River Media game development series). ISBN 9781584504443. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=Ho92QgAACAAJ>>. Acesso em: 10 fev. 2021. Citado na página 35.

BERNOCHE, C.; TIMERMAN, S.; POLASTRI, T.; GIANNETTI, N.; SIQUEIRA, A.; PISCOPO, A. Atualização da diretriz de ressuscitação cardiopulmonar e cuidados cardiovasculares de emergência da sociedade brasileira de cardiologia - 2019. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2019. ISSN 0066-782X. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abc/a/7hYYNQk4XHwckmPbFcFD7kP/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2023. Citado 6 vezes nas páginas 18, 73, 76, 81, 143 e 144.

BISPO, G. P.; CARNEIRO, N.; SARINHO, V. T. Desenvolvendo um jogo digital para a construção de noções básicas de primeiros socorros. In: . Games and Health Workshop - Short Papers - XVII SBGames, 2018. p. 1–2. ISSN 2179-2259. Disponível em: <<https://www.sbgames.org/sbgames2018/files/papers/WorkshopJogosSaude/186836.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2021, **Artigo A04**. Citado na página 44.

BISSOLOTI, K.; NOGUEIRA, H. G.; PEREIRA, A. T. C. Potencialidades das mídias sociais e da gamificação na educação a distância. *RENOTE*, v. 12, Fevereiro 2015. ISSN 1679-1916. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/53511>>. Citado na página 28.

BOADA, I.; BENITEZ, A. R.; THIÓ-HENESTROSA, S.; SOLER, J. A serious game on the first-aid procedure in choking scenarios: Design and evaluation study. *JMIR Serious Games*, v. 8, p. e16655, 8 2020. ISSN 2291-9279. Disponível em: <<https://games.jmir.org/2020/3/e16655/>>. Acesso em: 12 jul. 2021 - **Artigo A33**. Citado 2 vezes nas páginas 48 e 50.

BOADA, I.; RODRIGUEZ-BENITEZ, A.; GARCIA-GONZALEZ, J. M.; THIÓ-HENESTROSA, S.; SBERT, M. 30:2: A game designed to promote the cardiopulmonary resuscitation protocol. *International Journal of Computer Games Technology*, v. 2016, p. 1–14, 5 2016. ISSN 1687-7047. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/journals/ijcgt/2016/8251461/>>. Acesso em: 12 jul. 2021 - **Artigo A27**. Citado 4 vezes nas páginas 41, 42, 58 e 92.

BONA, C. *Avaliação de Processos de Software: Um estudo de caso em XP e ICONIX*. 122 p. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82842>>. Acesso em: 09 maio. 2023. Citado 4 vezes nas páginas 20, 76, 77 e 98.

BOURAZERI, A.; PITT, J.; ARNAB, S. Enabling collective awareness of energy use via a social serious game. *EAI Endorsed Transactions on Serious Games*, EAI, v. 4, n. 13, Dezembro 2017. Disponível em: <<https://eudl.eu/doi/10.4108/eai.27-12-2017.153510>>. Acesso em: 27 abr. 2021. Citado na página 52.

BUTTUSSI, F.; CHITTARO, L.; VALENT, F. A virtual reality methodology for cardiopulmonary resuscitation training with and without a physical mannequin. *Journal of Biomedical Informatics*, v. 111, p. 1–44, Novembro 2020. ISSN 15320464. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532046420302197>>. Acesso em: 27 abr. 2021, **Artigo A22**. Citado 6 vezes nas páginas 48, 49, 54, 56, 58 e 92.

B.V., G. S. L. *Games for Health*. 2023. Disponível em: <<https://gamesfor.health/>>. Acesso em: 27 abr. 2021. Citado na página 34.

CAMINGUE, J.; CARSTENSDOTTIR, E.; MELCER, E. F. What is a visual novel? *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.*, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 5, n. CHI PLAY, oct 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3474712>>. Citado 5 vezes nas páginas 58, 62, 64, 70 e 75.

CARRETTA, M. L.; BRITTO, A.; ARRAIS, M.; MOREIRA, R.; BOZZI, A. Corona: um reino ameaçado! um gamebook para combater a desinformação. In: *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2022. p. 1217–1226. ISSN 0000-0000. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/23767>. Citado na página 97.

CASAMASSINA, M. *Interview: Trauma Center: Second Opinion*. IGN USA, 2006. Disponível em: <<https://www.ign.com/articles/2006/09/07/interview-trauma-center-second-opinion>>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado 3 vezes nas páginas 62, 70 e 74.

CC, A. *Arduino*. 2007. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 56.

CHANG, C.-Y.; KAO, C.-H.; HWANG, G.-J.; LIN, F.-H. From experiencing to critical thinking: a contextual game-based learning approach to improving nursing students' performance in electrocardiogram training. *Educational Technology Research and Development*, v. 68, p. 1225–1245, 6 2019. ISSN 1042-1629. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-019-09723-x>>. Acesso em: 12 jul. 2021 - **Artigo A35**. Citado 5 vezes nas páginas 45, 47, 58, 64 e 92.

CIESLA, R. *Game Development with Ren'Py - Introduction to Visual Novel Games Using Ren'Py, TyranoBuilder, and Twine*. 1. ed. Apress Berkeley, CA, 2019. 361 p. ISBN 978-1-4842-4920-8. Disponível em: <<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-4920-8#bibliographic-information>>. Acesso em: 21 mai. 2023. Citado 2 vezes nas páginas 95 e 97.

COELHO, J. R.; NUNES, A. L. A importância dos jogos eletrônicos para o desenvolvimento e aprendizagem da criança em uma perspectiva piagetiana. *Revista Científica Esfera Acadêmica Humanas*, MultiVix, p. 25–42, 2017. ISSN 2526-1339. Disponível em: <<https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/10/revista-esfera-humanas-v02-n01-artigo-03.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2021. Citado na página 34.

CONSALVO, M.; STAINES, D. Reading ren'py: Game engine affordances and design possibilities. *Games and Culture*, v. 16, n. 6, p. 762–778, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1555412020973823>>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado 2 vezes nas páginas 71 e 93.

CORPORATION, H. *HTC Trackers*. 2011. Disponível em: <<https://www.vive.com/us/accessory/tracker3/>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 54.

CORPORATION, H. *HTC Vive*. 2011. Disponível em: <<https://www.vive.com/us/>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 54.

COWAN, B.; KAPRALOS, B. An overview of serious game engines and frameworks. In: _____. [s.n.], 2017. p. 15–38. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-49879-9_2>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 58.

CREUTZFELDT, J.; HEDMAN, L.; FELLÄNDER-TSAI, L. Cardiopulmonary resuscitation training by avatars: A qualitative study of medical students' experiences using a multiplayer virtual world. *JMIR Serious Games*, v. 4, n. 2, p. e22, Dec 2016. ISSN 2291-9279. Disponível em: <<http://games.jmir.org/2016/2/e22/>>. Acesso em: 27 abr. 2021 - **Artigo A10**. Citado na página 41.

DEGUIRMENDJIAN, S. C.; MIRANDA, F. M. d.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Serious game desenvolvidos na saúde: Revisão integrativa da literatura. *Journal of Health Informatics*, v. 8, n. 3, Agosto 2016. Disponível em: <<https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/410>>. Acesso em: 27 abr. 2021 - **Artigo A02**. Citado na página 41.

DERRYBERRY, A. Serious games: online games for learning. *I'mSerious.net. White Paper*, p. 1–15, Setembro 2008. Disponível em: <<https://iktmandud.files.wordpress.com/2014/09/online-games-for-learning.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2021. Citado na página 35.

