UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES
KELLY CRISTINA SAMPAIO DOS SANTOS

DESENVOLVIMENTO DE JOGO SÉRIO EDUCATIVO PARA A PREVENÇÃO DE QUEDA DA PESSOA IDOSA EM DOMICÍLIO

Mogi das Cruzes, SP
2024

UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES

KELLY CRISTINA SAMPAIO DOS SANTOS

DESENVOLVIMENTO DE JOGO SÉRIO EDUCATIVO PARA A PREVENÇÃO DE QUEDA DA PESSOA IDOSA EM DOMICÍLIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade de Mogi das Cruzes como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde.
Área de concentração: Educação em Saúde

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Márcia Aparecida Silva Bissaco

Coorientadora: Prof.ª Dr.ª Silvia Regina Matos da Silva Boschi

Mogi das Cruzes, SP

2024

Ficha catalográfica
Universidade de Mogi das Cruzes - Biblioteca Central

Santos, Kelly Cristina Sampaio dos
S237d Desenvolvimento de jogo sério educativo para a prevenção de queda da pessoa idosa em domicílio / Kelly Cristina Sampaio dos Santos -- Mogi das Cruzes, SP: Universidade de Mogi das Cruzes, 2024.
78 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia em Saúde) -- Universidade de Mogi das Cruzes, 2024.
Orientação: Profa. Dra. Márcia Aparecida Silva Bissaco.
Coorientação: Profa. Dra. Silvia Regina Matos da Silva Boschi.

1. Saúde do Idoso 2. Acidente por quedas/prevenção&controle 3. Segurança do paciente 4. Jogos e Brinquedos 5. Cuidadores I. Bissaco, Márcia Aparecida Silva II. Universidade de Mogi das Cruzes III. Título.

CDD 613.0438

Elaborada por Maria Cristina Alves Silva Xavier – CRB-8/10077

ATAS

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES

Às quinze horas do dia trinta de janeiro de dois mil e vinte e quatro, pela Universidade de Mogi das Cruzes, realizou-se a defesa de dissertação intitulada: "DESENVOLVIMENTO DE JOGO SÉRIO VIA MOBILE PARA A PREVENÇÃO DE QUEDA DA PESSOA IDOSA EM DOMICÍLIO" pelo(a) candidato(a) **Kelly Cristina Sampaio dos Santos,** para obtenção do grau de mestre profissional em ciência e tecnologia em saúde. Tendo sido o número de créditos alcançados pelo(a) mesmo(a) no total de 48 (quarenta e oito), a saber: 28 unidades de crédito em disciplinas de pós-graduação e 20 unidades de crédito no preparo da dissertação, o(a) aluno(a) perfaz assim os requisitos para obtenção do grau de mestre profissional. A comissão examinadora estava constituída dos senhores professores: Marcia Aparecida Silva Bissaco, e Andrea Bottoni, da Universidade de Mogi das Cruzes, e Julie Silvia Martins, da APS Santa Marcelina, sob a presidência da primeira, como orientadora da dissertação. A sessão pública da defesa foi aberta pela senhora presidente da comissão, tendo em seguida o(a) candidato(a) realizado a apresentação da dissertação. Concluída a apresentação, tiveram início as arguições pelos membros da comissão examinadora. A seguir a comissão, em sessão secreta, conforme julgamento discriminado por cada membro, considerou o(a) candidato(a)

Aprovada (aprovado(a) /reprovado(a)) por Unanimidade (unanimidade/maioria).

Mogi das Cruzes, 30 de janeiro de 2024.

Comissão Examinadora	Julgamento
Profª Drª Julie Silvia Martins	Aprovada (aprovado(a)/reprovado(a))
Prof. Dr. Andrea Bottoni	Aprovada (aprovado(a)/reprovado(a))
Profª Drª Marcia Aparecida Silva Bissaco	Aprovada (aprovado(a)/reprovado(a))

Dedico este trabalho a Deus pela proteção, saúde e sabedoria para percorrer mais esta caminhada, que para mim foi desafiadora.

Ao meu esposo pelo apoio incondicional e filhos pelo incentivo, pois o amor e amparo familiar sempre nos possibilita grandes conquistas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a orientação da Profª. Drª. Márcia Aparecida Silva Bissaco, por confiar no meu trabalho, pelo incentivo e pelos ensinamentos deste período.

À Drª. Silvia Regina Matos da Silva Boschi pelo incentivo e compartilhar vivências durante a coorientação que me motivaram na escolha deste projeto.

Ao Dr. Andrea Bottoni pelas vivências relacionadas à gestão e aos cuidados em saúde voltados à pessoa idosa.

À Drª Marina Reis de Moura Campos pela oportunidade e ensinamentos na prática de concentrar meus pensamentos no presente, fundamental para inspirar minha criatividade.

À Drª. Silvia Cristina Martini pelo incentivo e apoio durante esta jornada, contribuindo sempre com as vivências e aprendizados no Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde.

Ao Dr. Wagner Alves de Souza Judice por me capacitar para os desafios de ser pesquisadora em saúde.

Ao André Fernandes por contribuir no desenvolvimento computacional deste jogo sério educativo “DecQuedas” aplicando a linguagem de programação adequada.

Aos incentivadores Gleice Branco Silva, Joel Levi Ferreira Franco e Richard Ribeiro Brancato de Souza, pelo apoio e por compartilhar suas vivências profissionais.

Por último e não menos importante, às Profª Débora de Oliveira Cortez e Profª. Ms. Poliana Andrade Lima, e aos meus queridos alunos, pelo apoio incondicional durante esta jornada desafiadora.

Todos de forma direta ou indiretamente contribuem na minha vivência de professora, e me ensinam que, por meio da educação podemos ser agentes de mudanças para a melhoria das pessoas e consequentemente da sociedade.

Gratidão sempre!

“Aprender sem pensar é trabalho perdido. “

(Confúcio)

RESUMO

O envelhecimento é uma realidade de grande relevância no mundo, trazendo desafios sociais, econômicos e na saúde. Atualmente, no Brasil, as políticas públicas voltadas à saúde da pessoa idosa alinham-se à Organização Panamericana de Saúde (OPAS/OMS), pois reconhece o envelhecimento como um processo natural do organismo humano. Dentre os principais agravos à saúde da pessoa idosa, figuram-se as quedas com indicadores e desfechos desfavoráveis e até morte prematura. As quedas podem ter como causas situações relacionadas ao próprio idoso e sua fragilidade funcional, mas também riscos relacionados ao ambiente, seja externo ou no domicílio. Dentre as estratégias de prevenção de quedas, temos a capacitação da pessoa idosa e seu familiar/cuidador para a identificação dos riscos como: piso escorregadio ou molhado, falta de barras de proteção, presença de tapetes, objetos ou animais no trajeto de deambulação etc. Diante desse contexto, tem-se como objetivo geral, desenvolver uma proposta de jogo sério educativo "*DecQuedas*", com usabilidade via mobile, para educação em saúde na prevenção de quedas da pessoa idosa, no qual será elencado os principais riscos relacionados ao ambiente domiciliar. Para a construção da interface foram usadas imagens de casas, onde constam frente da casa, cozinha, sala de estar, quarto e banheiro, nas quais o usuário é capaz de identificar os riscos relacionados a cada ambiente domiciliar. Para cada imagem são exibidos sete sinalizadores de riscos, compostas por quatro opções de resposta, e o usuário pode definir o tempo máximo para resposta, de 60 até 150 segundos. Para cada etapa foi implementado o recurso de ajuda, que pode ser solicitado pelo jogador ao pausar o jogo em qualquer momento da partida. Como recompensa o usuário, receberá acréscimo no tempo de jogo de cinco segundo para cada acerto, tendo ainda a bonificação com estrelas, conforme a pontuação alcançada, sendo: uma estrela se tiver de 11 até 21 acertos, duas estrelas se tiverem de 22 a 34 acertos e ao completar três estrelas com 35 acertos receberá o certificado com o título honoris de "protetor dos idosos". Ao término de cada partida, o usuário pode salvar a pontuação e verificar sua classificação no ranking geral e poderá reiniciar o jogo sem restrição de tentativas. Conclui-se que, este jogo sério educativo possui ferramentas educacionais que podem otimizar as ações educativas para a prevenção de queda da pessoa idosa no domicílio, uma vez que tanto o idoso quanto seus familiares poderão identificar os riscos e conhecer as intervenções de melhorias no ambiente, favorecendo a prevenção de danos e a autonomia no processo de envelhecimento ativo.

Palavras-chaves: envelhecimento; gamificação; idoso; fatores de risco.

ABSTRACT

Aging is a reality of great relevance in the world, bringing social, economic and health challenges. Currently, in Brazil, public policies aimed at the health of elderly people are in line with the Pan American Health Organization (PAHO/WHO), as it recognizes aging as a natural process of the human organism. Among the main health problems for elderly people are falls with unfavorable indicators and outcomes and even premature death. Falls can be caused by situations related to the elderly person and their functional fragility, but also risks related to the environment, whether external or at home. Among the fall prevention strategies, we have the training of elderly people and their family members/caregivers to identify risks such as: slippery or wet floors, lack of protective bars, presence of rugs, objects or animals on the walking path, etc. Given this context, the general objective is to develop a serious game proposal educational "DecQuedas", with usability via mobile, for health education on preventing falls in elderly people, which will list the main risks related to the home environment. To build the interface, images of houses were used, including the front of the house, kitchen, living room, bedroom and bathroom, in which the user is able to identify the risks related to each home environment. For each image, seven risk flags are displayed, consisting of four response options, and the user can define the maximum response time, from 60 to 150 seconds. A help feature was implemented for each stage, which can be requested by the player when pausing the game at any time during the match. As a reward, the user will receive an increase in game time of five seconds for each hit, plus a bonus with stars, depending on the score achieved, being: one star if you have 11 to 21 hits, two stars if you have 22 to 34 correct answers and upon completing three stars with 35 correct answers you will receive a certificate with the honorary title of "protector of the elderly". At the end of each game, the user can save their score and check their ranking in the general ranking and can restart the game without restriction on attempts. It is concluded that this serious educational game has educational tools that can optimize educational actions to prevent elderly people from falling at home, since both the elderly and their families will be able to identify the risks and learn about interventions to improve the environment., favoring damage prevention and autonomy in the active aging process.

Keywords: aging; gamification; elderly; risk factors.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Elaboração do Protótipo.....34
Figura 2 - Interface da tela inicial *"DecQuedas*.....37
Figura 3 - Tela para definição do tempo.....38
Figura 4 - Tela de boas-vindas ao jogador.....38
Figura 5 - Tela de recompensa final.....39
Figura 6 - Tela da Sala com o início da partida.....39
Figura 7 - Tela da Frente da casa.....39
Figura 8 - Sala de estar.....40
Figura 9 – Cozinha.....40
Figura 10 – Quarto.....40
Figura 11 – Banheiro.....41
Figura 12 - Seleção de resposta.....41
Figura 13 - Pausa na partida.....41
Figura 14 - Seleção do ambiente.....42
Figura 15 - Recompensa com adição de tempo.....42
Figura 16 - *Ranking* com zero estrela.....42
Figura 17 - *Ranking* com uma estrela.....43
Figura 18 - *Ranking* com duas estrelas.....43
Figura 19 - *Ranking* com certificado de três estrelas.....43
Figura 20 – Objetivo geral do jogo.....44
Figura 21 – Objetivo específico do jogo.....44
Figura 22 – Enredo: Seleção dos ambientes da casa.....44
Figura 23 - Enredo: Sinalizador de riscos do ambiente da casa.....45
Figura 24 - Enredo: Identificação dos riscos para quedas no ambiente da casa.....45
Figura 25 - Enredo: Término da partida.....45
Figura 26 – Competição: Programação do tempo.....46
Figura 27 - Competição: Pontuação.....46
Figura 28 – Recompensa: Título de protetor de idosos.....46
Figura 29 – Recompensa: Certificado de Protetor de Idosos.....47
Figura 30 – Ranking: Salvar a pontuação.....47
Figura 31 – Tela de orientações com o jogo parado.....47

Figura 32 – *Feedback* imediato.....48
Figura 33 – *Feedback* na pausa do jogo.....48
Figura 34 – *Feedback*: 1ª tela de dicas.....48
Figura 35 – *Feedback*: 2ª tela de dicas.....49
Figura 36 – *Feedback*: 3ª tela de dicas.....49
Figura 37 – *Feedback*: 4ª tela de dicas.....49
Figura 38 – *Feedback*: 5ª tela de dicas.....50
Figura 39 – Tarefas realísticas.....50
Figura 40 – Dificuldade do tempo.....50
Figura 41 – Divisão de tarefas.....51
Figura 42 – Aprendizagem acumulativa.....51
Figura 43 – Compreender os fatos.....51
Figura 44 – Relembrar/reconhecer.....52
Figura 45 – Aplicar regras e vivências.....53
Figura 46 – Analisar e desdobrar tarefas.....53
Figura 47 – Avaliar a informação.....53
Figura 48 – Criar o novo.....54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cronograma proposto para o desenvolvimento do aplicativo.....29
Quadro 2 - Metodologia da gamificação.....31
Quadro 3 - Estratégias da gamificação.....32
Quadro 4: Taxonomia de Bloom e as estratégias de gamificação e educativas.....54

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABVD	Atividades Básicas de Vida Diária
AIVD	Atividades Instrumentais de Vida Diária
AVD	Atividades de Vida Diária
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
COVID-19	(CO)rona (VI)rus (d)isease - Doença do coronavírus – ano 2019
FEMIC	Feira Mineira de Iniciação Científica
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
IOP	Instituto de Oncologia do Paraná
IOS	Sistema Operacional dos dispositivos móveis Apple
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Panamericana de Saúde
SGE	Serious Game Educativo
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
1.1. MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA 16
1.2 OBJETIVOS 17
1.2.1 Objetivo Geral 17
1.2.2 Objetivos Específicos 17
1.3 Organização do trabalho 17
2 REFERENCIAL TEÓRICO 19
2.1 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL E A PROMOÇÃO DO ENVELHECIMENTO ATIVO 19
2.2 FATORES DE RISCOS PARA QUEDAS DA PESSOA IDOSA NO DOMICÍLIO 20
2.3 EDUCAÇÃO EM SAÚDE E PROMOÇÃO À SAÚDE DO IDOSO 21
2.4 GERONTOTECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE VOLTADA À PREVENÇÃO DE QUEDAS 21
2.5 GAMIFICAÇÃO E METODOLOGIAS APLICADA NO DESENVOLVIMENTO DO JOGO EDUCATIVO 22
3 CONTEXTUALIZAÇÃO 25
4 MATERIAIS E MÉTODOS 27
4.1 DESENHO DO ESTUDO 27
4.2 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO 28
4.2.1 Seleção dos fatores de riscos ambientais para quedas do idoso em domicílio 29
4.2.2 Seleção de imagens para a construção da interface e identificação de riscos: 30
4.2.3 *Serious Game Educacional* e metodologia de gamificação para jogo sério 30
4.2.4 Protótipo e desenvolvimento da gamificação do jogo sério via mobile 33
4.2.5 Testes de funcionalidades da gamificação 36
4.2.6 Transcrição do protótipo para usabilidade via mobile 36
5 RESULTADOS 37
6 DISCUSSÃO 55
7 CONCLUSÃO 67
REFERÊNCIAS 69
ANEXO A - Termos de Serviço Pixabay 76

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Portella (2020), o envelhecimento populacional é uma tendência observada em diversas nações, na qual encontram-se pessoas com 65 anos ou mais. Conforme as pessoas envelhecem, é mais frequente o surgimento de problemas de saúde de longa duração e restrições na capacidade funcional. Com o processo de envelhecimento em curso no Brasil, há um aumento proporcional das doenças crônicas e das necessidades de cuidado. Por conseguinte, é plausível que a admissão de idosos em instituições também se eleve, uma vez que pode ocorrer o aumento da fragilidade na rede social de apoio e diminuição do amparo familiar destes idosos.