- DIAS, C.; HOUNSELL, M. da S.; LEAL, A. B.; ROMAGNO, A.; SOMA, R. Y. S.; ENGLEITNER, M.; TONDORF, D. F. Uso da inteligência artificial em jogos digitais aplicados à reabilitação respiratória: um mapeamento sistemático da literatura. In: *Games and Health – Full Papers / XIX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*. Joinville, SC, Brasil: SBC – Proceedings of SBGames 2020, 2020. p. 1–10. ISSN 2179-2259. Disponível em: <<https://www.sbgames.org/proceedings2020/JogosSaudeFull/209415.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2021. Citado 2 vezes nas páginas 34 e 40.
- DURAI, S. I. V.; ARJUNAN, R.; MANIVANNAN, M. Affordable hi-fidelity vr based cpr simulator with haptics feedback. In: . IEEE, 2017. p. 1–5. ISBN 978-1-5386-0979-8. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8240349>>. Acesso em: 12 jul. 2021, **Artigo A23**. Citado 3 vezes nas páginas 42, 43 e 55.
- ENTERBRAIN. *RPG Maker VX*. 2007. Disponível em: <<https://www.rpgmakerweb.com/products/rpg-maker-vx>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado 2 vezes nas páginas 58 e 92.
- EVIL, S. *Relive*. Valve Software, 2015. Disponível em: <<https://store.steampowered.com/app/404580/Relive/>>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado na página 74.
- FARSI, Z.; YAZDANI, M.; BUTLER, S.; NEZAMZADEH, M.; MIRLASHARI, J. Comparative effectiveness of simulation versus serious game for training nursing students in cardiopulmonary resuscitation: A randomized control trial. *International Journal of Computer Games Technology*, v. 2021, p. 1–12, 3 2021. ISSN 1687-7055. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/journals/ijcgt/2021/6695077/>>. Acesso em: 27 abr. 2021, **Artigo A16**. Citado na página 50.
- FOLDAGER, N.; HANSEN, H.; TEWES MIKKEL SKOVSMOSEAND BJØRNER, T. Designing an engaging and informative application about first aid: Gamification and humor as design elements in a serious game. In: GAGGI, O.; MANZONI, P.; PALAZZI, C.; BUJARI, A.; MARQUEZ-BARJA, J. M. (Ed.). *Smart Objects and Technologies for Social Good*. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 78–87. ISBN 978-3-319-61949-1. Acesso em: 12 jul. 2021 - **Artigo A32**. Citado 3 vezes nas páginas 43, 58 e 92.
- FOUNDATION, G. for H. E. *Games for Health Europe*. 2018. Disponível em: <<https://www.gamesforhealthurope.org/>>. Acesso em: 27 abr. 2021. Citado na página 34.
- GAMES, E. *Unreal Engine*. 2004. Disponível em: <<https://www.unrealengine.com/pt-BR>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado 3 vezes nas páginas 55, 58 e 92.
- GAMES, R. *Ren'Py Games List*. 2004. Disponível em: <<https://games.renpy.org/>>. Acesso em: 18 maio 2023. Citado na página 93.
- GONZALEZ, M.; TIMERMAN, S.; GIANOTTO-OLIVEIRA, R.; POLASTRI, T.; CANESIN, M.; LAGE, S. I diretriz de ressuscitação cardiopulmonar e cuidados cardiovasculares de emergência da sociedade brasileira de cardiologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, Sociedade Brasileira de Cardiologia, v. 101, p. 01–221, Agosto 2013. ISSN 0066-782X. Disponível em: <<http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/abc.2013S006>>. Acesso em: 31 jul. 2021. Citado 4 vezes nas páginas 25, 29, 34 e 73.

GOOD, O. S. *Kinect is officially dead. Really. Officially. It's dead.* 2017. Disponível em: <<https://www.polygon.com/2017/10/25/16543192/kinect-discontinued-microsoft-announcement>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 59.

GORBANEV, I.; AGUDELO-LONDOÑO, S.; GONZÁLEZ, R. A.; CORTES, A.; POMARES, A.; DELGADILLO, V.; YEPES, F. J.; MUÑOZ Óscar. A systematic review of serious games in medical education: quality of evidence and pedagogical strategy. *Medical Education Online*, v. 23, p. 1–9, Janeiro 2018. ISSN 1087-2981. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10872981.2018.1438718>>. Acesso em: 31 jul. 2021. Citado na página 36.

GRISCI, B. *Discussão: Localização de Jogos.* Nintendo Blast, 2011. Disponível em: <<https://www.nintendoblast.com.br/2011/10/discussao-localizacao-de-jogos.html>>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado 2 vezes nas páginas 63 e 75.

GROUP, S.; GAMERS, G.; RESEARCH, B. N.; ESPM. *Pesquisa Games Brasil 2022, Report Gratuito - PGB.* [S.l.], 2022. 76 p. Disponível em: <<https://www.pesquisagamebrasil.com.br/pt/e-books/>>. Acesso em: 05 jan. 2023. Citado na página 27.

HAFNER, J. W.; STURGELL, J. L.; MATLOCK, D. L.; BOCKEWITZ, E. G.; BARKER, L. T. “stayin’ alive”: A novel mental metronome to maintain compression rates in simulated cardiac arrests. *The Journal of Emergency Medicine*, v. 43, p. e373–e377, 11 2012. ISSN 07364679. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22445896/>>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado na página 84.

HIGASHI, E.; FUKAGAWA, K.; KASIMURA, R.; KANAMORI, Y.; MINAZUKI, A.; HAYASHI, H. Development and evaluation of a corrective feedback system using augmented reality for the high-quality cardiopulmonary resuscitation training. In: . IEEE, 2017. p. 716–721. ISBN 978-1-5386-1645-1. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8122692>>. Acesso em: 12 jul. 2021 - **Artigo A24**. Citado 3 vezes nas páginas 43, 56 e 58.

HILLMANN, C. Unreal for vr: Basic ingredients for an oculus go project setup. In: _____. 4. ed. Apress, 2019. p. 87–140. ISBN 978-1-4842-4360-2. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-4360-2_4>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 56.

HUNICKE, R.; LEBLANC, M.; ZUBEK, R. Mda: A formal approach to game design and game research. In: . [s.n.], 2004. p. 1–5. Disponível em: <<https://users.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado 3 vezes nas páginas 66, 70 e 75.

IARC. *International Age Rating Coalition.* 2013. Disponível em: <<https://www.globalratings.com/>>. Acesso em: 30 jun. 2022. Citado na página 73.

IBGE. *PNAD Contínua - Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2019.* [s.n.], 2021. ISBN 978-65-87201-56-6. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794_informativo.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2023. Citado na página 26.

- JONES, A. *Doki Doki Literature Club! surpasses two million downloads*. 2018. Disponível em: <<https://www.pcgamesn.com/doki-doki-literature-club/doki-doki-literature-club-player-numbers>>. Acesso em: 27 jun, 2022. Citado na página 93.
- JUNIOR, C. S. de M. *Manual do Indie Game Developer - Versão Android e iOS*. 1. ed. [S.l.]: Editora Ciência Moderna Ltda, 2013. 333 p. ISBN 978-85-399-0424-2. Citado 3 vezes nas páginas 55, 58 e 92.
- JUNIOR, R. da C. N. A. *Hands 2 Help: “Serious Game” educativo para ensino de Primeiro Socorros à vítimas de parada cardio-respiratória (PCR)*. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Vassouras, 2020. Disponível em: <https://mestradosaude.universidadedevassouras.edu.br/arquivos/dissertacoes/Dissertacao_Ruy_Nogueira.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2021, **Artigo A07**. Citado 4 vezes nas páginas 47, 48, 61 e 74.
- JUSSILA, T. *DevOps in mobile game development: An action research on applying DevOps practices in a mobile game development project*. 2021. 73 p. Disponível em: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/501173/Thesis_Jussila_Tarmo.pdf?sequence=2>. Acesso em: 25 mai. 2023. Citado na página 101.
- KALANTARI, M.; RAUSCHNABEL, P. Exploring the early adopters of augmented reality smart glasses: The case of microsoft hololens. In: _____. [s.n.], 2018. p. 229–245. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-64027-3_16>. Acesso em: 06 Dez. 2021. Citado na página 56.
- KEYS, E.; LUCTKAR-FLUDE, M.; TYERMAN, J.; SEARS, K.; WOO, K. Developing a virtual simulation game for nursing resuscitation education. *Clinical Simulation in Nursing*, v. 39, p. 51–54, 2 2020. ISSN 18761399. Disponível em: <[https://www.nursingsimulation.org/article/S1876-1399\(19\)30158-6/fulltext](https://www.nursingsimulation.org/article/S1876-1399(19)30158-6/fulltext)>. Acesso em: 27 abr. 2021 - **Artigo A12**. Citado 2 vezes nas páginas 48 e 49.
- KITCHENHAM, B. A.; CHARTERS, S. *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. [S.l.], 2007. Disponível em: <https://www.elsevier.com/__data/promis_misc/525444systematicreviewsguide.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2021. Citado 4 vezes nas páginas 31, 36, 37 e 39.
- LATIF, M. H.; AJMAL, M.; AHMAD, F.; ALAM, J.; SALEEM, A. La-vie: A serious game for cardiopulmonary resuscitation. In: . IEEE, 2017. p. 1–5. ISBN 978-1-5090-5482-4. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7939297>>. Acesso em: 12 jul. 2021 - **Artigo A28**. Citado 3 vezes nas páginas 43, 58 e 92.
- LEARNINGS, Z. *RenPy Tutorial for Beginners*. 2021. Disponível em: <<https://youtu.be/C3Ldd-5PKCw>>. Acesso em: 24 mai. 2023. Citado na página 97.
- LEARY, M.; MCGOVERN, S. K.; BALIAN, S.; ABELLA, B. S.; BLEWER, A. L. A pilot study of cpr quality comparing an augmented reality application vs. a standard audio-visual feedback manikin. *Frontiers in Digital Health*, v. 2, p. 1–8, 2 2020. ISSN 2673-253X. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fdgth.2020.00001/full>>. Acesso em: 27 abr. 2021, **Artigo A19**. Citado 3 vezes nas páginas 48, 49 e 56.
- LIMA, G. *Python: a origem do nome*. 2021. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/python-origem-do-nome>>. Acesso em: 21 mai. 2023. Citado na página 90.

LOCONSOLE, C.; FRISOLI, A.; SEMERARO, F.; STROPPIA, F.; MASTRONICOLA, N.; FILIPPESCHI, A.; MARCHETTI, L. Relive: A markerless assistant for cpr training. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, v. 46, p. 755–760, Julho 2016. ISSN 2168-2291. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7515151>>. Acesso em: 12 jul. 2021 - **Artigo A25**. Citado 5 vezes nas páginas 41, 42, 56, 60 e 74.

LOMAKIN, D. *Reanimation Inc*. Valve Software, 2019. Disponível em: <https://store.steampowered.com/app/1089820/Reanimation_Inc/>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado na página 74.

LOUREIRO, R. *O PC não morreu: vendas de computadores disparam em 2020 e batem recorde*. 2021. Disponível em: <<https://exame.com/tecnologia/o-pc-nao-morreu-vendas-de-computadores-disparam-em-2020-e-batem-recorde/>>. Acesso em: 05 jan. 2023. Citado na página 26.

LTD, M. T. G. *My Town: Hospital*. 2015. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=mytown.hospital.free>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 59.

LUKOSCH, H.; CUNNINGHAM, S. Data analytics of mobile serious games: Applying bayesian data analysis methods. *International Journal of Serious Games*, v. 5, 3 2018. ISSN 2384-8766. Disponível em: <<https://journal.seriousgamessociety.org/index.php/IJSG/article/view/222>>. Acesso em: 12 jul. 2021 - **Artigo A31**. Citado na página 44.

MASCAROS, F. S. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) em Video Game Design and Development, *Pediatriapp 2D. Gamification of pediatric health procedures*. 2021. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10234/195092>>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado 2 vezes nas páginas 61 e 74.

MCGONIGAL, J. *A realidade em jogo*. 1. ed. Editora Best Seller, 2017. 591 p. ISBN B074CPFF7Y. Disponível em: <<https://www.amazon.com.br/realidade-em-jogo-Jane-McGonigal-ebook/dp/B074CPFF7Yv>>. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 27.

MCGUGAN, W. *Beginning game development with Python and Pygame: from novice to professional*. [S.l.]: Apress, 2007. ISBN 978-1-59059-872-6. Citado na página 91.

MELO, P. de S. *Literatura eletrônica e jogos digitais literários: um estudo sobre o visual novel*: Dissertação (mestrado em letras). Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Fevereiro 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/39954>>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado 2 vezes nas páginas 71 e 93.

MENDES, F. V. *FilArtworks: illustrations, games and design*. 2021. Disponível em: <<https://fquent.wixsite.com/filartworks>>. Acesso em: 05 jan. 2023. Citado 4 vezes nas páginas 17, 71, 80 e 98.

MENDES, I.; NOGUEIRA, M.; MENDES, F.; TEIXEIRA, O.; SANTOS, V. Proposta de um jogo sério para auxiliar o aprendizado do protocolo de suporte básico de vida. In: *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2022. p. 1277–1286. ISSN 0000-0000. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/23773>. Acesso em: 04 abr. 2023. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 66.

MENDES, I. N.; MENDES, F. V.; NOGUEIRA, M. de A.; SEIXAS, G. M. D.; ASSUNÇÃO, M. C. C. de. Construction process of a virtual learning environment in adult cardiopulmonary resuscitation. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, v. 8, p. 183–190, Maio 2021. ISSN 23496495. Disponível em: <<https://ijaers.com/detail/construction-process-of-a-virtual-learning-environment-in-adult-cardiopulmonary-resuscitation/>>. Acesso em: 05 jan. 2023. Citado 4 vezes nas páginas 25, 28, 66 e 68.

MENDES, I. N.; NOGUEIRA, M. de A.; MENDES, F. V.; TEIXEIRA, O. N.; SANTOS, V. A. dos. The use of serious games for learning cardiopulmonary resuscitation procedures: A systematic mapping of the literature. In: SOBOTA, B. (Ed.). *Computer Game Development*. Rijeka: IntechOpen, 2022. cap. 4. Disponível em: <<https://doi.org/10.5772/intechopen.102399>>. Acesso em: 24 mar. 2022. Citado 4 vezes nas páginas 31, 33, 40 e 75.

META, O. by. *Oculus*. 2014. Disponível em: <<https://www.oculus.com/>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 54.

MICROSOFT. *Visual Studio*. 1997. Disponível em: <<https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 58.

MICROSOFT. *Microsoft Kinect*. 2005. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/windows/apps/design/devices/kinect-for-windows>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 56.

MICROSOFT. *Microsoft Xbox 360*. 2005. Disponível em: <<https://www.xbox.com/pt-BR/games/xbox-360>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 56.

MICROSOFT. *Microsoft HoloLens*. 2015. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/en-us/hololens/>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado 2 vezes nas páginas 54 e 56.

MOORE, N.; YOO, S.; PORONNIK, P.; BROWN, M.; AHMADPOUR, N. Exploring user needs in the development of a virtual reality-based advanced life support training platform: Exploratory usability study. *JMIR Serious Games*, v. 8, n. 3, p. e20797, Agosto 2020. ISSN 2291-9279. Disponível em: <<http://games.jmir.org/2020/3/e20797/>>. Acesso em: 12 jul. 2021, **Artigo A34**. Citado 5 vezes nas páginas 48, 50, 55, 58 e 92.

MORI, S.; WHITAKER, I. Y.; MARIN, H. de F. Estratégias tecnológicas de ensino associadas ao treinamento em suporte básico de vida. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 24, p. 721–725, 2011. ISSN 0103-2100. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ape/a/Q3z675xFm9JbgMSHtjCyJGc/?lang=pt>>. Acesso em: 30 jul. 2022. Citado na página 25.

NAFEES, A. Oculus rift : A rift in reality. *ResearchGate Publication*, 5 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/332465813_Oculus_Rift_A_Rift_in_Reality>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 55.

NASCIMENTO, R. A. do; ISHITANI, L. Elementos presentes em jogos eletrônicos que motivam meninas a não abandonarem um jogo. In: . Culture Track - Artigo Completo - XX SBGames, 2021. p. 1–10. ISSN 2179-2259. Disponível em: <<https://www.sbgames.org/proceedings2021/CulturaFull/217653.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2022. Citado 2 vezes nas páginas 61 e 74.

NEWZOO. *2021 Global Games Market. Per Device & Segment with Year-on-Year Growth Rates. Global Games Market Report*. [S.l.], 2021. Disponível em: <https://newzoo.com/wp-content/uploads/2021/12/Newzoo_Global_Games_Market_by_Segment-1920x1080.png>. Acesso em: 31 jul. 2021. Citado 4 vezes nas páginas 18, 27, 54 e 142.

NEWZOO. *2021 Global Smartphones Users. Active Smartphone Users per Region. Global Mobile Market Report*. [S.l.], 2021. Disponível em: <https://newzoo.com/wp-content/uploads/2016/04/Newzoo_Global_Smartphone_Users_per_Region-1920x1080.png>. Acesso em: 31 jul. 2021. Citado 4 vezes nas páginas 18, 27, 53 e 142.

NOGUEIRA, M. de Araújo; Sá, A. M. M. *Ensino de suporte básico de vida na graduação de Enfermagem: Processo de Ensino e Aprendizagem*. Digital book. eduCapes, 2017. Único. 108 p. ISBN 978-620-2-40695-6. Disponível em: <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/176982>>. Acesso em: 01 fev 2021. Citado 8 vezes nas páginas 25, 28, 35, 66, 67, 69, 75 e 84.

OLIVA, E.; GEORGE, M. *Lifesaver VR – Immersive Technologies & Digital Games for School*. [S.l.], 2019. 13 p. Disponível em: <https://preparecenter.org/wp-content/sites/default/files/gdpc_casestudy_04_lifesaver_vr.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2022. Citado 2 vezes nas páginas 60 e 73.