O processo de envelhecimento pode ser descrito como uma sequência em constante evolução, caracterizada por mudanças que afetam tanto a estrutura física, funcionamento biológico e aspectos psicológicos. Essas alterações conduzem gradualmente a uma perda crescente da habilidade de se adaptar ao ambiente circundante, tornando os indivíduos mais suscetíveis a problemas de saúde, a processos patológicos e acidentes. Uma das consequências do envelhecimento é a gradual diminuição da capacidade de executar atividades funcionais, um declínio que aumenta com o avançar da idade. Assim, os desafios mais significativos ligados ao envelhecimento envolvem a redução da capacidade funcional e a dependência, que resultam na limitação ou perda de habilidades para realizar tarefas e atividades essenciais da vida cotidiana. Essas dificuldades aumentam o risco de quedas da pessoa idosa em domicílio, pois são uma combinação de limitações físicas e cognitivas, e a saúde dos idosos pode ser avaliada através de diversos indicadores, incluindo a presença de déficits físicos, cognitivos e sensoriais (CRUVINEL; DIAS; GODOY, 2020).

A capacidade funcional é a habilidade de realizar Atividades Básicas da Vida Diária (ABVD) e Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD), que são cruciais para uma vida independente e autônoma. A execução das ABVD é crucial para a sobrevivência dos idosos, permitindo sua participação no cuidado da saúde pessoal e nas tarefas domésticas (FERREIRA *et al*, 2012). Portanto, a avaliação da capacidade funcional se tornou uma peça fundamental na análise da saúde dos idosos, focando na habilidade e desempenho nas atividades diárias. Ferreira (2012) pontua ainda que, a saúde dos idosos está intrinsecamente ligada à independência funcional, a qual é avaliada através de testes funcionais.

Apesar do aumento da população idosa no Brasil, a longevidade nem sempre está associada a uma qualidade de vida elevada. O envelhecimento pode trazer sofrimento, maior

dependência física, declínio funcional, isolamento social, depressão e perda de produtividade, entre outros fatores negativos. No entanto, é possível envelhecer com uma qualidade de vida satisfatória, buscando a independência, boa saúde física e mental, e um envelhecimento ativo e saudável. A autonomia é a liberdade de agir e tomar decisões relacionadas à própria vida e à independência. Também envolve a capacidade de realizar tarefas sem assistência, exigindo habilidades motoras e cognitivas adequadas.

Uma das principais inquietações associadas ao envelhecimento são as condições de saúde adicionais que afetam os indivíduos nessa faixa etária. A perda de equilíbrio e as quedas são consideradas síndromes geriátricas que englobam as alterações de saúde mais frequentes entre os idosos. Isso se apresenta como um dos principais desafios clínicos e de saúde pública, devido à alta frequência, às complicações resultantes para a saúde e aos custos significativos de assistência médica, uma vez que os acidentes envolvendo idosos são a sexta causa de morte, e destes acidentes, encontram-se as quedas como principal causa de lesões musculoesqueléticas na pessoa com 65 anos ou mais (NORRIS, 2021).

De acordo com a definição da Organização Mundial da Saúde (OMS), uma queda é descrita como "a situação em que uma pessoa acidentalmente vai ao chão ou a um nível inferior, excluindo mudanças de posição intencionais para apoiar-se em móveis, paredes ou outros objetos". Estimativas indicam que entre 28% e 35% das pessoas acima de 65 anos experienciam quedas a cada ano. Essa proporção aumenta para 32% a 42% para aqueles com mais de 70 anos. Vale ressaltar que, embora as quedas possam ocorrer em várias faixas etárias, elas possuem implicações particularmente significativas para os idosos, já que podem resultar em incapacidade e até mesmo óbito. Além disso, as quedas acarretam custos emocionais, sociais e financeiros consideráveis, afetando diretamente a independência e autonomia dos idosos (SOUZA; RODRIGUES, 2020).

Estimativas sugerem que cerca de um a cada três indivíduos com mais de 65 anos sofrem quedas, e entre os idosos que caem, aproximadamente um a cada vinte sofre fraturas ou requer internação. Para aqueles com 80 anos ou mais, a incidência de quedas chega a cerca de 40% a cada ano, sendo mais comuns entre aqueles que residem em instituições de cuidados de longo prazo, como asilos e lares de repouso, com uma taxa de incidência de até 50%. No estudo de Gonçalves, *et al*. (2022), identifica-se 135.209 óbitos no Brasil, no período de 2000 a 2019, relacionados a quedas em idosos.

A educação popular em saúde (EPS) é uma prática pedagógica que valoriza o conhecimento popular, transforma e liberta o indivíduo e a coletividade, contribuindo assim para o aumento da autonomia de forma participativa (SOUZA; SILVA; BARROS, 2021). Por tanto, considerou-se neste estudo a possibilidade de contribuir com ação educativa em saúde, de forma a capacitar o idoso, familiar/cuidador e a comunidade na identificação dos fatores de riscos para quedas da pessoa idosa no ambiente domiciliar, utilizando um aplicativo móvel como ferramenta educacional.

1.1. MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A promoção do envelhecimento ativo e da longevidade é um desafio global, uma vez que as alterações decorrentes do processo de envelhecimento trazem consigo prejuízos cognitivos, motores e de mobilidade que gradativamente podem resultar na perda da autonomia da pessoa idosa. Além disso, para proporcionar a autonomia da pessoa idosa, deve-se considerar sua capacidade funcional (BRITO, *et al*., 2013), e as situações de quedas acarretam, na maioria dos casos, lesões musculares e esqueléticas na pessoa idosa acima de 65 anos.

Além dos desafios de promover o envelhecimento ativo e a longevidade mesmo com as alterações trazidas devido ao próprio fenômeno de envelhecer, as estimativas apontam que até o ano de 2050, a população brasileira atingirá a marca de 253 milhões de habitantes, posicionando o país como o quinto mais populoso do mundo, ficando atrás somente da Índia, China, Estados Unidos e Indonésia. Menos de quatro décadas separam o ano de 2005, quando a taxa de fertilidade total atingiu 2,1 filhos por mulher (o nível necessário para alcançar um crescimento demográfico neutro), do momento em que o crescimento populacional brasileiro se tornou verdadeiramente estável e sem aumento (SILVA; MEDEIROS; BEIRÃO, 2022).

Constata-se na literatura pesquisada que, a capacidade funcional e motora da pessoa idosa sofre prejuízos próprios do processo de envelhecer. Entretanto, evidenciou-se também que, as quedas podem causar sequelas musculoesqueléticas, perda da autonomia e até a morte precoce da pessoa idosa. Desta forma, atuar na prevenção de quedas no domicílio poderá contribuir com a manutenção da autonomia e independência deste idoso em suas atividades de vida diária.

A promoção da saúde e prol do envelhecimento ativo deve ter ações educativas em saúde que englobam as práticas individuais, coletivas e a participação social (SOUZA; SILVA; BARROS, 2021). Porém, com o evento da pandemia COVID-19, que teve como período

emergencial de março de 2020 à maio de 2023, trouxe consigo mudanças no processo de ensino-aprendizagem. Segundo o estudo realizado pela UFRN (UFRN, 2021), ocorreu um aumento significativo do uso das plataformas para ensino e aprendizagem, sendo de 22% em 2016 para 66% em 2020, aumentando consequentemente o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação em domicílio, incluindo-se os aplicativos para uso no celular *smartphone*.

Assim, diante dos desafios trazidos com o envelhecimento populacional e as estratégias educacionais que podem emergir com os avanços das tecnologias em saúde, há neste estudo a motivação de desenvolver um jogo sério educativo com usabilidade via mobile, otimizando o acesso do público em geral e da pessoa idosa, uma vez que no levantamento bibliográfico realizado não se identifica outra ferramenta similar para a prevenção de quedas do idoso no ambiente domiciliar.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma proposta de jogo sério educativo "*DecQuedas*" com usabilidade via mobile para educação em saúde na prevenção de quedas da pessoa idosa, no qual será elencado os principais riscos relacionados ao ambiente domiciliar.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- Desenvolver uma proposta de aplicativo móvel educativo para acesso ao público geral;
- Promover a educação em saúde para a pessoa idosa, seus familiares e a comunidade;
- Favorecer a identificação dos riscos de quedas da pessoa idosa no ambiente domiciliar.

1.3 Organização do trabalho

Este trabalho está subdividido, além da introdução no capítulo 1, verifica-se: **Capítulo 2:** Apresenta-se o referencial teórico e os conceitos nos quais o trabalho se fundamenta;

Capítulo 3: Relata-se o uso das Gerontotecnologias como ferramentas para educação em saúde; **Capítulo 4:** Descreve-se os materiais e métodos usados para desenvolvimento do aplicativo móvel educativo "*DecQuedas*"; **Capítulo 5:** Apresenta-se a conclusão pertinente e relação de trabalhos futuros. Tendo ainda, referências bibliográficas citadas ao longo dos manuscritos deste estudo, seus anexos e apêndices utilizados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Verifica-se alguns conceitos teóricos de extrema relevância que estão relacionados ao tema deste estudo, tais como: o envelhecimento da população mundial e a promoção do envelhecimento ativo; riscos de quedas da pessoa idosa em domicílio e suas complicações; principais riscos de quedas da pessoa idosa relacionadas ao ambiente domiciliar; citar as ferramentas em gerontotecnologias existentes para educação e prevenção de quedas da pessoa idosa, bem como as estratégias de educação por meio do aplicativo móvel.

2.1 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL E A PROMOÇÃO DO ENVELHECIMENTO ATIVO

O envelhecimento da população mundial está ocorrendo de forma dinâmica, alterando o perfil demográfico e trazendo consigo diversos desafios, em especial nos países em desenvolvimento. A partir do ano de 1970, o Brasil experimentou uma transformação notável em seu perfil demográfico. Passou-se de uma sociedade predominantemente rural, caracterizada por famílias numerosas e um alto risco de mortalidade na infância, para uma sociedade predominantemente urbana, com famílias menores e uma nova configuração nas estruturas familiares brasileiras. No passado, a população era majoritariamente jovem, mas nos tempos atuais, é evidente um grupo considerável de indivíduos com 60 anos de idade ou mais. Esse processo de transição demográfica teve início com a redução das taxas de mortalidade e, posteriormente, com a diminuição das taxas de natalidade, resultando em transformações significativas na composição etária da população. Essas mudanças têm ocorrido de maneira acelerada, demandando uma resposta rápida e apropriada que não pode ser efetuada sem a intervenção do governo, através da implementação de políticas públicas essenciais (PORTELLA, 2020).

Atuar na promoção do envelhecimento ativo torna-se um desafio, uma vez que alterações próprias do envelhecimento aumentam os riscos de quedas, e consequentemente, interferem na autonomia da pessoa idosa. Além disso, as quedas são uma das causas mais comuns de lesões musculares e esqueléticas, como as fraturas, sendo que, aumenta a tendência de mortalidade por quedas e suas complicações, conforme o aumento da idade e o tempo de vida e o processo de envelhecimento (DANTAS; SANTOS, 2017).

Desta forma, para atuar na promoção do envelhecimento ativo deve-se considerar o indivíduo, família e comunidade, na busca por estratégias educacionais que visam a capacitação e o aumento da autonomia e a melhoria da qualidade de vida e prevenção de agravos à saúde. Deve-se considerar também que, pessoas idosas independentes e saudáveis contribuem para o bem-estar familiar e social. Entretanto, o número de idosos tende a aumentar exponencialmente, e muitos encontram-se em situações socioeconômicas vulneráveis, complexas e incertas (OPAS, 2023), incluindo-se moradias não adaptadas à pessoa idosa, contribuindo para o aumento dos fatores de riscos para quedas relacionados ao ambiente domiciliar (ARSIE, 2021).

2.2 FATORES DE RISCOS PARA QUEDAS DA PESSOA IDOSA NO DOMICÍLIO

Conforme verifica-se no Protocolo de prevenção de quedas (MS, 2013) diversos fatores aumentam o risco para quedas e agravamento do dano em caso de queda. Dentre os fatores citados, a grande maioria possui relação às pessoas com idade igual ou maior a 65 anos, como: osteoporose, fraturas anteriores, alterações nos fatores de coagulação do sangue e o uso de anticoagulante. Alterações psicocognitivas: declínio cognitivo, depressão, ansiedade. Presença de doenças crônicas como: hipertensão arterial, acidente vascular cerebral, baixo índice de massa corpórea, anemias, insônia, incontinência ou urgência miccional, artrite. Doenças metabólicas como diabetes mellitus e alterações hormonais. Alterações da funcionalidade e da força muscular, como deformidades nos membros inferiores e alterações da marcha e osteoarticulares, além da dificuldade no desenvolvimento das atividades da vida diária (AVD). Tendo ainda, o comprometimento sensorial trazidos com o avançar da idade: comprometimento da visão, audição ou tato. Piorado pelo uso de substâncias psicoativas e outros medicamentos de uso contínuo (polifarmácia).

Evidencia-se ainda, os fatores relacionados ao ambiente, como: iluminação inadequada, tapetes soltos, pisos lisos e escorregadios e obstáculos pelo caminho. Móveis inadequados às necessidades da pessoa idosa ou fora do lugar ideal, com objetos e utensílios no alto e de difícil acesso. Ausência de corrimão e/ou barras de apoio nos corredores e banheiro, além do uso de sapatos inadequados. Diante de tantos fatores, a atuação multiprofissional e a educação em saúde ao idoso, seus familiares/cuidadores e a comunidade podem favorecer a prevenção de quedas e promoção à melhoria da qualidade de vida da pessoa idosa.

Segundo Arsie (2021), a residência de idosos com superfícies irregulares, pisos escorregadios, degraus, tapetes e objetos soltos podem aumentar o risco de reincidência para quedas, pois fatores ambientais estão presentes na maioria dos relatos de quedas, podendo variar de 20% a 58% dos casos. Souto, *et al.* (2019), considera em seu estudo que a presença de animais soltos na residência do idoso também é considerado um fator de risco para quedas. Para Cruvinel; Dias; Godoy (2020), casas adaptadas e com ambientes bem iluminados, uso de corrimão nas escadas, tapetes antiderrapantes, barras de apoio no banheiro etc., podem contribuir para a melhoria da segurança no domicílio.

2.3 EDUCAÇÃO EM SAÚDE E PROMOÇÃO À SAÚDE DO IDOSO

Em 2015, Mallmann, *et al*., evidenciaram em seu estudo que a principal alternativa para promover a saúde do idoso consiste em ações de educação em saúde. Além disso, a participação de idosos nas ações educativas contribuem para a adoção de hábitos saudáveis (SOUZA; SILVA; BARROS, 2021). Atualmente vale ressaltar que, o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) estão presentes na maioria dos domicílios brasileiros, o qual foi intensificado com o evento da pandemia por COVID-19 (FURG, 2021). Assim, otimizar o uso da TIC em prol de ações educativas favorece o acesso à informação, capacita o cidadão, e consequentemente pode contribuir para a diminuição dos indicadores de quedas da pessoa idosa no domicílio, por meio da gamificação para a identificação dos fatores de riscos ambientais.