OLIVEIRA, G. da Silva de; ALMEIDA, F. L. L. de; REIS, M. B. de O.; GUIMARÃES, T. R. Proposta de construção de um jogo sério como instrumento de promoção da saúde entre crianças e adolescentes brasileiros: Time-machine doctor, conscientização acerca de doenças preveníveis. In: . Games and Health Workshop - Short Papers - XVIII SBGames, 2019. p. 1–2. ISSN 2179-2259. Disponível em: <<https://www.sbgames.org/sbgames2019/files/papers/WorkshopJogosSaude/198475.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2021, **Artigo A03**. Citado na página 45.

PANYOWAT, R. *Resus Days - Practice Saving Lives While Playing a Game*. Rath Panyowat, 2018. Disponível em: <<https://resusdays.com/>>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado 4 vezes nas páginas 17, 61, 62 e 74.

PANYOWAT, R. *Resus Days Development Retrospective – 1 Year Later*. Rath Panyowat, 2019. Disponível em: <<https://resusdays.com/resus-days-development-retrospective-1-year-later/>>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado 2 vezes nas páginas 62 e 74.

PAPASTERGIOU, M. Exploring the potential of computer and video games for health and physical education: A literature review. *Computers & Education*, v. 53, n. 3, p. 603–622, 2009. ISSN 0360-1315. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131509000840>>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado na página 25.

PARAH, F.; BITTENCOURT, G.; GENÚ, M.; MENDES, F.; PAIXÃO, J.; LANHELLAS, G.; MEDEIROS, B. *SGC: Short Game Collection: Ghostein*. Nerd Monkeys and Nintendo, 2021. Disponível em: <<https://www.nintendo.com/pt-br/store/products/sgc-short-games-collection-1-switch/>>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado na página 98.

PAVKOV, S.; FRANKOVIC, I.; HOIC-BOZIC, N. Comparison of game engines for serious games. In: . IEEE, 2017. p. 728–733. ISBN 978-953-233-090-8. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7973518/keywords#keywords>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 58.

PHUNGOEN, P.; PROMTO, S.; CHANTHAWATTHANARAK, S.; MANEEPONG, S.; APIRATWARAKUL, K.; KOTRUCHIN, P.; MITSUNGNERN, T. Precourse preparation using a serious smartphone game on advanced life support knowledge and skills: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, v. 22, p. e16987, 3 2020. ISSN 1438-8871. Disponível em: <<https://www.jmir.org/2020/3/e16987/>>. Acesso em: 27 abr. 2021 - **Artigo A14**. Citado 6 vezes nas páginas 48, 49, 58, 61, 74 e 92.

PICHLMAIR, M.; JOHANSEN, M. Designing game feel: A survey. *IEEE Transactions on Games*, v. 14, n. 2, p. 138–152, 2022. Citado na página 63.

POMPERMAIER, L.; CHANIN, R.; SALES, A.; PRIKLADNICKI, R. Mvp development process for software startups. In: HYRYNSALMI, S.; SUORANTA, M.; NGUYEN-DUC, A.; TYRVÄINEN, P.; ABRAHAMSSON, P. (Ed.). *Software Business*. Cham: Springer International Publishing, 2019. p. 409–412. ISBN 978-3-030-33742-1. Citado na página 101.

POY-CASTRO, R.; MENDANA-CUERVO, C.; GONZALEZ, B. Diseño y evaluación de un juego serio para la formación de estudiantes universitarios en habilidades de trabajo en equipo. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, p. 71–83, Março 2015. ISSN 16469895. Disponível em: <http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952015000100007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 22 fev. 2023. Citado na página 29.

RAVYSE, W. S.; BLIGNAUT, A. S.; LEENDERTZ, V.; WOOLNER, A. Success factors for serious games to enhance learning: a systematic review. *Virtual Reality*, v. 21, p. 31–58, Setembro 2016. ISSN 1359-4338. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10055-016-0298-4>>. Acesso em: 27 abr. 2021 - **Artigo A18**. Citado 3 vezes nas páginas 29, 41 e 42.

REIS, A. V. dos; ROCHA, R. N. Simuladores para ensino de ressuscitação cardiopulmonar: análise do cardiosim como uma solução brasileira. In: . Art & Design Track - Short Papers - XVI SBGames, 2017. p. 1–4. ISSN 2179-2259. Disponível em: <<https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/ArtesDesignShort/174967.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2021, **Artigo A06**. Citado 2 vezes nas páginas 42 e 43.

ROCHA, R. Vilela da; PEDRO, L. Z.; ZEM-LOPES, A. M.; BITTENCOURT, I. I.; ISOTANI, S. Metodologia de desenvolvimento de jogos sérios: especificação de ferramentas de apoio open source. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 24, n. 3, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Seiji-Isotani/publication/313852522_Metodologia_de_Desenvolvimento_de_Jogos_Serios_especificacao_de_ferramentas_de_apoio_open_source/links/58acbb3b4585155ae77ad8da/Metodologia-de-Desenvolvimento-de-Jogos-Serios-especificacao-de-ferramentas-de-apoio-open-source.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2023. Citado na página 100.

RODRÍGUEZ, A.; BOADA, I.; THIÓ-HENESTROSA, S.; SBERT, M. Cprforblind: A video game to introduce cardiopulmonary resuscitation protocol to blind people. *British Journal of Educational Technology*, v. 49, n. 4, p. 636–645, 2018. Disponível em: <<https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjet.12627>>. Acesso em: 27 abr. 2021, **Artigo A09**. Citado 3 vezes nas páginas 44, 61 e 74.

ROSA, N. *Estudo diz que queda na venda de computadores foi amortecida pelos gamers*. 2019. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/mercado/>>

estudo-diz-que-queda-na-venda-de-computadores-foi-amortecida-pelos-gamers-142871/>. Acesso em: 05 jan. 2013. Citado na página 26.

ROSENBERG, D.; SCOTT, K. *Use Case Driven Object Modeling with UML - A Practical Approach*. 1. ed. Addison-Wesley, 1999. 165 p. ISBN 9780201432893, 0201432897. Disponível em: <https://www.google.com.br/books/edition/Use_Case_Driven_Object_Modeling_with_UML/G3Q_AQAAIAAJ?hl=pt-BR>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado 3 vezes nas páginas 69, 76 e 77.

ROTHAMEL, T. P.; AL et. *Ren'Py Visual Novel Engine - Documentation v8.1.0*. 2004. Disponível em: <<https://www.renpy.org/doc/html/credits.html>>. Acesso em: 21 mai. 2023. Citado 2 vezes nas páginas 95 e 97.

SANTINI, L.; JUNIOR, M. C.; FELINTO, A.; AYLON, L. Jogos no ensino de linguagens formais e autômatos: Um mapeamento sistemático. In: *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2022. p. 886–895. ISSN 0000-0000. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/23726>. Acesso em: 03 mar. 2023. Citado na página 34.

SANTOS, I.; SA-COUTO, C.; VIEIRA-MARQUES, P. Gamification in cpr - a review of game dynamics and mechanics. In: . IEEE, 2019. p. 1–4. ISBN 978-9-8998-4349-3. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8760603>>. Acesso em: 12 jul. 2021 - **Artigo A29**. Citado 2 vezes nas páginas 45 e 47.

SANTOS, R. R. dos; FERREIRA, S. C.; SANTOS, M. C. dos; LIMA, L. G.; BORGES, D. de A. M. A construção de um health game para o suporte básico de vida: Estratégia para o ensino-aprendizagem na saúde. In: . STAES19', 2019. p. 1–10. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/staes/article/view/8208>>. Acesso em: 27 abr. 2021, **Artigo A05**. Citado na página 45.

SBGAMES. *Trilha de Saúde no SBGames*. 2021. Disponível em: <<https://www.sbgames.org/sbgames2021/saude/>>. Acesso em: 27 abr. 2021. Citado na página 34.

SCHUYTEMA, P. *Design de Games – Uma abordagem prática. Tradução de Cláudia Mello Belhassof*. 1. ed. Cengage Learning, 2008. 472 p. ISBN 8522106150. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/gp/product/8522106150/ref=dbs_a_def_rwt_hsch_vapi_taft_p1_i0>. Citado 6 vezes nas páginas 67, 68, 69, 72, 76 e 98.

SEGAH. *Serious Games and Applications for Health - IEEE SeGAH*. 2023. Disponível em: <<https://www.segah.org/2023/>>. Acesso em: 02 mar. 2023. Citado na página 34.

SENA, D. P. de; FABRÍCIO, D. D.; SILVA, V. D. da; BODANESE, L. C.; FRANCO, A. R. Comparative evaluation of video-based on-line course versus serious game for training medical students in cardiopulmonary resuscitation: A randomised trial. *PLOS ONE*, v. 14, p. e0214722, 4 2019. ISSN 1932-6203. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0214722>>. Acesso em: 27 abr. 2021 - **Artigo A15**. Citado 2 vezes nas páginas 45 e 46.

SHAHID, M.; WAJID, A.; HAQ, K. U.; SALEEM, I.; SHUJJA, A. H. A review of gamification for learning programming fundamental. In: . IEEE, 2019. p. 1–8. ISBN 978-1-7281-4682-9. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8966685>>. Acesso em: 04 maio. 2023. Citado na página 70.

SHINNERS, P. *Pygame Documentation*. 2000. Disponível em: <<http://www.pygame.org/docs/tut/PygameIntro.html>>. Acesso em: 18 maio 2023. Citado na página 91.

SHINNERS, P. *Pygame Wiki*. 2000. Disponível em: <<https://www.pygame.org/wiki/about>>. Acesso em: 18 maio 2023. Citado na página 92.

SILVA, A. M. R. da; VIDEIRA, C. A. E. *UML, Metodologias e Ferramentas CASE: Liguagem de modelação uml, metodologias e ferramentas case na concepção e desenvolvimento de software*. 1. ed. Edições Centro Atlântico, 2001. Único. 578 p. ISBN 972-8426-36-4. Disponível em: <http://www.cesarkallas.net/arquivos/livros/informatica/UML_Metodologias_e_Ferramentas_CASE_portugues_.pdf>. Acesso em: 09 maio. 2023. Citado na página 76.

SILVA, T. R. B. da; NOGUEIRA, M. de A.; SÁ, A. M. M. Conhecimento da equipe de enfermagem acerca dos cuidados com o potencial doador em morte encefálica. *Revista de Enfermagem da UFPI*, p. 24–30, Outubro 2016. ISSN 2238-7234. Disponível em: <<http://revistas.ufpi.br/index.php/reufpi/article/view/5641/pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2021. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 36.

SIQUEIRA, T. V.; NASCIMENTO, J. da S. G.; OLIVEIRA, J. L. G. de; REGINO, D. da S. G.; DALRI, M. C. B. The use of serious games as an innovative educational strategy for learning cardiopulmonary resuscitation: an integrative review. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 2020. ISSN 1983-1447. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rgenf/a/fvknfCpndHtQtZQb6fjXqKG/?lang=pt>>. Acesso em: 27 abr. 2021, **Artigo A08**. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 48.

SOLDATELLI, O. M. *A pena da coruja: educação política brasileira por meio de um serious game*. Caxias do Sul - RS: [s.n.], 2018. 71 p. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/11338/4039>>. Acesso em: 27 jun, 2022. Citado na página 94.

STARKS, K.; BARKER, D.; COLE, A. Using twine as a therapeutic writing tool for creating serious games. In: MINHUA; FRADINHO, O. M.; JANNICKE, B. H.; TIM, G. S. M.; MA (Ed.). Springer International Publishing, 2016. p. 89–103. ISBN 978-3-319-45841-0. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-45841-0_8>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado na página 71.

STRADA, F.; BOTTINO, A.; LAMBERTI, F.; MORMANDO, G.; INGRASSIA, P. L. Holo-blnd – a holographic tool for self-training and self-evaluation of emergency response skills. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing*, v. 9, p. 1581–1595, Julho 2019. ISSN 2168-6750. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8750805>>. Acesso em: 12 Julho. 2021 - **Artigo A26**. Citado 5 vezes nas páginas 45, 46, 56, 58 e 92.

STUDIOS, B. *Surgeon Simulator*. 2013. Disponível em: <<https://www.surgeonclassic.com/>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado na página 59.

SUPERNOVA, G. *Carcará Asas da Justiça*. 2015. Disponível em: <<https://supernova.games/carcara-br/>>. Acesso em: 27 jun, 2022. Citado na página 94.

SUPERNOVA, G. *Leis para Todos*. 2016. Disponível em: <<https://supernova.games/leis-para-todos/>>. Acesso em: 27 jun, 2022. Citado na página 94.

TEAM, T. G. *Games for Change*. 2022. Disponível em: <<https://www.gamesforchange.org/>>. Acesso em: 27 abr. 2021. Citado na página 34.

TECHNOLOGIES, U. *Unity 3D*. 2005. Disponível em: <<https://unity3d.com/pt/get-unity/download>>. Acesso em: 06 dez. 2021. Citado 5 vezes nas páginas 33, 54, 58, 92 e 94.

TONDORF, D. F.; HOUNSELL, M. d. S. The pursuit of fun in digital games: From the sandpit to the console and beyond. In: SANTOS, R. P. d.; HOUNSELL, M. d. S. (Ed.). *Grand Research Challenges in Games and Entertainment Computing in Brazil - GrandGamesBR 2020–2030*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 25–46. ISBN 978-3-031-27639-2. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 63.

UFSCAR, L. *State of the Art through Systematic Review (START)*. 2010. Disponível em: <http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool>. Acesso em: 21 abr. 2021. Citado 3 vezes nas páginas 17, 37 e 51.

VASCONCELLOS, M.; CARVALHO, F.; DIAS, C. Mavoc: A formal descriptive method for serious game mechanics. *Acta Ludica - International Journal of Game Studies*, v. 3, n. 1, p. 36–80, Dezembro 2019. ISSN 2527-0257. Disponível em: <<https://www.actaludica.com/ojs/index.php/actaludica/article/view/1>>. Acesso em: 10 jul. 2022. Citado 3 vezes nas páginas 66, 69 e 70.

VASCONCELLOS, M. S. de. *Game Design Document (GDD) para Jogos Sérios*. 2021. (não-publicado). Citado 6 vezes nas páginas 31, 32, 72, 81, 89 e 117.

VASCONCELLOS, M. S. de; CARVALHO, F. G. de; CAPELLA, M. A. M.; DIAS, C. M.; ARAÚJO, I. S. de. A saúde na literatura acadêmica sobre jogos: uma análise das publicações do sbgames. In: . Trilha de Cultura - Artigo Completo - XV SBGames, 2016. p. 1–9. ISSN 2179-2259. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anais/157759.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2021, **Artigo A01**. Citado 3 vezes nas páginas 25, 34 e 41.

VILA, K. M.; BEHRING, L. P. B.; MARTA, C. B.; SILVA, R. C. L. da; DINIZ, E. M.; NASCIMENTO, M. d. S.; BATISTA, D. C. S.; ROCHA, M. W.; OLIVEIRA, C. S. R.; PEDRETTI, J. C. d. S. Jogo da saúde: solução para o treinamento de crianças na ressuscitação cardiopulmonar. *Journal of Health Informatics*, v. 14, jul. 2022. Disponível em: <<https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/972>>. Acesso em: 11 mai. 2023. Citado na página 100.

WAWRO, A. *Road to the IGF: Hanako Games' Black Closet*. 2016. Disponível em: <<https://www.gamedeveloper.com/design/road-to-the-igf-hanako-games-i-black-closet-i->>. Acesso em: 27 jun, 2022. Citado na página 93.

WEILLER, T. *Pense pequeno e Termine seu primeiro videogame*. 1. ed. [S.l.]: Game Start, 2017. 72 p. ISBN B077X3YPQL. Citado na página 92.

WEILLER, T. *Como entender e fazer Game Design [livro eletrônico]*. 1. ed. [S.l.]: Game Start, 2022. 100 p. ISBN 978-65-00-00004-7. Citado 4 vezes nas páginas 70, 72, 76 e 92.

XAVIER, B.; VIANA, D.; SANTOS, R. Business model for indie studios in game software ecosystems. In: SANTOS, R. P. d.; HOUNSELL, M. d. S. (Ed.). *Grand Research Challenges in Games and Entertainment Computing in Brazil - GrandGamesBR 2020–2030*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 47–66. ISBN 978-3-031-27639-2. Citado na página 99.

YANG, C.-H.; LIU, S.-F.; LIN, C.-Y.; LIU, C.-F. Immersive virtual reality-based cardiopulmonary resuscitation interactive learning support system. *IEEE Access*, v. 8, p. 120870–120880, 2020. ISSN 2169-3536. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9130697>>. Acesso em: 27 abr. 2021 - **Artigo A20**. Citado 5 vezes nas páginas 48, 49, 56, 58 e 92.

ZHANG, C. Loving boys twice as much: Chinese women’s paradoxical fandom of “boys’ love” fiction. *Women’s Studies in Communication*, Routledge, v. 39, n. 3, p. 249–267, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/07491409.2016.1190806>>. Acesso em: 27 abr. 2021. Citado na página 52.