2.4 GERONTOTECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE VOLTADA À PREVENÇÃO DE QUEDAS

Conforme levantamento bibliográfico integrativo realizado em bases de dados educacionais e governamentais, no mês de setembro de 2023, visando a identificação de estudos dos últimos cinco anos, com evidências sobre do uso das gerontotecnologias para a educação em saúde e prevenção de quedas, verifica-se alguns estudos relevantes, sendo:

1. Gerontotecnologia educacional: estudo que se utiliza de três gerontotecnologias (cartilha educativa; jogo da memória não cai istepô; jogo da memória caiu de maduro), as quais foram aplicadas por meio de oficinas educativas para o

incentivo a mudanças de hábitos visando a prevenção de quedas em idosos com *Parkinson* (FERREIRA, *et al*., 2019).

2. Gerontotecnologia educacional gamificada: estudo apresentado na Feira Mineira de Iniciação Científica (FEMIC) na qual utiliza-se da gamificação e da gerontotecnologia educacional para promoção da saúde e integração geracional, abordando as temáticas: prevenção de quedas, estímulo cognitivo, prevenção da dengue, prevenção do diabetes mellitus e hipertensão arterial sistêmica (HAMMERSCHMIDT, *et al*., 2022).
3. Aplicativo CLUMPS: tese de doutorado com estudo randomizado realizado em 2022 com universitários, no qual objetivou a criação de um aplicativo para avaliar e propor intervenções nas atividades físicas, com uso da gamificação (PESTANA, *et al*., 2022).
4. Maquete educativa: tecnologia educacional do tipo maquete com os componentes de uma "Casa Segura" para pessoas idosas: o estudo compreendeu desenvolvimento de gerontotecnologia tridimensional do tipo maquete, para a educação em saúde voltada ao cuidado da pessoa idosa em domicílio (CRUZ, 2022).
5. Jogo Prev'Quedas: desenvolvimento e testagem de jogo educativo do tipo tabuleiro, no qual possibilita a interação entre os jogadores e o profissional de saúde, com troca de experiências e de informações (DINIZ, *et al*. 2022).

2.5 GAMIFICAÇÃO E METODOLOGIAS APLICADA NO DESENVOLVIMENTO DO JOGO EDUCATIVO

Com a popularização da *internet*, atualmente presente na maioria dos lares, incluindo-se a *internet* sem fio e o uso dos dispositivos móveis, verifica-se a crescente e promissora demanda do uso da gamificação como ferramenta educativa. Dentre as possibilidades para o desenvolvimento de *game* destinado à ação educativa, encontra-se o "*serious game educativo*" (SGE) ou "jogo sério", que neste estudo utiliza-se da metodologia de pontuação, recompensas e *ranking*, para o desenvolvimento de aplicativo móvel para educação em saúde na prevenção de queda da pessoa idosa no domicílio.

Dentre as metodologias usadas em gamificação verifica-se a programação de pontuação, recompensa e rankeamento, os quais foram implementados nas estratégias de gamificação e educativas no desenvolvimento deste jogo educativo (POSSOLLI; MARCHIORATO; NASCIMENTO, 2020). São estratégias:

1. Experiências repetidas até que o jogador alcance um objetivo;
2. *Feedback* em ciclos imediato e ao término de cada jogada ajudam a melhorar a estratégia de jogo;
3. Tarefas realísticas e com metas para aumentar as chances de sucesso adaptadas conforme a habilidade do jogador, como forma de não o desmotivar;
4. Progressão do jogo e das dificuldades como forma de estimular o aprimoramento dos conhecimentos e das habilidades do jogador;
5. Tarefas divididas em telas de ambientes domésticos e subtarefas contribuindo para manter a motivação do jogador;
6. Recompensas e certificados, como forma de incorporar e reconhecer a aprendizagem conforme o nível atingido.

No estudo de Silva (2019), aborda-se que o processo de adaptação do SGE pode seguir o modelo do aprendiz, no qual verifica-se três questionamentos:

1. Quando? refere-se a cada momento que o jogo realiza uma adaptação, na qual servem como gatilhos para esta adaptação;
2. O que? refere-se à implementação da adaptabilidade ao SGE, sendo necessário durante o desenvolvimento do sistema a ordenação das tarefas;
3. Como? refere-se aos elementos de adaptação e no seguimento das tarefas apresentadas, em que neste momento de adaptação podem surgir dicas e apontamentos sobre a desempenho e encorajamento do jogador etc.

Na taxonomia de Bloom, os objetivos educacionais são classificados em três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor. O domínio cognitivo remete ao conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. O domínio afetivo é caracterizado por acolhimento, resposta, valorização, organização e caracterização. No nível psicomotor envolve a capacidade de executar as ações ou modificar os procedimentos em execução quando necessário (SILVA, 2019).

As metodologias acima citadas vão ao encontro das estratégias utilizadas para o desenvolvimento do aplicativo móvel educativo proposto neste estudo, sendo mais bem descrito nas metodologias utilizadas.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO

As quedas em idosos podem ocorrer por fatores de riscos intrínsecos (relacionados à própria pessoa, como alterações da marcha e força muscular) e situações diversas, como as relacionadas ao uso de medicamentos, principalmente quando polifarmácia (PEREIRA, *et al.*, 2017). Entender o processo de envelhecer como natural de todo ser humano, e encontrar estratégias para o envelhecimento ativos se faz cada vez mais necessário (OPAS, 2021), pois a capacidade funcional em idosos longevos pode declinar com as alterações próprias do processo de envelhecer, e consequentemente pode trazer a perda da autonomia e prejudicar as suas atividades de vida diária (BRITO, *et al.*, 2013).

As quedas do idoso podem ocorrer com por fatores relacionados ao ambiente, como: ambientes com iluminação inadequada, móveis com disposição inadequada ou que atrapalham a locomoção, objetos soltos, pisos molhados e escorregadios, tapetes soltos, falta de corrimão em escadas ou ambientes como pisos desnivelados, falta de barra de proteção no banheiro e outros locais que favoreçam o deslocamento do idoso, etc (OLIVEIRA, *et al*., 2019).

Sendo de extrema importância as adequações no ambiente, e medidas de prevenção para evitar as quedas em idosos, tendo como algumas das recomendações: uso de tapetes antiderrapantes e emborrachados (ficados no chão) dentro do box do banheiro, e próximo de pias ou locais que podem ficar molhados; piso antiderrapante ou com faixas antiderrapantes, secos e com pisos nivelados (evitar degraus); manter o ambiente bem iluminados e de preferência com interruptor de fácil acesso (próximo de camas); altura adequada dos assentos; verifique a altura de vasos sanitários, sofás, camas e cadeiras; colocar barras de proteção dentro do box do banheiro, próximo ao vaso sanitário e outros locais estratégicos para apoio do idoso; manter o trajeto de passagem do idoso livre (retirar móveis, objetos ou animais soltos), etc (ARSIE, 2021).

A prevenção de quedas é importante para a promoção do envelhecimento ativo, uma vez que as quedas em idosos podem ocasionar perda da autonomia, aumento da dependência e até a morte da pessoa idosa (GONÇALVES, *et al*., 2019). Dentre as ações de prevenção de quedas da pessoa idosa, encontra-se as ações de educação em saúde, que podem favorecer positivamente as mudanças de atitudes e hábitos, sendo uma alternativa para promover a saúde do idoso (MALLMANN, *et al*., 2015).

Destacam-se algumas ferramentas educativas em gerontotecnologias para estimular a mudança de hábitos visando a prevenção de quedas, como: jogo de memória, cartilha educativa (FERREIRA, *et al*., 2019), com utilização de linguagem compatível com o entendimento da pessoa idosa, e público-alvo, favorecendo a associação de conhecimentos (RODRIGUES, *et al*., 2021). Verifica-se também outras ferramentas em gerontotecnologias educacionais, como: jogo de tabuleiro possibilitando a interação de jogadores na prevenção de quedas (DINIZ, *et al*. 2022) e maquete educativa com os componentes de uma casa segura para o cuidado do idoso no domicílio (CRUZ, 2022).

Matias (2023), cita em seu estudo que, o jogador poderá formular estratégias e melhorar a interatividade e o engajamento colaborativo no uso de gamificação. Por tanto, otimizar o uso das tecnologias e aplicativos móveis podem contribuir positivamente para o alcance do objetivo proposto neste estudo, com a capacitação do idoso, familiar/cuidador e a comunidade sobre a identificação dos riscos ambientais para a queda da pessoa idosa no domicílio.

Com a aplicação do uso da *internet* na maioria dos domicílios brasileiros, aumentou também o uso das tecnologias de informação e comunicação, incluindo-se o aplicativo móvel (SIB-FURG, 2021). Verifica-se também, que o jogo sério educativo ou "*serious game educacional*" é uma ferramenta educativa que pode trazer bons resultados, uma vez que pode adaptar os conteúdos educativos com as habilidades do jogador, incentivando a capacitação de forma continuada (SILVA, 2019). Sendo também descrito no estudo de Silva (2021), que, os aplicativos móveis podem ser ferramentas móveis que facilitam as ações educativas, sendo um facilitador pedagógico.

Para tornar o jogo sério educativo atrativo a interface deve ser intuitiva e facilitar a interação aluno-máquina ou aluno-*software* educativo (SANTOS, 2016), devendo também considerar os objetivos educacionais que envolvem o cognitivo, afetivo e psicomotor, para que o jogador (aluno) se mantenha motivado, consiga lidar com as frustrações, compreender e aplicar a aprendizagem acumulativa no decorrer da gamificação com intuito educativo (SILVA, 2019). Além disso, deve englobar a metodologia de gamificação durante a programação do *software*, que deve constar: pontuação, recompensa e rankeamento (POSSOLI, *et al*., 2020).

Analisando este contexto, o desenvolvimento de um jogo sério educativo para usabilidade via mobile pode contribuir na prevenção de quedas da pessoa idosa.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Demonstra-se a seguir os materiais e métodos utilizados no plano de trabalho, para o desenvolvimento da proposta de um aplicativo móvel educacional, no qual capacita para a identificação dos riscos de quedas da pessoa idosa no ambiente domiciliar.

4.1 DESENHO DO ESTUDO

Neste estudo foi proposto o desenvolvimento de um jogo sério educativo para usabilidade via mobile, com base na vivência da autora na assistência em saúde da pessoa idosa, e nos resultados da revisão bibliográfica integrativa acerca da identificação dos riscos de quedas em domicílio, uma vez que a prevenção de quedas é uma estratégia que favorece o envelhecimento ativo e evita complicações e até a morte da pessoa idosa.

Utiliza-se como referencial técnico o Protocolo de Prevenção de Quedas (MS, 2013), Segurança do Paciente no Domicílio (MS, 2016), Cartilha de Prevenção de Quedas (UFMA, 2022), bem como referencial teórico embasado em pesquisa bibliográfica integrativa em bases de dados educacionais e governamentais, nos quais evidenciam as estratégias para a promoção do envelhecimento ativo e os fatores de risco para quedas e estratégias educacionais em gerontotecnologias.

Para o desenvolvimento deste jogo via mobile, considera-se os critérios da gamificação por meio de "*Serious Game Educacional*", envolvendo a competição conforme a identificação do placar, e as recompensas com o aumento do tempo conforme as respostas corretas e rankeamento ao término de cada partida e a emissão de certificado, quando alcançado o objetivo educacional proposto: identificar todos os fatores de riscos ambientais para queda da pessoa idosa em domicílio.

Para desenvolvimento do *software* optou-se por interface com imagens de ambientes domiciliares, nos quais apresentam riscos ou potenciais riscos para quedas da pessoa idosa no domicílio, com imagens disponibilizadas em bases de dados gratuitas (anexo A).

Para a avaliação deste jogo sério educativo para validação dos requisitos implementados e usabilidade via mobile deverá ocorrer posteriormente, com especialistas e o público ao qual se destina o uso, conforme aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Sendo que, estas condições não interferem no desenvolvimento do produto, uma vez que a autora

realizou a simulação de testes de funcionalidade durante o processo de programação do *software* em linguagem computacional e após a transcrição para usabilidade via mobile.

Os resultados desta fase de desenvolvimento do jogo sério educativo, serão divulgados nas bases de dados da Universidade Mogi das Cruzes e, bases de dados educacionais, conforme a publicação de artigo científico.

4.2 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

Para o desenvolvimento do *software* e seu processo de criação considera-se algumas etapas, como: levantamento de requisitos, análise, projeto, implementação, testes e implantação. Tendo ainda alguns parâmetros a serem considerados, no desenvolvimento de um *software* educativo, que segundo Bassani, *et al*. (2006), são *"fundamentação pedagógica, conteúdo, interação aluno-software educativo–professor e a programação"*. Assim, este aplicativo móvel educativo visa englobar a escolha dos conteúdos a serem abordados, didática adotada com sequência e organização visual.

Para o desenvolvimento do aplicativo móvel educativo, a autora adotou as seguintes etapas:

- Levantamento e seleção dos principais fatores de riscos ambientais para quedas da pessoa idosa em domicílio;
- Seleção de imagens de casas para a construção da interface, em base de dados gratuitas, sendo optado pela plataforma "*Pixabay*".
- Apresentação das estratégias educativas e orientações para a prevenção de quedas da pessoa idosa no domicílio.
- Definição das estratégias de gamificação conforme o "*serious game educativo*" proposto para o aplicativo: enredo, competitividade e recompensa.
- Levantamento dos requisitos de gamificação necessários para a criação e funcionamento do aplicativo móvel educativo
- Elaboração do protótipo com interface e esboço inicial em ferramentas computacionais e codificação das funcionalidades da gamificação;
- Simulação de testes operacionais e de funcionalidade, realizados pela autora, conforme os objetivos propostos para o aplicativo móvel: enredo, competitividade e recompensa.

- Transcrição do protótipo em aplicativo móvel.
- Simulação de testes de funcionalidade via mobile, pela autora, em aparelho smartphone em sistema Android.

O planejamento das etapas dos processos realizados da idealização do projeto até o desenvolvimento do *serious game* proposto, apresenta fases fundamentais de pesquisa, e adequações para alcançar os objetivos propostos, tendo como fase final, a codificação em formato de aplicativo móvel para execução por meio de *smartphone* ou *tablet* com sistema A*ndroid*.

Quadro 1 - Cronograma proposto para o desenvolvimento do jogo sério

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	2022			2023											2024	
	OUT	NOV	DEZ	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV
Pesquisa bibliográfica integrativa (revisão e atualizações)																
Saúde do Idoso e longevidade																
Quedas da Pessoa idosa																
Delimitação do tema: game educativo																
Serious Game Educativo (SGE): metodologia e aplicação																
SGE: game quizz para computador (pesquisa e aplicação)																
Contratação do programador e desenvolvimento do produto																
Protótipo: (formato de game quizz) - alterado																
Protótipo: (adequações da interface e gamificação) - alterado																
Protótipo: (desenvolvimento do jogo para mobile)																
Testes de funcionalidade realizado pela autora																
Resumo: publicação em Anais do IV COBICET																
Atualização do referencial teórico																
Agendamento da qualificação																
Banca de qualificação																
Adequações finais para defesa																
Banca de defesa																
Autorização para Reprodução e Publicação																

Fonte: A autora (2023)

4.2.1 Seleção dos fatores de riscos ambientais para quedas do idoso em domicílio

Para o desenvolvimento das estratégias educacionais para a gamificação, considerou-se somente fatores ambientais no domicílio da pessoa idosa, na qual verifica-se: iluminação inadequada, tapetes soltos, pisos lisos e escorregadios e obstáculos pelo caminho. Móveis inadequados às necessidades da pessoa idosa ou fora do lugar ideal, com objetos e utensílios no alto e de difícil acesso. Ausência de corrimão e/ou barras de apoio nos corredores e banheiro (UFMA, 2022). Tais fatores de risco, contribuíram para a seleção de imagens de casas, em plataformas gratuitas, citais a seguir. Otimiza-se a identificação dos riscos de quedas em domicílio ao verificar as imagens no item a seguir.

4.2.2 Seleção de imagens para a construção da interface e identificação de riscos:

Optou-se por pesquisa de figuras de casas em base de dados gratuitas, sendo selecionado ambientes domiciliares com os riscos citados no item anterior, sendo utilizadas imagens da plataforma "*Pixabay*", com o termo de uso de imagens (Anexo I).

Tendo o intuito de manter o jogador motivado a repetir as partidas até alcançar o objetivo proposto, seleciona-se três imagens para cada ambiente, sendo: frente da casa, cozinha ou sala de jantar, sala de estar, quarto, banheiro. Relaciona-se as figuras aos riscos ambientais que podem causar quedas na pessoa idosa, e propostas de intervenções e sugestões de melhorias, como forma de proporcionar a educação em saúde.

4.2.3 *Serious Game Educacional* e metodologia de gamificação para jogo sério

O desenvolvimento do jogo sério educativo proposto neste estudo, teve como gamificação o *Serious Game Educacional*, uma vez que se utiliza de um objetivo claro, no seu enredo envolve competição e recompensas (BALDISSERA, 2021).

Por tanto, considera-se no desenvolvimento do aplicativo móvel educativo:

a) **Objetivo:** o jogador deve identificar os fatores de riscos ambientais que podem causar queda da pessoa idosa em domicílio.
b) **Enredo:** o jogador deve identificar sete fatores de riscos em cada ambiente, sendo 5 (cinco) ambientes por partida, e até 7 (sete) acertos por ambiente, podendo totalizar até 35 pontos por partida. O jogador deve escolher os ambientes: frente da casa, cozinha, sala de estar, quarto e banheiro,
c) **Competição:** o jogador pode selecionar o tempo necessário durante a competição (partida), selecionado o tempo necessário, de 30 até 150 segundos. Ao término de cada partida, ele pode verificar o placar (rankeamento) e comparar sua pontuação com relação a outros jogadores, ou com relação às suas partidas anteriores.
d) **Recompensas:** o jogador ganha o acréscimo de cinco segundos para cada acerto, contribuindo para maior tempo para alcançar o objetivo proposto. Terá certificação como protetor se identificar todos os riscos (35 acertos). Até alcançar os trinta e cinco acertos, terá estrelas de congratulações, conforme a pontuação alcançada,

variando de uma até três estrelas. Pode pausar a partida, sempre que desejar ajuda (orientações) e dicas, aprimorando seus conhecimentos. Além disso, poderá reiniciar a partida sempre que desejar, sendo assim, uma ferramenta de educação em saúde continuada ou permanente.

Quadro 2 - Metodologia da gamificação

PONTUAÇÃO		RECOMPENSA			RANKEAMENTO
1 tela = até 7 pontos		1 acerto = + 5 segundos	Estrelas por acertos	Frase motivacional	Classificação e lugar no ranking ao término de cada partida. Pode reiniciar a partida, sem limite de jogadas.
Telas	Máximo	Tempo acrescido até			
Frente da casa	7	35			
Cozinha	7	35	★ de 11 até 21 acertos	Muito bem, Você está no caminho certo!	
Sala	7	35			
Quarto	7	35	★★ de 22 até 34 acertos	Quase! Você vai conseguir, não desista!	
Banheiro	7	35			
PARTIDA	35	175	★★★ 35 acertos	Parabéns! Você agora é um protetor.	Troca as telas

Fonte: A autora (2023)

Verifica-se no quadro 2, a metodologia proposta para a gamificação aplicada para o desenvolvimento do aplicativo móvel educativo “DecQuedas”, no qual aplica-se a pontuação, recompensa e rankeamento, conforme descritos a seguir, sendo:

Pontuação: o jogador pode obter até 35 pontos em cada partida, uma vez que, cada partida é composta de 5 telas com ambientes diferentes e cada tela possui 7 locais de identificação dos riscos. A cada início de partida, as telas são alteradas de forma aleatória. Ao alcançar 35 pontos, o jogador recebe o título de “Protetor de idosos”, com certificado de qualificação.

Recompensa por tempo: a cada acerto é acrescido cinco segundos ao tempo total, permitindo que o jogador consiga refletir sobre a aprendizagem e selecionar respostas assertivas;

Recompensa por estrelas: o jogador pode ganhar estrelas, conforme a pontuação da partida, sendo: zero (nenhuma estrela) se tiver até 10 acertos, uma estrela se tiver de 11 a 21 pontos, duas estrelas se tiverem de 22 a 34 acertos, e três estrelas se tiver 35 acertos (identificação de todos os riscos);

Incentivo com frase motivacional: se zero estrela “Vamos lá! Você consegue”; se uma estrela “Muito bem! Você está no caminho certo”; se duas estrelas “Quase! Você vai conseguir,

não desista"; se três estrelas "Parabéns! Você agora é um protetor". Adota-se as frases motivacionais para que o jogador veja as possibilidades de aprendizagem de forma permanente, uma vez que pode reiniciar a partida sempre que desejar aprimorar seus conhecimentos.

Recompensa (certificado): o jogador recebe o certificado de "protetor" ao alcançar as três estrelas, ou seja, 35 acertos.

Rankeamento: ao término de cada partida, o jogador pode salvar sua pontuação, na qual dará acesso ao *ranking* geral, com o placar de outros jogadores e de suas partidas anteriores, contribuindo como forma de verificar sua aprendizagem.

A definição da metodologia a ser utilizada pode contribuir positivamente aos interesses do jogador e da ação educativa, uma vez que deve proporcionar experiências de ensino-aprendizagem de forma intuitiva e motivadora para o alcance de metas.

Quadro 3 - Estratégias da gamificação

METODOLOGIA E ESTRATÉGIAS	GAMIFICAÇÃO DO APLICATIVO MÓVEL EDUCATIVO
Permitir experiências repetidas até que o jogador alcance um objetivo	Pode reiniciar a jogada sem limite de partidas e pausas a qualquer momento, para ajuda sempre que necessário
Ciclos de feedback imediato ajudam a melhorar a estratégia de jogo	A cada seleção de resposta, já indica erro e acerto, possibilitando pausa e ajuda a critério do jogador
Tarefas realísticas com metas e chances de sucesso adaptadas às habilidades dos jogadores, como forma de não desmotivá-lo	Visualização das telas com imagens de casas e indicação dos fatores de riscos para quedas no domicílio
Intensificar a dificuldade conforme a progressão do jogo	Possibilidade de reduzir o tempo das jogadas, a critério do jogador. Alteração do tempo conforme os acertos
Divisão de tarefas em subtarefas contribuindo para manter a motivação	Opção de selecionar os ambientes: frente da casa, sala, cozinha, quarto e banheiro. Identificação dos riscos relativos a cada ambiente. Ganha estrelas conforme a pontuação alcançada.
Incorporação de reconhecimento com emblemas e conforme o nível atingido	Cada tela possui dicas sobre os riscos, e possibilita a aprendizagem acumulativa

Fonte: A autora (2023)

Verifica-se no quadro 3, as estratégias da gamificação com a finalidade de proporcionar a motivação do jogador, sendo:

a) **Permitir experiências repetidas:** o jogador poderá reiniciar o jogo e sem limites de partidas, como forma de garantir todas as oportunidades para a detecção dos riscos de quedas relacionados ao ambiente, podendo pausar a partida e solicitar ajuda sempre que necessário;
b) **Ciclos de *feedback*:** proporcionar ao jogador a possibilidade de identificar erros e acertos, imediatamente após a resposta. Isso favorece a análise crítica do jogador e permite a pausa da partida para sugestões e dicas.

c) **Tarefas realísticas:** elencados nas telas as imagens de casas com a indicação dos possíveis riscos e as 4 (quatro) opções de respostas, no qual o jogador deverá ler e optar por uma das quatros respostas.
d) **Dificuldade do jogo:** poderá ocorrer alteração do tempo de partidas, a critério do jogador, conforme sua necessidade de fixação da aprendizagem. A cada reinício a posição das respostas são alteradas de forma aleatória;
e) **Divisão de tarefas:** o jogador seleciona o ambiente antes de iniciar a partida, ao término das 7 (sete) respostas por interface, deverá selecionar o próximo ambiente, até concluir todos os cinco cômodos da casa.

A definição das estratégias da gamificação aplicada para o desenvolvimento do jogo sério educativo "DecQuedas", visa garantir que a experiência do ensino-aprendizagem vá ao encontro dos objetivos propostos na metodologia aplicada, uma vez que cada etapa poderá trazer consigo a oportunidade de acumular os conhecimentos adquiridos durante as jogadas e permitir que o jogador permanece motivado para a obtenção da pontuação máxima e recompensa final.

4.2.4 Protótipo e desenvolvimento da gamificação do jogo sério via mobile

De acordo com o planejamento e desenvolvimento para o alcance dos objetivos propostos, optou-se pelo motor de jogos Unity, versão 2020.3.2.f1, visto que este *software* gratuito utiliza a linguagem de programação C#, possui uma interface simples e amigável, projetada para facilitar o desenvolvimento de jogos de diversos gêneros, sendo possível realizar uma série de rotinas de programação, permitindo também criação e a operação em um ambiente interativo, podendo ser adequado para uso por meio de aplicativo móvel. Assim, houve a necessidade de ser realizado por um programador de *games* com posterior adequação para aplicativo m

Durante o processo de desenvolvimento do *software*, no qual encontra-se as fases de levantamento de requisitos, análise, projeto, implementação, testes e implantação, houve duas tentativas anteriores a este protótipo apresentado na tabela abaixo. Tais tentativas englobam as fases de levantamento dos requisitos, análise e projeto, sendo que:

Na primeira tentativa: elaborado um plano para desenvolvimento de um *Game Quizz*, no qual não foi identificado os critérios necessários para a gamificação do *Serius Game Educativo* (SGE). Assim, ao analisar os requisitos, optou-se por nova pesquisa bibliográfica integrativa, para identificar as possibilidades de aprimoramento;

Na segunda tentativa: elaborado um plano para desenvolvimento de um *Serius Game Educativo*, no qual define-se os critérios de pontuação, recompensa e rankeamento. Porém, após análise dos requisitos propostos, houve necessidade de adequações, no tocante da ação educativa e possibilidade de recompensa com certificado, sendo necessário novos aprimoramento;

Na terceira tentativa: realizado as adequações visando cumprir os critérios da metodologia da gamificação, abordado neste estudo. Ressalta-se que diversas metodologias podem ser utilizadas para o desenvolvimento de *games*, porém, neste estudo optou-se pelo *Serious Game Educacional* para usabilidade em aplicativo móvel educativo, como forma de facilitar o amplo acesso ao idoso, familiar/cuidador e comunidade, favorecendo a educação em saúde.

Figura 1 - Elaboração do Protótipo



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora
Legenda: A Interface do jogo; B Seleção do ambiente; C Instruções sobre usabilidade; D Seleção do tempo da partida; E Sinalizador de risco; F pausa da partida; G dicas e orientações sobre os riscos.

Conforme verifica-se na figura 1, durante o desenvolvimento do protótipo, elenca-se os seguintes riscos:

a) Interface do jogo: telas com imagens gratuitas de casas, abordando os fatores de risco ambientais. Cada partida há opção de cinco telas, sendo que a cada reinício de

partida, ocorre a alteração aleatória das cinco telas, tendo três opções diferentes cada ambiente, conforme apresentado no subitem 4.2.2., neste estudo.

b) Ambientes: o jogador pode selecionar o ambiente domiciliar para a identificação dos fatores de risco para quedas, no início de cada partida, ou a qualquer momento durante a partida. Os ambientes selecionados são: frente da casa, cozinha ou sala de jantar, sala de estar, quarto e banheiro.

c) Orientações sobre o uso do *game*: no início da partida são realizadas as instruções sobre a gamificação, enredo, objetivos e regras do *game*, como possibilidade de ajuda em qualquer momento da partida, a critério do jogador.

d) Definição do tempo da partida: ao início de cada partida, o jogador poderá definir o tempo que julga necessário para o alcance do objetivo proposto na gamificação. O tempo máximo permitido é de 150 segundos. Considerando que cada partida possui 5 telas com ambientes diferentes, o jogador terá o tempo programado de até 30 segundos para cada tela, e menos de cinco segundos para cada resposta, já que, cada tela possui sete opções com fatores de risco. O jogador pode melhorar o tempo disponível conforme realiza a partida, pois a cada acerto, acrescenta-se cinco segundos para cada resposta certa, o que favorece a aprendizagem e a competitividade durante as partidas.

e) Sinalizador da resposta: cada tela possui sete pontos indicadores para as respostas dos fatores de risco. Tal sinalizador favorece a gamificação de forma intuitiva, e otimiza o tempo de resposta durante as partidas. Cada sinalizador possui quatro opções de respostas, as quais se alternam de forma aleatória a cada reinício de partida, favorecendo a aprendizagem acumulada durante as tentativas anteriores;

f) Pausa: o jogador pode pausar a partida sempre que necessitar de novas instruções e dicas, como forma de otimizar a aprendizagem e reforço positivo;

g) Orientações: Dicas e orientações são apresentadas em qualquer momento durante a partida, a critério do jogador. Tais orientações visam a capacitação contínua e permanente, para a identificação dos fatores de riscos relacionados ao ambiente e incentivo à aprendizagem e mudanças de hábitos.

4.2.5 Testes de funcionalidades da gamificação

Testes de funcionalidade do jogo sério foram realizados com simulações de jogadas (partidas) pela autora, durante o desenvolvimento do *software* (quadro 1), no qual verifica-se a pontuação, recompensa, rankeamento, e as funcionalidades das telas (interface), conforme os requisitos propostos neste estudo. Entretanto, para validar estes requisitos implementados se faz necessário uma pesquisa com especialistas e com o público em geral, sendo estes: idosos, cuidador ou familiar, e a comunidade.

4.2.6 Transcrição do protótipo para usabilidade via mobile

Para o desenvolvimento do jogo sério educativo, optou-se pelo motor de jogos Unity, versão 2020.3.2.f1, visto que este *software* além de facilitar o desenvolvimento de jogos de diversos gêneros, permite também criação e a operação em um ambiente interativo. Desta forma, o desenvolvimento ocorreu na versão computacional, e após os testes simulados pela autora, o protótipo foi transcrito para aplicativo com usabilidade via mobile, para uso em sistema Android.