ANEXO A . Modelo GDD de Jogos Sérios

Modelo autorizado para ser incluído neste trabalho por (VASCONCELLOS, 2021) devido ter cursado a disciplina Tópicos Especiais - Introdução a Jogos, ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde (PPGDC) da FioCruz / RJ, ministrada pelos Professores Marcelo de Vasconcellos e Flávia de Carvalho, ofertada através da modalidade remota emergencial, devido a pandemia Covid-19, durante o ano de 2022.

Game Design Document (GDD) para Jogos Sérios*

1 Conceito

1.1 Qual o problema ou questão que o jogo sério deseja abordar, solucionar ou contribuir:

1.2 Qual setor ou aplicação? (público, educacional, comercial, artístico, religioso, etc.)

1.3 Qual o tipo de público? Quais as suas características principais?

1.4 Jogos similares/concorrentes

1.5 Qual o diferencial deste jogo?

1.6 Como será feita a pesquisa para o jogo?

1.7 Qual mensagem/informação o jogador leva “para fora” do jogo? Em que afeta o mundo?

1.8 Título do Jogo:

1.9 *High Concept* (2 a 4 linhas):

2 *Concept Document* (de 1 a 2 páginas)

3 Dimensão Procedimental

3.1 Características básicas (2D ou 3D, single ou multiplayer, online, turnos, ação, competitivo, colaborativo, etc.)

3.2 Mecânicas Primárias

3.3 Mecânicas Secundárias

3.4 Condições para vitória

3.5 Condições para derrota

3.6 Como as mecânicas passam a mensagem principal?

3.7 Lista e descrição curta das fases (ou níveis, mapas, etc.)

4 Dimensão Estética

4.1 Estilo visual do jogo

4.2 Estilo da música do jogo

4.3 Cenários e Ambientes (lista com descrições)

4.4 Personagens (nomes e aparência)

4.5 *Cutscenes* (lista das cenas e descrição curta em termos visuais e formato)

5 Dimensão Narrativa

5.1 Descrição da ambientação (o “mundo” do jogo)

5.2 Enredo do jogo

5.3 Descrição da narrativa de cada fase

5.4 Protagonista (ocupação, personalidade, história, habilidades)

5.5 Antagonista (ocupação, personalidade, história, habilidades)

5.6 Personagens (ocupações, personalidades, relações com o protagonista)

5.7 Cenários e Ambientes (e como se relacionam com a narrativa)

6 Interface (2 ou mais amostras/esboços de telas do jogo)

ANEXO B . *Artbook* do jogo

Um "*artbook*" para jogos digitais é um livro ou compilação de material visual que destaca e apresenta a arte conceitual, ilustrações, designs de personagens, cenários, *storyboard* e outros elementos visuais relacionados ao processo de criação de um jogo. Esses livros são geralmente criados para fornecer aos fãs, desenvolvedores e entusiastas uma visão aprofundada do trabalho artístico que está por trás do jogo. Características comuns de *artbooks* para jogos digitais incluem:

- **Arte Conceitual** - Mostra o processo criativo desde as primeiras ideias até a concepção final dos personagens, ambientes e objetos do jogo.
- **Ilustrações Detalhadas** - Inclui ilustrações de alta qualidade que destacam os detalhes visuais do jogo, muitas vezes apresentando personagens em poses dinâmicas ou cenas de destaque.
- **Design de Personagens e Criaturas** - Explora o design dos personagens principais, secundários e inimigos, bem como criaturas, se aplicável ao jogo.
- **Cenários e Ambientes** - Destaca os ambientes, cenários e paisagens presentes no jogo, proporcionando uma compreensão mais profunda do mundo visual que os jogadores explorarão.
- **Storyboards e Processo Criativo** - Pode incluir *storyboards* e outras representações visuais do processo criativo, mostrando como as ideias evoluíram ao longo do tempo.
- **Comentários dos Artistas** - Alguns *artbooks* apresentam comentários e *insights* dos artistas e desenvolvedores envolvidos, oferecendo uma perspectiva interna sobre as escolhas de design e o pensamento por trás das decisões visuais.
- **Edições de Colecionador** - Em alguns casos, os *artbooks* são lançados como parte de edições de colecionador de jogos, incluindo material exclusivo que não está disponível nas versões padrão.

Esses *artbooks* não apenas servem como uma forma de apreciação artística, mas também como uma ferramenta educacional para aspirantes a artistas e desenvolvedores, fornecendo *insights* sobre os processos criativos e de design envolvidos na criação de jogos digitais. No caso aqui deste estudo, foram organizadas as telas utilizadas no protótipo, a título de referência visual. É possível conferir o funcionamento em vídeo aqui (*easter egg*).



FilArtworks
illustrations, games and design

Onoura



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE DESENVOLVIMENTO AMAZÔNICO EM ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA

Ingrid Nery Mendes

HERÓIS DA LUZ:
DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO SÉRIO PARA AUXILIAR O ENSINO
DE SUPORTE BÁSICO DE VIDA / RESSUSCITAÇÃO CARDIOPULMONAR

Tucuruí 2023

AVISO

Este jogo não é uma simulação

Todas as atividades mostradas aqui
devem ser exercidas por um profissional treinado
ou
por uma pessoa que já passou por um treinamento
em ressuscitação cárdio pulmonar
e todos os passos envolvidos

Caso você veja alguém precisando de ajuda
ligue 192 para socorro imediato.

CONTINUAR







- Observar se o local está seguro para poder oferecer ajuda da forma mais correta e segura possível;
- Se Aproxime da pessoa para checar se ela está respondendo, se está consciente ou não da seguinte maneira...



Maicon

Assim que você ver uma pessoa caída ou caindo próxima a você,

RESPONSIVIDADE



Maicon

Assim que checarmos a segurança do local, precisamos saber se a pessoa está consciente ou não,

- Caso esteja só e não tenha ninguém para pedir socorro, ligue para 192 e peça para trazerem um DEA;
- Caso tenha outra ou outras pessoas, peça para ligarem para 192 e trazerem um DEA;



Maicon

Se a pessoa não responder, precisamos executar as ações que estamos mostrando.

RESPIRAÇÃO



Maicon

Agora precisamos saber se a pessoa está respirando.

PULSAÇÃO

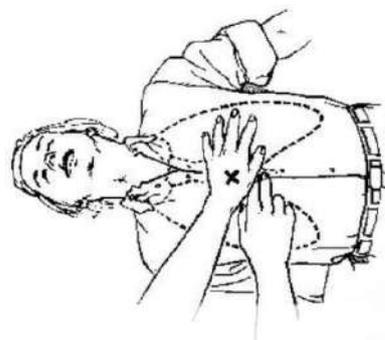
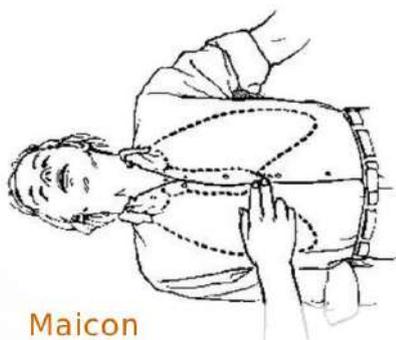


Maicon

Outra forma de termos o conhecimento do estado da pessoa,



LOCAL PARA APLICAR AS COMPRESSÕES



Maicon

Caso não exista resposta nem sinal que a pessoa esteja respirando normalmente,



POSIÇÃO CORRETA DAS MÃOS



Maicon

Agora, precisamos observar qual a forma correta da posição das mãos para a realização das compressões

POSIÇÃO CORRETA DOS BRAÇOS E CORPO



Maicon

Neste momento precisamos ficar atentos com a **posição dos braços** e do **corpo**.

MASSAGEM CARDÍACA



Maicon

Finalmente, entraremos nos passos que conhecemos como **CABD**:

MASSAGEM CARDÍACA

- As compressões devem ser feitas com firmeza e devem ir até 5 cm no corpo;
- Você deve aplicar de 100 à 120 compressões por minuto ou 2 compressões por segundo;

Maicon

Uma muito usada é a **STAYIN' ALIVE** do Bee Gees, aquela que toca no filme Embalos de Sábado à Noite...eita, tô ficando velho.

ABERTURA DAS VIAS AÉREAS



Maicon

O próximo passo é a **ABERTURA DAS VIAS AÉREAS** que você deve fazer a cada **30 compressões**, para realizar **2 ventilações**.



BOA VENTILAÇÃO



Maicon

Agora, mesmo que você ainda não tenha o conhecimento para usar deste recurso, é bom pelo menos saber tudo que compõe a RCP.



BOA VENTILAÇÃO



Maicon

Aqui nos temos 2 exemplos de dispositivos de barreira: A **máscara de bolso** e a **bolsa válvula-máscara**.