5 RESULTADOS

A proposta do jogo sério desenvolvido, denominado pela autora “DecQuedas”, foi desenvolvido com intuito de ser utilizado em ações educativas via mobile com a pessoa idosa, cuidadores, familiares e público em geral da comunidade, visando a capacitação na identificação dos riscos e potenciais riscos para quedas da pessoa idosa no ambiente domiciliar, tendo ainda orientações e recomendações para a casa segura, conforme embasamento técnico identificados nos protocolos durante a pesquisa integrativa.

Desta forma, apresenta-se a seguir as interfaces e funcionalidades deste jogo sério educativo, com figuras de telas extraídas das simulações realizadas pela autora, sendo:

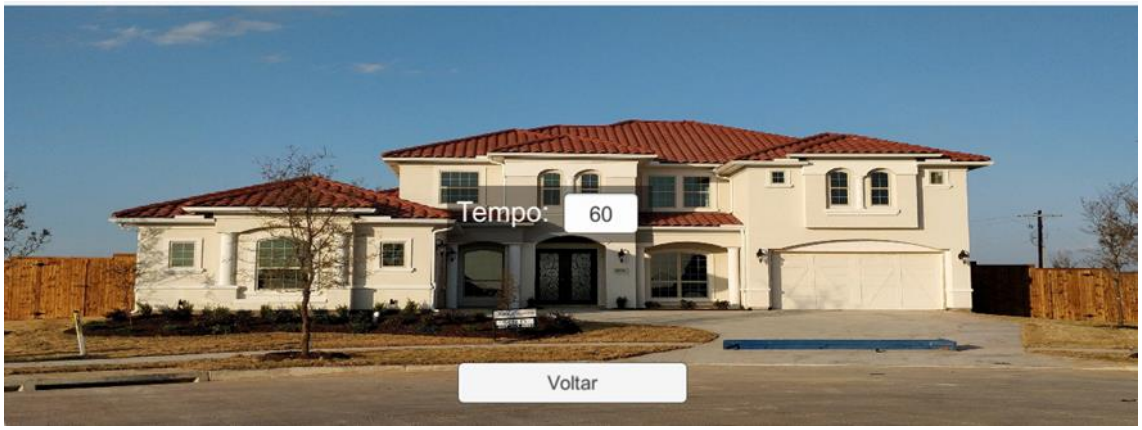
Figura 2 - Interface da tela inicial



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Legenda:
DecQuedas – nome do game proposto pela autora
Iniciar jogo – local para clicar e iniciar o jogo
Opções – local onde o jogador pode definir o tempo de jogo
Sair – local onde o jogador poderá encerrar a partida

Figura 3 - Tela para definição do tempo



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Legenda:
Tempo – possibilidade de programar o tempo de 60 até 150 segundos
Voltar – opção de voltar para tela inicial para início ou encerramento da partida

Na figura 3, o jogador poderá definir o tempo da partida, selecionando "Tempo" e definindo de 60 até 150 segundos para execução da partida. O jogador deverá "Voltar" para retornar à tela inicial (figura 2) e iniciar o jogo.

Figura 4 - Tela de boas-vindas ao jogador



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Legenda:
Boas vindas ao jogador e apresentação do instrutor Lucas
Sim – o jogador é direcionado para as telas com instruções sobre as estratégias da gamificação
Não – o jogador é direcionado para a com informação sobre a recompensa final

Figura 5 - Tela de recompensa final



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Legenda:
Informativo sobre a recompensa final, quando na tela anterior o jogador opta por não receber orientações sobre o jogo

Figura 6 - Tela de início da partida



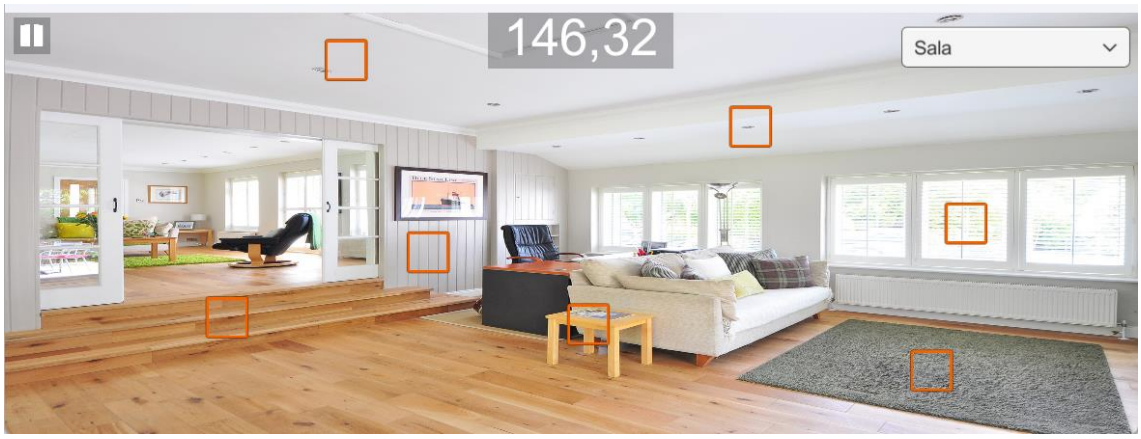
Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 7 - Tela da Frente da casa



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 8 – Tela da Sala de estar



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 9 – Tela da Cozinha



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 10 – Tela do Quarto



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 11 – Tela do Banheiro



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 12 - Seleção de resposta



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 13 – Tela de Pausa na partida



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 14 - Seleção do ambiente



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 15 - Recompensa com adição de tempo



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 16 - *Ranking* com zero estrela



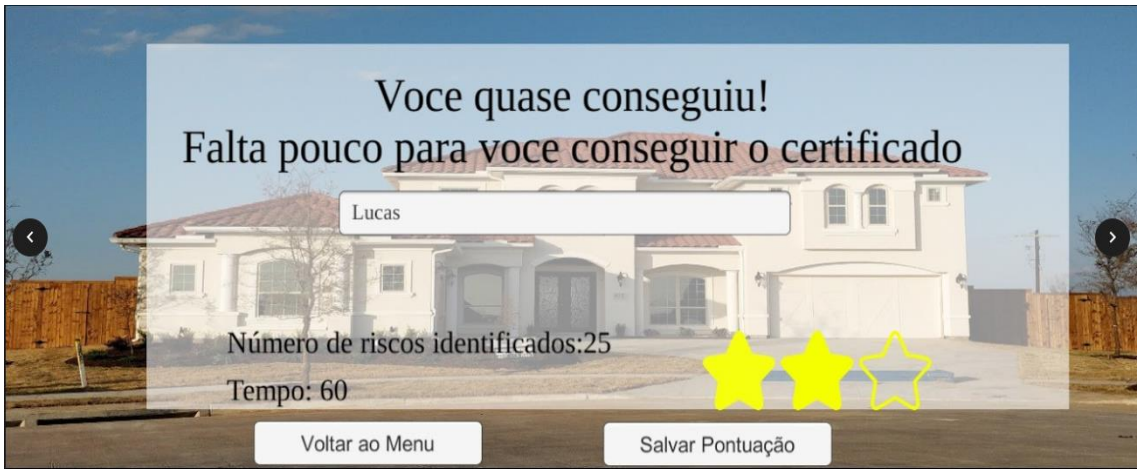
Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 17 - *Ranking* com uma estrela



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 18 - *Ranking* com duas estrelas



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 19 - *Ranking* com certificado de três estrelas



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 20 – Objetivo geral do jogo



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 21 – Objetivo específico do jogo



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 22 – Enredo: Seleção dos ambientes da casa



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 23 – Enredo: Sinalizador de riscos do ambiente da casa



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 24 – Enredo: Identificação dos riscos para quedas no ambiente da casa



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 25 – Enredo: Término da partida



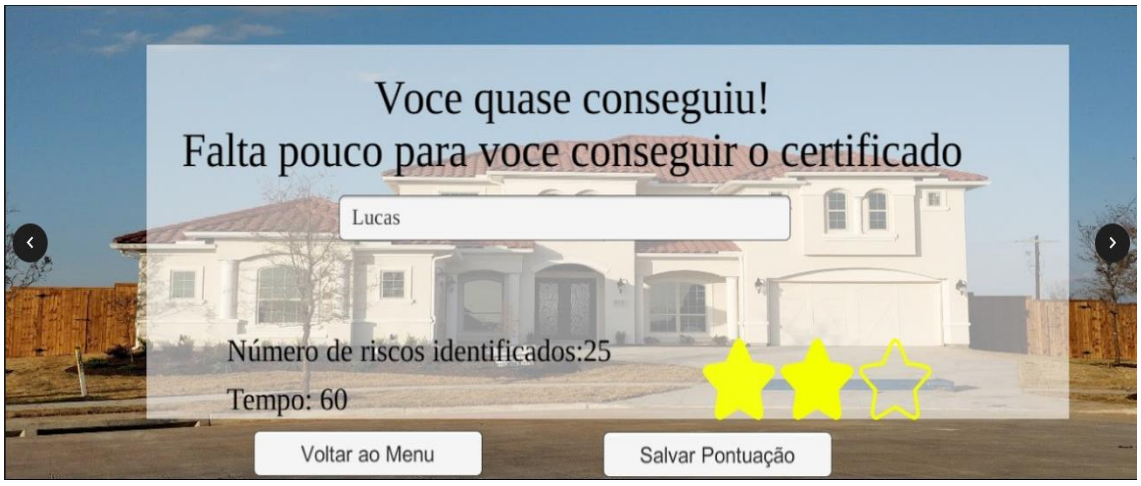
Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 26 – Competição: programação do tempo



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 27 – Competição: pontuação



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 28 – Recompensa: Título de protetor de idosos



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 29 – Recompensa: Certificado de Protetor de Idosos



Fonte: A autora (2023)

Figura 30 – Ranking: Salvar a pontuação



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 31 – Tela de orientações com o Jogo Parado



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 32 – *Feedback* imediato



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 33 – *Feedback* na pausa do jogo



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 34 – *Feedback*: 1ª tela de dicas



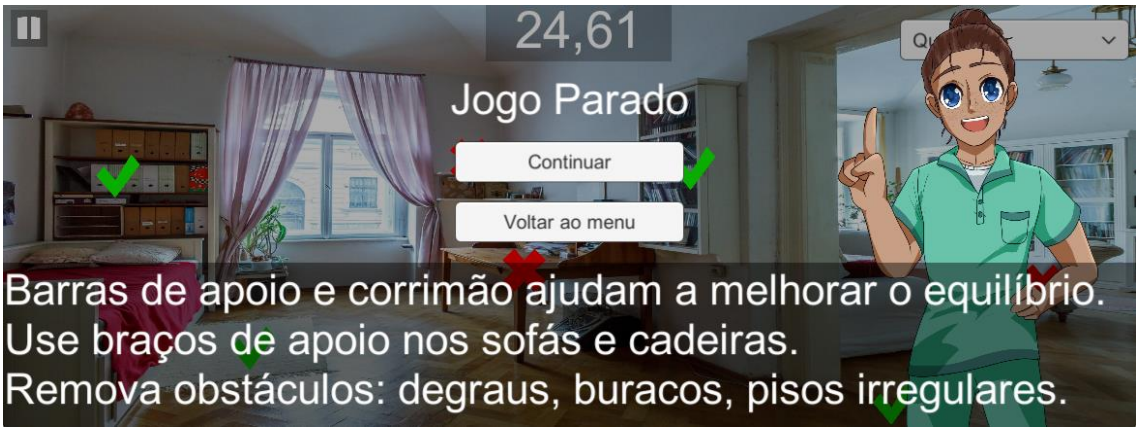
Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 35 – *Feedback***:** 2ª tela de dicas



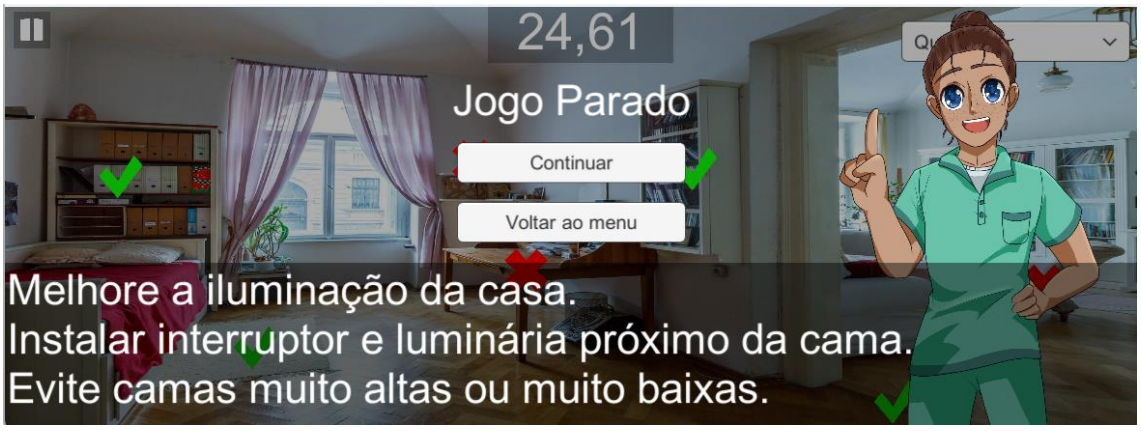
Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 36 – *Feedback***:** 3ª tela de dicas



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 37 – *Feedback***:** 4ª tela de dicas



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 38 – *Feedback***:** 5ª tela de dicas



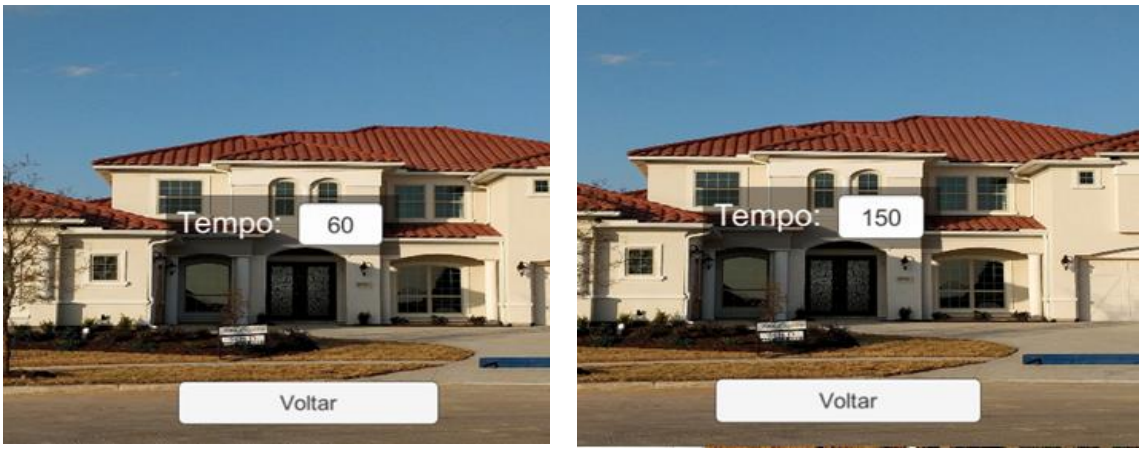
Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 39 – Tarefas realísticas



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 40 – Dificuldade do tempo



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 41 – Divisão de tarefas



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 42 – Aprendizagem acumulativa



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 43 – Compreender os fatos



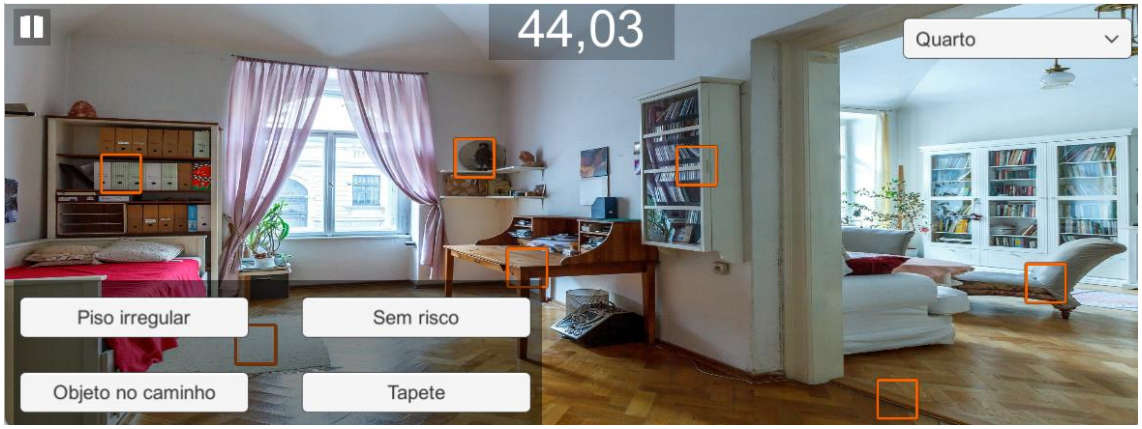
Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 44 – Relembrar/Reconhecer



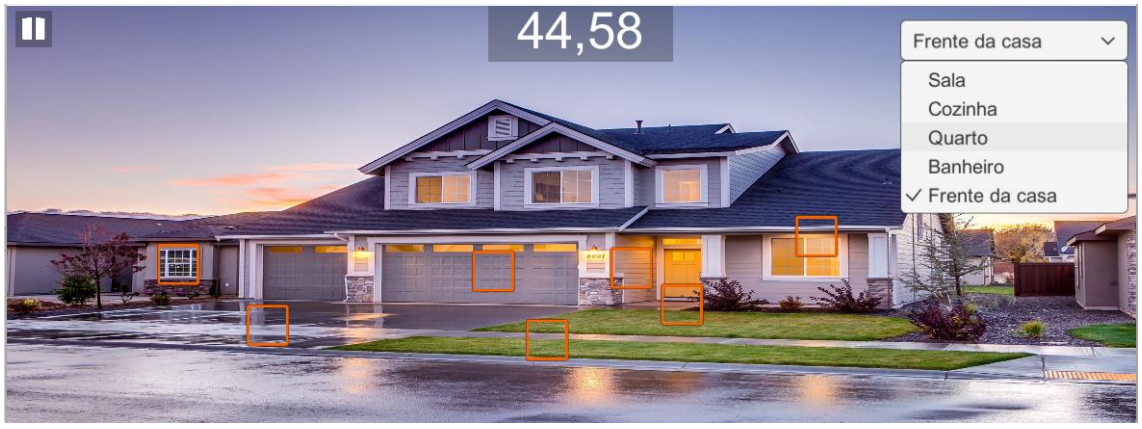
Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 45 – Aplicar regras e vivências



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 46 – Analisar e desdobrar tarefas



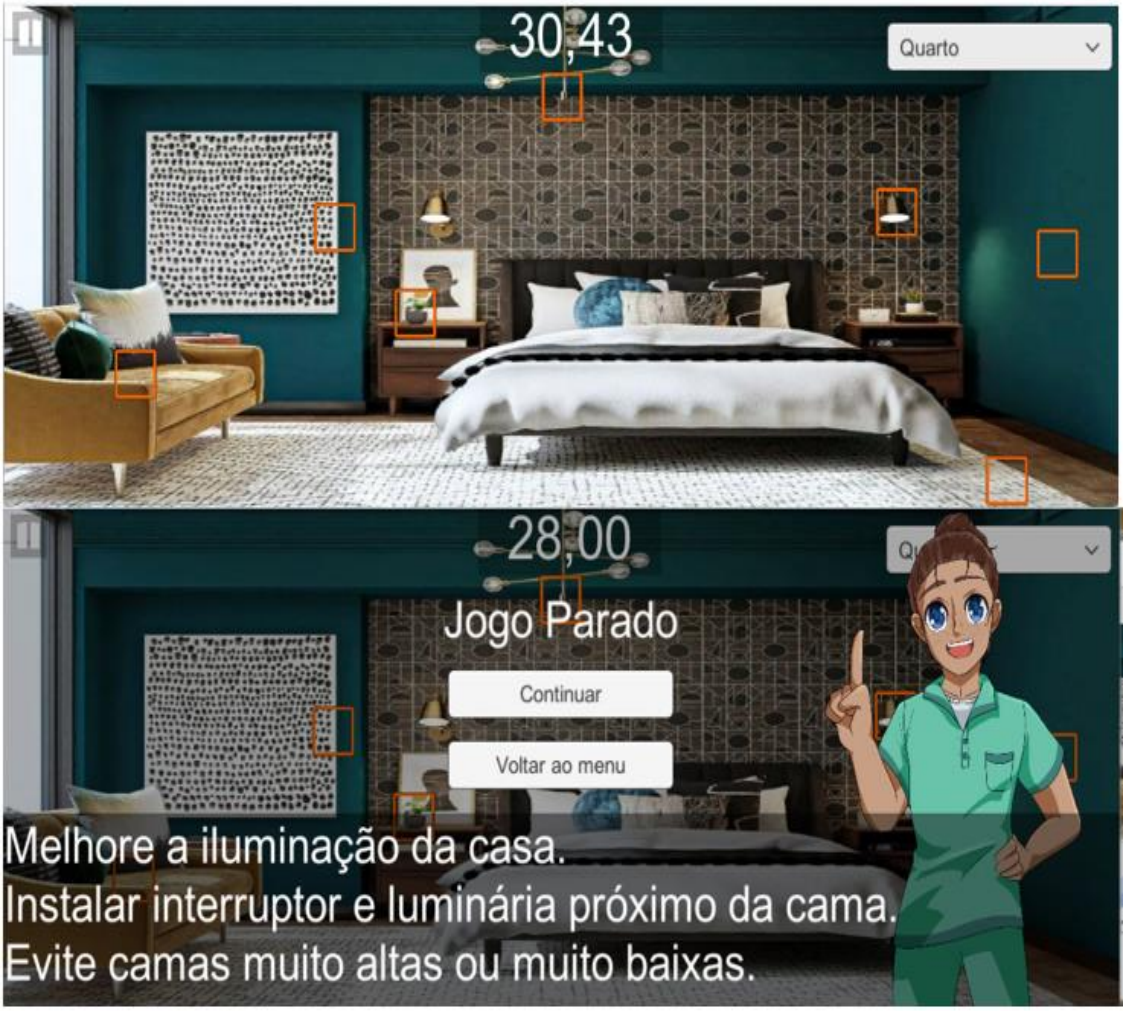
Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 47 – Avaliar a informação



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Figura 48 – Criar o novo



Fonte: Pixabay (2023) adaptado pela autora

Quadro 4 – Taxonomia de Bloom e as estratégias de gamificação e educativas

Taxonomia de Bloom revisada	Processo	Gamificação proposta no desenvolvimento do jogo sério educativo
Combinar partes para compor o todo	CRIAR	Escolher as telas dos ambientes e da interface, e os sinalizadores de risco para iniciar as respostas
Verificar a informação e idéias	AVALIAR	Verificar as imagens dos ambientes, o feedback imediato e as dicas com orientações e recomendações
Desdobrar informações em partes	ANALISAR	Verificar os potenciais riscos em cada quadrado sinalizador e as quatro opções de respostas aleatórias
Aplicar as regras, fatos e idéias	APLICAR	Verificar o roteiro com os potenciais riscos e as orientações da gamificação, no início do jogo e nas pausas
Entender o significado dos fatos	COMPREENDER	Compreender os erros e acertos, e utilizar o recurso de ajuda com as dicas, sempre que necessário
Reconhcer ou relembrar o aprendizado	RELEMBRAR	Reiniciar a partida sempre que desejar, e aplicar a aprendizagem acumulada durante as partidas anteriores

Fonte: A autora (2024)

6 DISCUSSÃO

O jogo sério educativo para a prevenção de queda da pessoa idosa no domicílio foi desenvolvido para o uso pelo público em geral, uma vez que o idoso, cuidadores/familiares, usuários de saúde e demais pessoas na comunidade devem ser capacitados a identificar os riscos de quedas relacionados ao ambiente domiciliar, pois a educação em saúde é o principal meio de promover a saúde da pessoa idosa (MALLMANN, *et. al*, 2015).

Deve-se considerar que o envelhecimento populacional é uma realidade mundial, que está ocorrendo de forma dinâmica e rápida, tendo como alguns dos fatores o aumento da expectativa de vida e melhor controle de doenças preveníveis que favorecem o envelhecimento saudável (OPAS, 2021), e mudanças na caracterização das famílias com a diminuição da taxa de natalidade, e situações que afetam a decisão da mulher em ter filhos (SILVA; MEDEIROS e BEIRÃO, 2022).

O envelhecimento populacional, que ocorre em diversas nações, traz consigo grandes desafios, pois os padrões de envelhecimento e de longevidade sofrem interferências sociais, educacionais e psicológicos que podem afetar os aspectos biológicos do próprio processo de envelhecer (PORTELLA, 2019). O envelhecimento é um processo natural que atinge todos os seres humanos, trazendo mudanças fisiológicas e diminuição da capacidade do indivíduo em manter o equilíbrio homeostático (DANTAS; SANTOS, 2017) aumentando o risco para quedas. Por isso, identificar a capacidade funcional dos idosos longevos que vivem na comunidade (BRITO, *et. al*, 2013), e os fatores de riscos para quedas de idosos relacionados ao ambiente domiciliar (CRUVINEL; DIAS; GODOY, 2020), podem contribuir para que os desfechos negativos diminuam, incluindo a tendência de mortes da pessoa idosa relacionadas à ocorrência de quedas diminua (MONTEIRO, 2021).

A educação popular é identificada como uma das ações que promovem a adoção de hábitos saudáveis, e consequentemente mudanças atitudes em prol da qualidade de vida, no qual o idoso deve participar, pois tais ações e atitudes caracterizam-se como promotoras do envelhecimento ativo (SOUZA e BARROS, 2021), nos quais destaca-se do estudo de Maia et. al (2023), a gerontotecnologia como ferramenta interativa em educação em saúde.

Vale lembrar que, com o evento da pandemia COVID-19 houve mudanças nos hábitos relacionados ao uso das tecnologias digitais, com o aumento significativo do uso da *internet* nos lares brasileiros (FURG, 2021), adesão ao uso de aplicativos educacionais como facilitador do processo ensino-aprendizagem (SILVA, 2021) e possibilidade do uso de celular (ou

smartphone) como ferramenta pedagógica, conforme apontado no estudo de Rodrigues, 2015. Desta forma, verifica-se neste estudo que a gameficação via mobile é uma forma viável de se realizar ação educativa em saúde, podendo contribuir também com a melhoria contínua do acesso à informação, por meio das TICs, uma vez que houve aumento significativo do uso de aplicativos de jogos via mobile após o evento da pandemia da COVID-19.

No levantamento bibliográfico integrativo (sessão 2.4) no qual realizou-se o embasamento teórico com o levantamento dos requisitos do jogo sério educativo, encontra-se o uso de gerontotecnologias em ações educativas e prevenção de quedas da pessoa idosa, porém dentre as ferramentas utilizadas, não se identificou o uso da gamificação aplicada em jogo sério educativo com usabilidade via mobile. Possoli, *et al*., 2020, apresenta em seu estudo que as estratégias de gamificação utilizadas no *Serious Game Educativo* contribuem de forma positiva na aprendizagem, por meio de estratégicas educacionais presentes no desenvolvimento do jogo sério educativo. Assim, este jogo sério para a prevenção de quedas da pessoa idosa no domicílio foi desenvolvido com foco na educação em saúde do público em geral, incluindo-se o idoso, familiar/cuidador e pessoas da comunidade, conforme apresentado as metodologias de programação (SILVA, 2019).

Durante o desenvolvimento do *software*, além implementar os requisitos do jogo sério educativo, verifica-se também a implementação de estratégias educativas para tornar a experiência da gamificação atrativa e com significância ao jogador. Desta forma, optou-se por imagens de casa que possam indicar riscos, ou potencial risco de queda na residência de idosos, como: superfícies irregulares, pisos escorregadios, degraus, tapetes e objetos e animais soltos ou no caminho, que possam aumentar o risco de quedas e suas reincidências, pois fatores ambientais estão presentes na maioria dos relatos de quedas (FALEIROS, *et al*., 2018).

Por meio de simulações realizadas pela autora, para a testagem das funcionalidades implementadas em suas interfaces, verifica-se neste jogo sério educativo a identificação de riscos ou potenciais riscos para quedas em todas as telas, os quais estão separados por ambientes, favorecendo a aprendizagem de forma gradual e permanente.

Na figura 2, verifica-se na interface da tela inicial a proposta do nome “Decquedas” para o jogo sério educativo, o qual será transcrito para aplicativo, associa-se a ideia e os critérios de game para detecção de riscos para quedas. Quando o jogador selecionar “Opções” poderá definir o tempo da partida de 60 segundos até 150 segundos. Se o jogador selecionar “Iniciar

jogo” dará início a uma nova partida, podendo ser reiniciado em qualquer momento a critério do jogador. Quando selecionar “Sair” será interrompida a partida.

Na figura 3, o jogador poderá definir o tempo da partida, selecionando “Tempo” e definindo de 60 até 150 segundos para execução da partida. O jogador deverá “Voltar” para retornar à tela inicial (figura 2) e iniciar o jogo.

Cada partida será composta de cinco ambientes, sendo: frente da casa, sala, cozinha, quarto e banheiro, nos quais é possível identificar 7 (sete) sinalizadores de riscos para cada interface. Assim, cada partida contém 5 (cinco) interfaces diferentes, caracterizado por cinco ambientes, com 7 (sete) sinalizadores de riscos em cada tela.

Ressalta-se que, cada acerto do risco para queda equivale a 1 (um) ponto, que será somado de forma cumulativa a cada resposta correta, totalizando no máximo 35 (trinta e cinco) pontos por partida. O cronômetro com a contagem regressiva do tempo da partida permanece visível em todos os ambientes.

Na tela de interface da frente da casa, na figura 7, é possível verificar sete sinalizadores de riscos, para seleção pelo jogador, com possibilidade de totalizar de zero a sete pontos neste ambiente.

Na tela da sala de estar (figura 8) verifica-se sete riscos de quedas relacionadas ao piso irregular ou com degraus, objetos no caminho, uso de tapete, etc, com possibilidade de totalizar de zero a sete pontos neste ambiente.

O ambiente da cozinha (figura 9) verifica-se sete sinalizadores de riscos de quedas, principalmente relacionado ao piso escorregadio e tapetes soltos, com possibilidade de totalizar de zero a sete pontos neste ambiente.

No quarto verifica-se sete sinalizadores de riscos para quedas, conforme figura 10. Lembrando que, no quarto pode ocorrer riscos para quedas ao deitar-se e levantar-se, desta forma, o ambiente com iluminação adequada favorece a prevenção de quedas, com possibilidade de totalizar de zero a sete pontos neste ambiente.

No banheiro (figura 11) verifica-se sete sinalizadores de riscos para quedas, no qual destaca-se a falta de barras de apoio, e o piso molhado ou escorregadio, com possibilidade de totalizar de zero a sete pontos neste ambiente.