DEFIBRILAÇÃO



Maicon

Finalmente chegamos na **DEFIBRILAÇÃO**, aquilo que você vê nos filmes e séries quando o médico grita: AFASTAR! Ou CLEAR!...É, pois é.

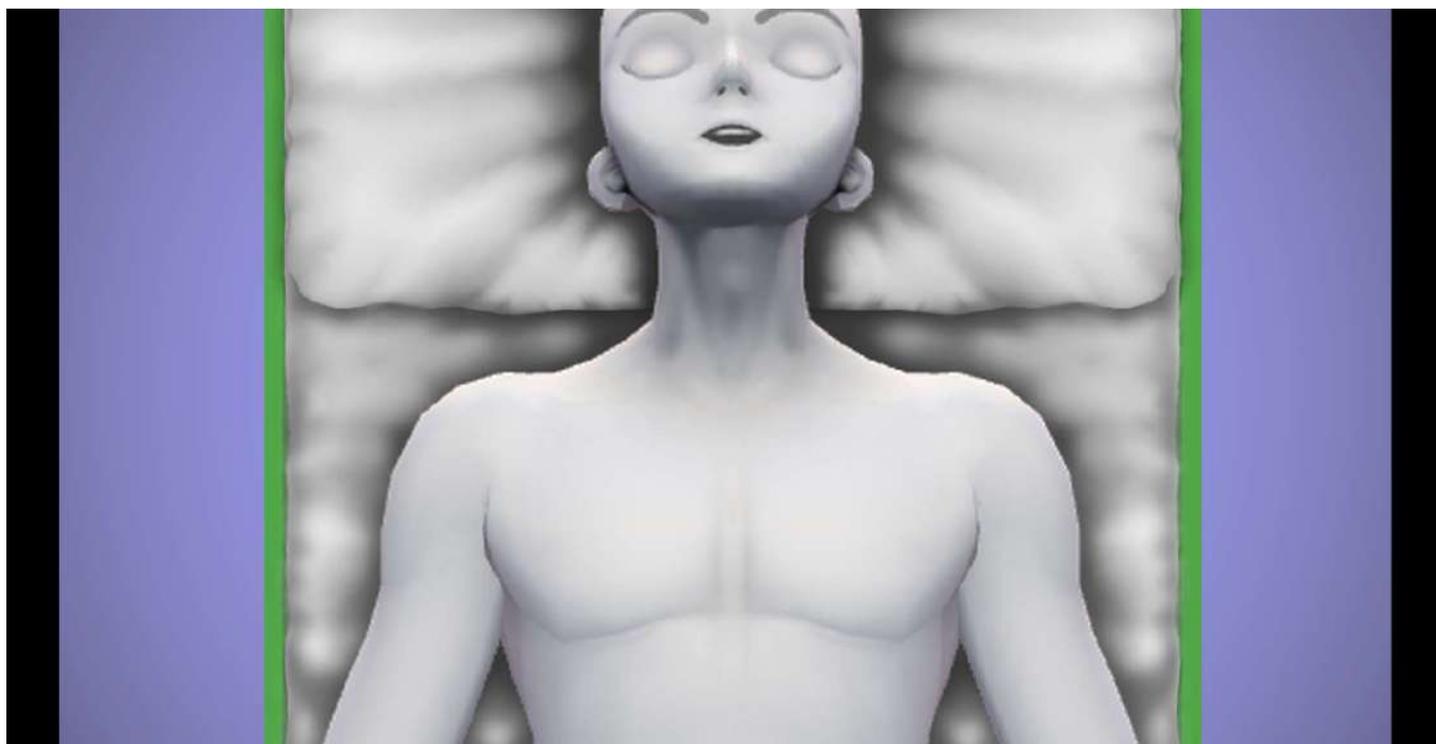
RECUPERAÇÃO



Maicon

Finalmente, tendo a pessoa voltado a respirar ou dado algum sinal de recuperação,







Muito Obrigado a Todos
e

Um agradecimento especial ao

Maicon Nogueira

esteja onde estiver,

valeu



APÊNDICE A . Gráficos da NewZoo

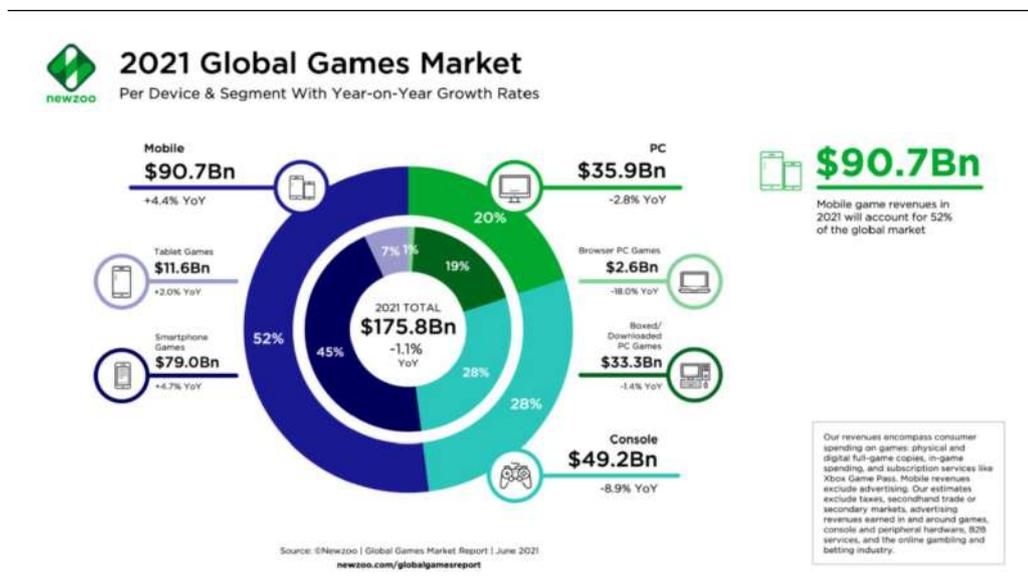


Figura 36. (NEWZOO, 2021a) citado na seção 1.1. Contexto, Problema e Questão de Pesquisa

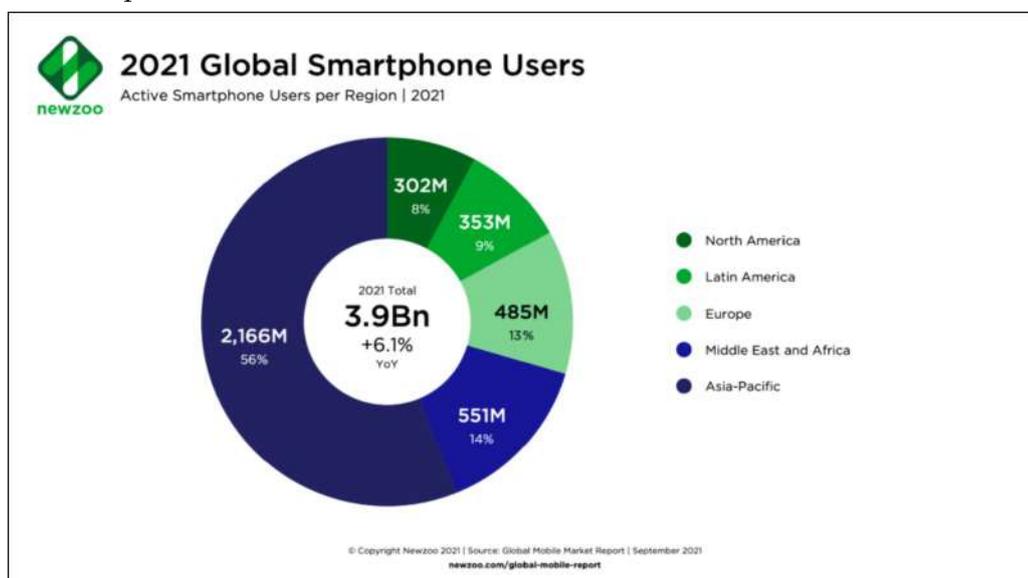


Figura 37. (NEWZOO, 2021b) citado na seção 1.1. Contexto, Problema e Questão de Pesquisa