O jogador poderá em qualquer momento selecionar outro ambiente da casa, conforme citado na figura 14, escolhendo um dos cômodos: sala, cozinha, quarto, banheiro e frente da casa. A cada início de uma nova partida, ocorrerá a alteração aleatória da figura dos cinco

ambientes, estimulando o raciocínio crítico e analítico do jogador e proporcionando a aplicação dos conhecimentos adquiridos na partida anterior.

Considerando a interação aluno e o *software* educativo, inclui-se neste jogo sério educativo a interface com algumas telas do instrutor. No estudo de Reck (2020), relata-se que nomear um indivíduo é uma prática cultural muito comum, desta forma, optou-se pelo instrutor figurado em Avatar, nomeado pela autora de "Lucas". Conforme pesquisado pela autora em Enciclopédia Online (2023), o nome Lucas tem origem grega e significa "luminoso" ou "iluminado", sendo associado neste estudo por meio do Avatar como: aquele que traz a luz do conhecimento. Ressaltando ainda que, o nome Lucas geralmente é associado ao atributo da sabedoria, inteligência e capacidade de adaptação, com criatividade, sensibilidade e comunicação adequada.

Sua vestimenta na cor verde representa a área da saúde, e, por ser uma cor com tonalidade clara, ajuda a promover o equilíbrio interno e a diminuir o estresse. Segundo descrito pelo IOP (2023), esta cor tem propriedades analgésicas e está "associada à paz, natureza, saúde e abundância" equilibrando corpo e mente. Assim, a autora visa como estratégia pedagógica e de gamificação, otimizar o acesso aos conteúdos de orientações e de instruções, para que o aluno (público em geral) possa se aprimorar de forma continuada e permanente para a prevenção de quedas da pessoa idosa no domicílio, identificando os riscos e promovendo intervenções de melhoria do ambiente (casa segura), conforme manual do Ministério da Saúde de 2016.

As interfaces são as telas de acesso ao jogador, apresentadas de forma interativa e intuitiva. Na figura 2, verifica-se a tela inicial com a proposta do nome do jogo sério educativo "*Decquedas",* o qual terá transcrição e funcionalidades de aplicativo para uso mobile, associando a ideia e os critérios de game no ensino-aprendizagem. Nesta tela inicial, quando o jogador selecionar "Opções" poderá definir o tempo da partida de 60 segundos até 150 segundos. Se o jogador selecionar "Iniciar jogo" dará início a uma nova partida, podendo ser reiniciado em qualquer momento a critério do jogador. Quando selecionar "Sair" será interrompida a partida. Tais estratégias de gamificação favorecem a aprendizagem acumulativa e a competitividade positiva e estimulante ao jogador.

Na interface inicial, tela de boas-vindas, apresentada na figura 4, verifica-se que o instrutor "Lucas" recepciona o jogador e orienta sobre o treinamento para detecção de riscos de quedas em idosos, dando a opção de continuar ou não com as instruções. Se o jogador

selecionar “Sim” dará continuidade das instruções sobre a usabilidade do jogo sério e os requisitos implementados. Quando selecionado “Não” o jogador será direcionado para a tela de orientação sobre a recompensa final.

Verifica-se na figura 28 que, antes do início da partida, que o jogador é orientado sobre a recompensa final, pois ao responder corretamente todos os 35 (trinta e cinco) sinalizadores de risco, terá como recompensa o título de “Protetor de Idosos”. A orientação sobre esta recompensa logo no início da partida é uma forma de manter a motivação do jogador ao alcance do objetivo proposto no jogo, sabendo-se que poderá reiniciar a partida em qualquer momento, acumulando os conhecimentos adquiridos.

Conforme apresentado no quadro 2, constata-se a inclusão dos requisitos e metodologias de gamificação com a pontuação, recompensa e rankeamento. Tendo ainda no quadro 3, as estratégias educativas implementadas durante o desenvolvimento deste jogo sério. Desta forma, verifica-se na sessão 4, que é possível identificar o objetivo do jogo e o enredo, competição e recompensas, permitindo experiências repetidas com ciclos de *feedback*, e o desenvolvimento de tarefas realísticas com divisão de subtarefas para a incorporação do reconhecimento e da aprendizagem (SILVA, 2019).

Ressalta-se que o desenvolvimento do jogo sério educativo via mobile, utiliza-se ainda de metodologia e as estratégias de gamificação que visam permitir a aprendizagem e a interação do jogador, visando garantir uma experiência do ensino-aprendizagem e possibilidade de acumular os conhecimentos adquiridos durante as jogadas e permitir que o jogador permaneça motivado ao alcance dos objetivos propostos.

Neste jogo sério educativo aplicou-se a metodologia de gamificação de *Serious Game Educacional*, com objetivo claro, e no seu enredo envolve competição e recompensas (BALDISSERA, 2021). Desta forma, descreve-se abaixo a metodologia de gamificação e as estratégias educativas implementadas.

Objetivo do jogo: a apresentação do objetivo do jogo ocorre de forma clara com palavras comuns ao cotidiano do público-alvo.

Verifica-se na figura 20 a apresentação do objetivo geral do jogo, que consiste na verificação dos riscos de quedas no ambiente domiciliar com possibilidade de adquirir o Certificado de Protetor de Idosos, tendo em seguida a apresentação da tela 21, que apresenta o objetivo específico.

Verifica-se na figura 21 que, o objetivo específico do jogo é identificar os riscos para quedas em idosos no ambiente domiciliar, sendo detalhado no enredo da gamificação. Tais riscos ou potenciais riscos para quedas foram sinalizados em todas as telas, com somatória acumulativa em cada acerto.

Na figura 29 verifica-se que, ao alcançar o objetivo proposto do jogo educativo, e responder corretamente os 35 (trinta e cinco) sinalizadores de risco de queda no ambiente domiciliar, será emitido o Certificado com o título de Protetor de Idosos.

Neste Certificado de Protetor de Idosos, consta o detalhamento da recompensa final, sendo: três estrelas presentes somente quando atingir trinta e cinco pontos; o total de pontos obtidos; e o tempo utilizado para responder corretamente os cinco ambientes da casa. Além disso, vale ressaltar que o jogador poderá reiniciar a partida sempre que desejar e acumular conhecimentos, sendo assim, uma ferramenta de educação em saúde continuada ou permanente.

Enredo do jogo: o enredo engloba a identificação de riscos para quedas da pessoa idosa em casa, no qual há cinco ambientes para identificação destes riscos. Desta forma, o jogador poderá interagir de forma intuitiva nos diversos ambientes domiciliares, e associar vivências em diversos momentos e ambientes, interagir e solicitar ajuda pausando o jogo e tendo acesso às orientações do instrutor Lucas, favorecendo o ensino-aprendizagem.

Conforme figura 6, o jogador deverá responder de forma correta, selecionando uma das quatro opções de resposta disponíveis. Cada ambiente terá sete sinalizadores de risco para quedas, sendo que cada sinalizador terá quatro opções de resposta. A cada reinício da partida, as opções de resposta se alternam de forma aleatória.

Verifica-se na figura 22 que, a seleção dos ambientes da casa, representados por cinco cômodos, favorece a interação intuitiva do jogador, e lhe permite criar vários enredos conforme altera a sequência do ambiente que prefere responder. Ressalta-se que há a necessidade de acessar todos os cinco ambientes para alcançar os objetivos propostos, a cada etapa conquistada ocorrerá um novo rankeamento.

Verifica-se na figura 23 que, o enredo inclui a sinalização de possíveis riscos para quedas, sendo sete para cada imagem do cômodo. Esta sinalização representada por um quadrado colorido otimiza a visualização pelo jogador, e evita falhas durante o acesso das opções de resposta.

Verifica-se na figura 24 que, ao acessar o sinalizador de riscos para quedas, surgem quatro opções de resposta, que podem alternar de forma aleatória a cada novo acesso e reinício

de jogo. As opções de resposta também se alteram conforme o tipo de risco relacionado ao ambiente. Tais estratégias educativas e de gamificação visam o estímulo à aprendizagem acumulativa ao jogador.

Verifica-se na figura 25 que, a partida termina ao responder todos os quadrados sinalizados de riscos de quedas, nos cinco ambientes (cômodos), ou se finalizar o tempo programado, que pode variar de 60 (sessenta) segundos até 150 (cento e cinquenta segundos) à critério do jogador.

Competição: observa-se na figura 26 que, a competitividade ocorre por meio da programação do tempo, a critério do jogador, de até 150 (cento e cinquenta) segundos. Quando o jogador selecionar a opção correta, ocorrerá a adição de 5 (cinco) segundos no tempo da partida, conforme indicado na figura 15, favorecendo a competitividade e recompensa, motivando o jogador a permanecer na jogada.

Verifica-se também a competição pelo rankeamento, uma vez que a cada término da jogada apresenta-se a pontuação obtida, na figura 27, e o total de acertos, sendo que cada acerto equivale a um ponto. O jogador poderá salvar a pontuação obtida, quantas vezes for necessário, e desta forma, poderá comparar seu desempenho individual ou com outros jogadores que tenha acesso, quando disponibilizado online.

Ressalta-se a competição com agregação de recompensa, uma vez que, a cada resposta certa é acrescido 5 (cinco) segundos ao tempo da partida. Tal estratégia poderá favorecer a competição, pois conforme aumenta o tempo da jogada, consequentemente aumenta as chances de o jogador selecionar as respostas corretas e obter maior pontuação ao término do jogo, sendo a adição de cinco segundos também uma das formas de recompensa.

Rankeamento: esta estratégia visa motivar o jogador para o alcance dos objetivos do jogo e a competitividade, com a finalidade de mantê-lo motivado para a continuidade do jogo e do processo da aprendizagem acumulativa e continuada. O jogador poderá ao término de cada partida, salvar sua pontuação conforme identificado na figura 30, ter acesso *ranking* geral, comparar seu desempenho individual verificando a pontuação obtida em partidas anteriores, e seu posicionamento no ranking em relação aos demais jogadores.

Recompensa: o jogo sério educativo com a gamificação e recompensa por etapas favorece o dinamismo na aprendizagem e pode aumentar o interesse e autonomia do jogador, e ainda, e pode minimizar o sentimento de frustração quando não alcançado totalmente os objetivos propostos.

As estratégias de recompensa utilizadas neste jogo sério educativo são: acréscimo de cinco segundos para cada acerto, conforme verificado na figura 26; aquisição gradativa de estrelas conforme a evolução da aprendizagem e pontuação adquirida em cada jogada, e a recompensa final com a emissão do Certificado de Protetor de Idosos quando alcançado a pontuação máxima.

Desta forma, quando o jogador selecionar a opção correta, ocorrerá a adição de 5 (cinco) segundos no tempo da partida, conforme indicado na figura 15, favorecendo a competitividade e motivando o jogador a permanecer na jogada.

Verifica-se na figura 16 que o jogador não apresentou a pontuação necessária para a recompensa com a aquisição de estrela. Nesta fase, a pontuação pode variar de zero à 10 (dez) pontos, o que indica até 10 (dez) acertos distribuídos nas 5 (cinco) telas de interface.

Na figura 17 verifica-se que o jogador apresentou a pontuação necessária para aquisição de 1 (uma) estrela. Nesta fase a pontuação pode variar de 11 (onze) à 21 (vinte e um) pontos, o que indica que teve de 11 até 21 acertos distribuídos nas 5 (cinco) telas de interface.

Visualiza-se na figura 18 que o jogador apresentou a pontuação necessária para aquisição de 2 (duas) estrelas. Nesta fase a pontuação pode variar de 22 (vinte e dois) à 34 (trinta e quatro) pontos, o que indica que teve de 22 até 34 acertos distribuídos nas 5 (cinco) telas de interface.

Na figura 5, o instrutor “Lucas” orienta que sobre a recompensa final, pois quando o jogador identificar de forma correta todos os riscos dentro do tempo previamente definido, receberá o certificado com o título de “Protetor dos idosos” (figura 19). Ao término da orientação sobre a recompensa final, o jogador será direcionado ao início da partida.

Verifica-se na figura 19 que, o jogador atingiu a pontuação máxima de 35 (trinta e cinco) pontos e tem como recompensa 3 (três) estrelas, alcançando o objetivo proposto do *game*. Nesta fase receberá o título de “Protetor dos idosos” e Certificado de conclusão do treinamento de detecção de riscos para quedas em idosos.

Considerando as estratégias pedagógicas implementadas neste jogo, identifica-se a seguir a congruência que se harmoniza com a metodologia de gamificação de *Serious Game Educacional*, proporcionando ao jogador a possibilidade de aprendizagem acumulativa, por meio da gamificação intuitiva no processo continuado e permanente.

Permitir experiências repetidas: o jogador poderá reiniciar o jogo, sem restrições ou limites de partidas, assim, terá oportunidades para a aprendizagem acumulativa e permanente, podendo pausar a partida e solicitar ajuda sempre que necessário.

Verifica-se na figura 31 que, o jogador em qualquer momento da jogada poderá pausar a partida, esta pausa contempla a estratégia de aprendizagem acumulativa e continuada. Durante a pausa do jogo surgem algumas opções que o jogador deverá optar: continuar a partida e acumular novos pontos conforme os acertos, até o término do tempo disponível; ou voltar ao menu inicial, interrompendo a partida em andamento e reiniciar um novo jogo. Esta pausa do jogo também permite ao jogador o acesso às dicas e orientações sobre os riscos para quedas no domicílio.

Ciclos de *feedback*: visualiza-se em momentos diferentes durante as jogadas. Estes ciclos de *feedback* visam favorecer a análise crítica e mudanças de estratégias do jogador e podem ocorrer imediatamente após as respostas ou quando requisitado pelo jogador em forma de dicas e ajudas.

Conforme verifica-se na figura 12, a interação do jogador ao selecionar a opção de resposta, sendo que a cada acerto será indicado na cor verde, e a cada erro na resposta será indicado na cor vermelha. Esta estratégia de gamificação contempla o *feedback* imediato, possibilitando ao jogador mudança de estratégias em qualquer momento do jogo.

Conforme identificado na figura 13, outro momento do ciclo de *feedback* ocorre quando o jogador selecionar a opção de pausa, pois o instrutor Lucas surge com as orientações sobre os riscos ou potenciais riscos para quedas, e também, com recomendações sobre as estratégias para favorecer a mudança de comportamento em prol da casa segura. Tais ações têm como estratégias de manter a interatividade e a motivação do jogador, contribuindo para a permanência na jogada e proporcionando o aprimoramento continuado por meio do acesso às dicas.

Verifica-se na figura 32 que ocorre o *feedback* imediato, sendo sinalizado logo após o jogador selecionar a opção de resposta, para cada acerto será sinalizado na cor verde, e a cada erro na resposta, será sinalizado na cor vermelha. Esta estratégia de gamificação possibilita ao jogador criar e mudar as estratégias em qualquer momento da jogada, para alcançar o objetivo proposto.

Verifica-se na figura 33 que, o jogador terá acesso à *feedback* de dicas e orientações sempre que pausar o jogo. Quando o tiver o jogo parado, surgem dicas e orientações sobre os

riscos para quedas no domicílio. Este recurso está disponível ao jogador em qualquer momento da partida. Ao parar o jogo, surge também a opção de continuar a partida ou voltar ao menu inicial e reiniciar uma nova partida.