APÊNDICE B . Algoritmo para pessoas leigas

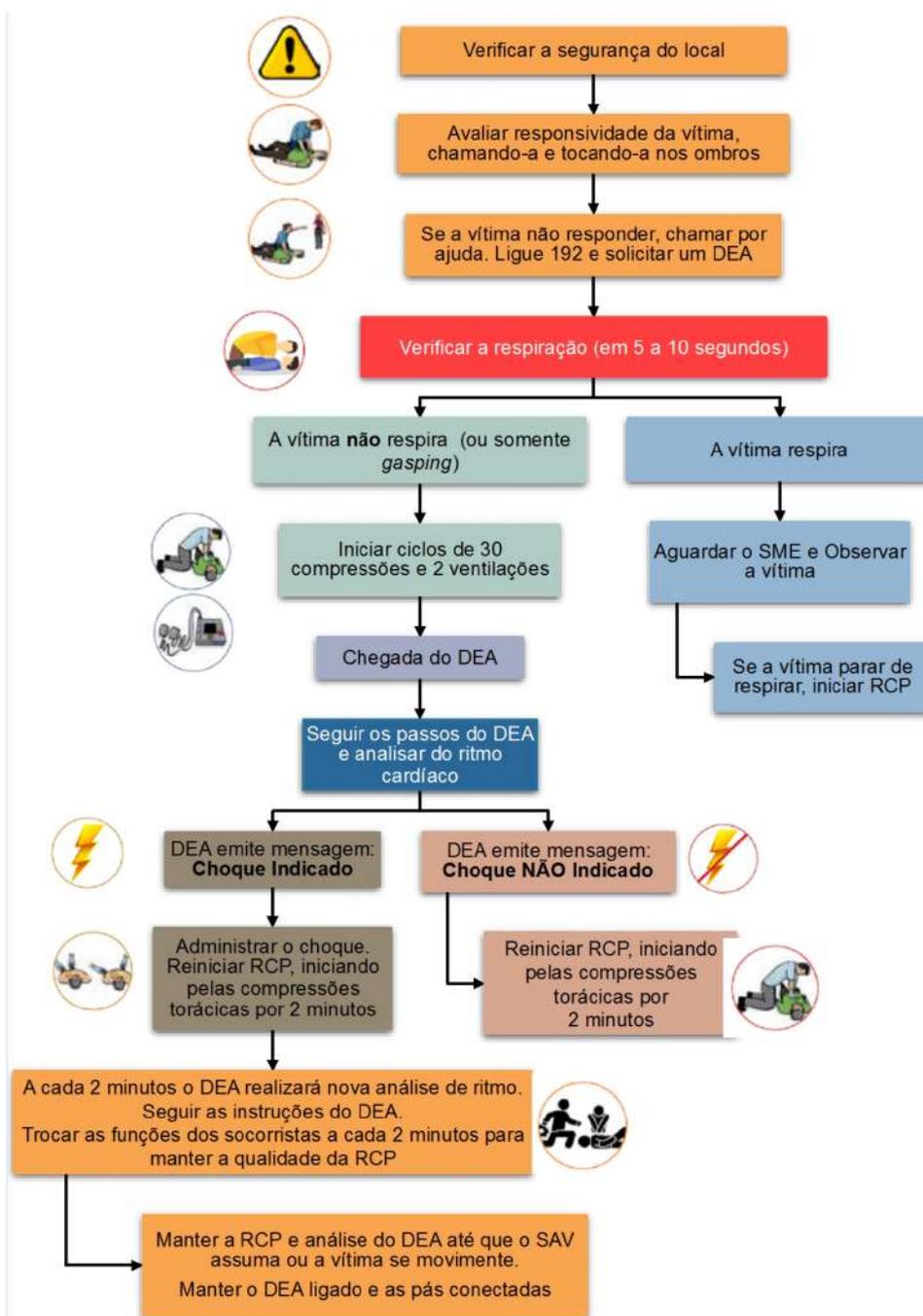


Figura 38. Suporte básico de vida para leigos. DEA: desfibrilador externo automático; RCP: ressuscitação cardiopulmonar; SAV: Suporte Avançado de Vida. (BERNOCHE et al., 2019, p. 468 - 470), mencionado em GDD, pergunta 7 do item Conceito.

APÊNDICE C . Algoritmo - profissionais da saúde

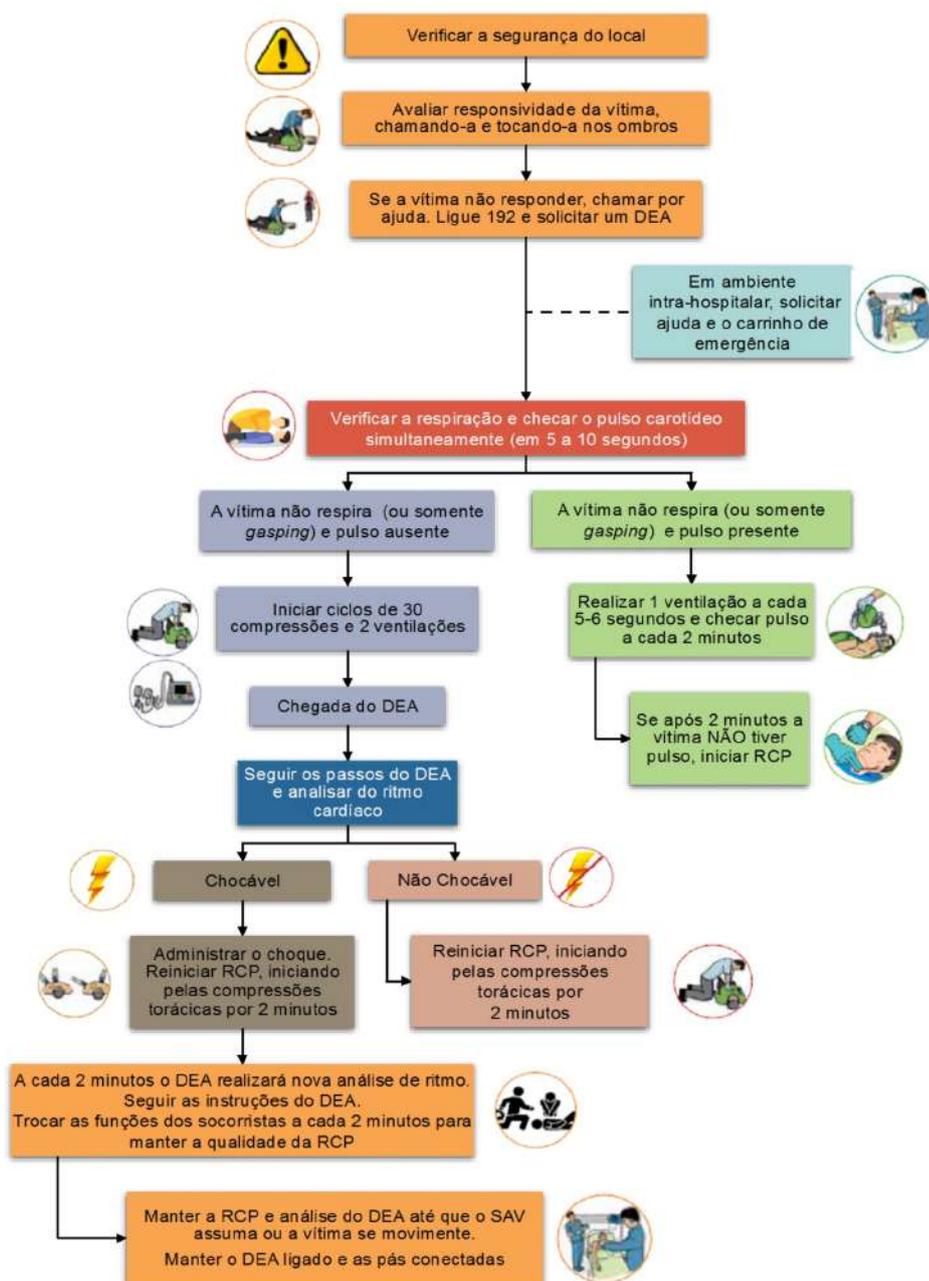


Figura 39. Suporte Básico de Vida para profissionais de saúde. DEA: desfibrilador externo automático; RCP: ressuscitação cardiopulmonar; SAV: Suporte Avançado de Vida (BERNOCHE et al., 2019, p. 468 - 470), mencionado em GDD, pergunta 7 do item Conceito.

Página de assinaturas



Antonia Sa
127.344.112-53
Signatário

HISTÓRICO

- 26 jan 2024**
19:34:01  **Otávio Noura Teixeira** criou este documento. (E-mail: onoura@gmail.com)
- 27 jan 2024**
09:19:19  **Antonia Margareth Moita Sa** (E-mail: margarethsa@uepa.br, CPF: 127.344.112-53) visualizou este documento por meio do IP 179.223.233.161 localizado em Belém - Para - Brazil
- 27 jan 2024**
09:23:22  **Antonia Margareth Moita Sa** (E-mail: margarethsa@uepa.br, CPF: 127.344.112-53) assinou este documento por meio do IP 179.223.233.161 localizado em Belém - Para - Brazil