As dicas e orientações para a prevenção de quedas da pessoa idosa no ambiente domiciliar são diversificadas, conforme apresenta-se nas figuras 34, 35, 36, 37 e 38, que o *feedback* durante as pausas do jogo dá acesso à diversas dicas sobre os riscos para quedas no ambiente domiciliar, e orientações com sugestões de melhorias no ambiente para a prevenção de quedas. Tais recomendações são identificadas no protocolo de prevenção de quedas do Ministério da Saúde e em manuais de recomendação para casa segura.

Tarefas realísticas: selecionado as imagens de casas com ambientes sinalizados com os potenciais riscos para quedas, indicados com o quadrado. Cada sinalizador possui 4 (quatro) opções de respostas, no qual o jogador deverá ler e optar por uma das quatros respostas, dentre as opções há a possibilidade de "sem risco" para as situações sinalizadas que não apresentam risco para quedas. Tendo ainda, a indicação do tempo com o cronômetro modo decrescente, ao zerar o tempo ou ao responder todas as opções sinalizadas nas telas (ambientes) com as opções de respostas sinalizadas em todos os cinco ambientes, acaba o jogo.

Verifica-se na figura 39, que o jogador terá tarefas possíveis de serem executadas, uma vez que o jogo apresenta interface intuitiva, com o ambiente domiciliar sinalizado com o quadrado, e quatro opções de resposta em cada sinalizador. Apresenta ainda, o cronômetro com tempo decrescente e possibilidade de mudar o ambiente da casa. Ao responder os sete sinalizadores, altera a interface da tela com outro ambiente, ao responder os cinco ambientes ou ao término do tempo, encerra a jogada, com possibilidade de salvar a pontuação.

Dificuldade do jogo: a critério do jogador poderá ocorrer alteração do tempo de partidas, de sessenta segundos até cento e cinquenta segundos, conforme sua necessidade de fixação da aprendizagem. Ressaltando que a cada reinício de partida há alterações das imagens e a posição das respostas são alteradas de forma aleatória em todas as imagens apresentadas.

Verifica-se na figura 40 a possibilidade de programar o tempo da partida, a critério do jogador. Ao selecionar a opção de voltar, retorna para a tela inicial com a opção de início do jogo. Ao término do tempo programado, encerra a jogada.

Divisão de tarefas: a estratégia de divisão de tarefas contempla a aprendizagem em partes menores, de forma acumulativa e continuada, favorecendo ao jogador permanecer motivado para o alcance do objetivo proposto na gamificação.

Verifica-se na figura 41 que o jogador pode selecionar o ambiente antes de iniciar a partida, ao término das 7 (sete) respostas por interface (sinalizados com quadrado), muda a tela para o próximo ambiente, até concluir todos os cinco cômodos da casa.

Tem ainda a divisão de tarefas por meio do sinalizador de riscos, conforme a figura 6, o jogador deverá responder de forma correta, selecionando uma das quatro opções de resposta disponíveis em cada quadrado sinalizador. A cada reinício da partida, as opções de resposta se alternam de forma aleatória, em que cada quadrado se subdivide em quatro opções de resposta.

Incorporação de reconhecimento: A possibilidade da aprendizagem acumulativa ocorre por etapas e a cada início de uma nova jogada, uma vez que ocorre a mudança das telas dos ambientes, relembrando os potenciais riscos para quedas e alterações aleatórias nas respostas sinalizadas pelos quadrados.

Verifica-se na figura 42 a orientação do instrutor “Lucas” sobre a possibilidade de mudanças de imagens e ambientes, com reflexão sobre os riscos apresentados nos ambientes domésticos, sendo mantido as dicas e orientações a critério do jogador. A aprendizagem acumulativa pode ser identificada também nas figuras da 32 até a 38 e 43.

Considerando a taxonomia de Bloom, os objetivos educacionais são classificados em três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor (SILVA, 2019), nos quais verifica-se que no domínio cognitivo enfatiza a capacidade de relembrar e reproduzir algo que foi aprendido e a resolução de um determinado problema; no domínio afetivo enfatiza o sentimento de satisfação, aceitação ou rejeição, expressado como interesse e atitudes; já no domínio psicomotor enfatiza as habilidades motoras na execução das tarefas.

A implementação das estratégias de gamificação e educativas para o desenvolvimento do jogo “DecQuedas”, visam garantir que a experiência do ensino-aprendizagem vá ao encontro da metodologia de gamificação aplicada. Verificando-se na tabela 4, sobre os critérios implementados conforme a Taxonomia de Bloom revisada, uma vez que cada etapa poderá trazer consigo possibilidades de acumular os conhecimentos adquiridos.

Tarouco aborda que a informática na educação pode-se aplicar a taxonomia de Bloom revisada. Desta forma, apresenta-se abaixo os requisitos implementados na gamificação, abordando a sua congruência com as estratégias educativas, contribuindo para uma experiência agradável pelo jogador, de forma a mantê-lo motivado durante o processo educacional.

Relembrar: capacidade de reconhecer e relembrar fatos vivenciados. Verifica-se na figura 44 que, as alterações de telas dos ambientes domiciliares, e as alterações aleatórias das

quatro opções de respostas, proporcionam a reflexão e possibilidade de relembrar e reconhecer situações vivenciadas e aprendizagem adquiridas durante as jogadas anteriores, podendo ser aplicada em situações semelhantes para a identificação dos riscos de quedas no ambiente domiciliar.

Compreender: capacidade de compreender o significado dos fatos. Verifica-se na figura 43 que ocorre de forma intuitiva, a compreensão sobre os fatos e passos para continuidade da partida. Isto se verifica na interação das tarefas e visualização de sinalizadores e opções de respostas em cada ambiente domiciliar.

Aplicar: capacidade de aplicar os fatos, regras, conceitos e ideias vivenciadas. Verifica-se na figura 45 a possibilidade de identificar fatos, regras e conceitos das ideias vivenciadas no jogo educativo, no qual pode ser verificado por meio da relação entre os riscos de quedas sinalizados na imagem acima, e sua relação com o ambiente domiciliar do jogador. Desta forma, as possibilidades da aprendizagem podem ser relacionadas com diversos ambientes.

Analisar: capacidade de desdobrar a informação em tarefas e componentes. Verifica-se na figura 46 a possibilidade de analisar em partes e por desdobramento da informação e das tarefas, com a seleção de ambientes, permitindo a aprendizagem por gradativa e acumulativa.

Avaliar: capacidade de julgar o valor da informação e das ideias apresentadas. Verifica-se na figura 47 a possibilidade de avaliar a informação e julgar as ideias apresentadas, e desta forma identificar sua relação com os objetivos do jogo.

Criar: capacidade de compor algo novo das partes e combinação de fatos. Verifica-se na figura 48 que a partir a aprendizagem acumulada nas etapas anteriores e em partes, associado ao acesso à orientações, proporcionam a possibilidade de criar algo novo, ou seja, é desenvolvida a capacidade de tomada de decisões e mudanças de pensamentos e comportamentos, a partir da combinação dos fatos e informações apresentadas no decorrer da gamificação.

7 CONCLUSÃO

O envelhecimento populacional, mesmo sendo uma tendência mundial, traz consigo diversos desafios nas condições de saúde da população acima de 65 anos de idade. Dentre estes, verifica-se o aumento das restrições e diminuição da capacidade funcional e a dependência, que resultam na limitação ou perda de habilidades para realizar tarefas e atividades essenciais da vida cotidiana, incluindo a presença de déficits físicos, cognitivos e sensoriais, aumentando consequentemente o risco de quedas da pessoa idosa (BRITO, *et al*., 2012).

A educação em saúde, por meio de gerontotecnologias e aplicativos via mobile, é uma das estratégias que contribuem para a adoção de hábitos saudáveis. Pode também favorecer o envelhecimento ativo e a longevidade, contribuindo para que o idoso possa manter sua autonomia na execução das atividades básicas e instrumentais de vida diária e prevenir sequelas relacionadas a quedas.

Desta forma, observa-se neste estudo uma proposta de jogo sério educativo "*DecQuedas*", para usabilidade via mobile, destinado à educação em saúde na prevenção de quedas da pessoa idosa no ambiente domiciliar.

Apresenta-se de forma intuitiva e em linguagem acessível ao público em geral, a proposta educativa, vista nas telas da interface deste jogo, favorece o acesso às informações para o aprimoramento continuado e permanente, conforme a metodologia de gamificação, abordando ainda a congruência entre o proposto e a Taxonomia de Bloom revisada, em que o jogador mantém-se motivado ao alcance dos objetivos propostos e por meio das recompensas e monitoramento de sua evolução individual e sua classificação no ranking geral. Tais estratégias educativas associadas a metodologia de gamificação contribuem positivamente para o uso deste jogo via mobile nas ações educativas.

Foram realizadas simulações de teste de funcionalidade, pela autora, durante o desenvolvimento do *software*, o qual foi identificado a possibilidade de uso via mobile em sistema Android, por se tratar de um jogo intuitivo e de fácil interação com a interface do jogo. Entretanto, este estudo apresenta uma proposta de jogo sério educativo que necessita de testes com especialistas e com o público ao qual se destina, para a validação dos requisitos implementados.

De modo geral, este jogo sério educativo tem por finalidade, promover a melhoria do acesso às informações para a pessoa idosa, familiar, cuidador e outras pessoas da comunidade onde este idoso está inserido, capacitando-os para a identificação dos riscos para quedas

relacionados ao ambiente domiciliar. Sendo ainda de fundamental importância, a adoção das recomendações feitas por Cruvinel (2020), para diminuir estes riscos e consequentemente a ocorrência de quedas relacionados ao ambiente domiciliar.

Conclui-se que, este jogo poderá contribuir de forma positiva nas atividades e ações de educação em saúde ao público em geral da comunidade, estimulando a mudança de atitudes em prol de hábitos saudáveis, não só com a identificação dos riscos para a queda, mas também com a adoção de recomendações para a "casa segura", que consequentemente poderá reduzir a incidência de quedas e suas sequelas na pessoa idosa, corroborando para o envelhecimento ativo e a longevidade.

Este estudo apresenta como limitações, a necessidade de testes para validar os requisitos implementados, com especialistas e o público ao qual se destina. Tendo ainda, a necessidade de ampliar seu uso para sistema operacional IOS, sendo estas limitações propostas relevantes para trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

ABT, Clark c. **Serius Game**. Reprint. Originally published: New York: Viking Press, 1970. *E-book*. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=axUs9HA-hF8C&lpg=PP1&hl=pt-BR&pg=PP1#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 28 set. 2023

ANDRÉ, H.; RAMALHO, F. Aptidão física e ocorrência de quedas em idosos praticantes de exercícios físicos. *In:* DANTAS, Estélio Henrique Martin; SANTOS; César Augusto de Souza (org.). **Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira idade**. Joaçaba: Editora Unoesc, 2017. p. 113-148. *E-book.* Disponível em: https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgpsi/ebooks/Aspectos_Biopsicossociais_do_envelhecimento.pdf. Acesso em: 25. set.2023

ARSIE, N. E. G. **Manual de prevenção de quedas para idosos.** [Recurso eletrônico]. Organizador: Talita G. G. Zotz; Coord.: Anna R. S. Gomes. Curitiba: UFPR, 2021. Disponível em: https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-06/manual_de_prevencao_de_quedas_em_idosos_digitalpdf.pdf. Acesso em: 15. Set. 2023

BALDISSERA, O. **Os 5 elementos de design de experiência do usuário para um projeto de sucesso**. 2021. Disponível em: https://posdigital.pucpr.br/blog/design-de-experiencia-do-usuario. Acesso em: 03 out. 2023

BRASIL. Ministério da Saúde. Anvisa. Fiocruz. **Anexo 01**: Protocolo Prevenção de Quedas. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/protocolo-de-prevencao-de-quedas. Acesso em: 14. set. 2023

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Hospitalar e de Urgência. **Segurança do paciente no domicílio**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca_paciente_domicilio.pdf. Acesso em: 14 set. 2023

BRITO, T. A.; FERNANDES, M. H.; COQUEIRO, R. S.; JESUS, C. S. Quedas e capacidade funcional em idosos longevos residentes em comunidade. **Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, v.22, n.1, p.43-51, jan./mar. 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/tce/a/y4s3J6CnPvqpLgy985sDtZt/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 14 set. 2023

BURGER, L. **O que significa Lucas na Bíblia**. 2023. Disponível em: https://blog.luburger.com.br/glossario/o-que-significa-lucas-na-biblia/ Acesso em: 06 fev.2024

BVS. **Dicas em Saúde**: queda de idosos. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/dicas/184queda_idosos.html. Acesso em: 23. set. 2023

CASTRO, M. A. M.; LEITE, L. C. S. R.; SILVA, K. C. C.; GONÇALVES, D. C. Os benefícios do aplicativo FisioBerg na prevenção de quedas em Idosos. **Research, Society and Development,** v. 10, n. 11, e147101119517, 2021. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/19517/17353/237970. Acesso em: 03 out. 2023

COSTA, D. L.; DANTAS, N. B. Uma revisão exploratória sobre metodologias de design de interfaces com o usuário para jogos digitais. **Design em Questão**, v. 2, n. 3, p. 80-91, jul. 2022. Disponível em: https://design.revistas.ufcg.edu.br/index.php/designemquestao/article/view/77. Acesso em: 06 out. 2023

CRUVINEL, F. G.; DIAS, D. M. R.; GODOY, M. M. Fatores de risco para queda de idosos no domicílio. **Braz. J. Hea. Rev**., Curitiba, v. 3, n. 1, p.477-490jan./feb. 2020. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/6399. Acesso em: 15. Set. 2023

DANTAS, E. H. M.; SANTOS, C. A. de S. (org.). **Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira idade**. Joaçaba: Editora Unoesc, 2017. Disponível em: https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgpsi/ebooks/Aspectos_Biopsicossociais_do_envelhecimento.pdf. Acesso em: 14 set. 2023

DINIZ, J. L.; COUTINHO, J. F. V.; MARQUES, M. B.; SANTOS, I. S.; BARBOSA, R. G. B.; SILVA, R. S. L.; FERREIRA, D. R. S.; MUNIZ, M. J. B. Desenvolvimento e testagem do jogo Prev'Quedas para pessoas idosas da comunidade: estudo descritivo. **Rev Bras Enferm**, Edição suplementar 4, Enfermagem Gerontológica. 2022;75(Suppl 4): e20220098. Disponível em: https://www.scielo.br/j/reben/a/WKTnPCkXSxYgyvmZ9KKNKzr/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 03 out. 2023

DINIZ, J. L.; SOUSA, V. F. COUTINHO, J. F. V.; ARAÚJO, Í. L.; ANDRADE, R. M. C.; COSTA, J. S.; BARBOSA, R. G. B.; MARQUES, M. B. Gerontecnologias e *internet* das coisas para prevenção de quedas em idosos: revisão integrativa. **Acta Paul Enferm**. 2022; 35:eAPE003142. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ape/a/MprVWnFYjfCnykBQNKTRhRR/. Acesso em: 03 out. 2023

ESBERH. **Quedas**: prevenção e atendimento imediato. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sudeste/hc-uftm/documentos/protocolos-assistenciais/quedas-versao-2-final.pdf. Acesso em: 05 out. 2023

FALEIROS, A. H.; PEREIRA, A. E. M.; SANTOS, C. A.; RIBEIRO, T. S.; QUEIROZ, M. L. ARAÚJO, C. L. O. O ambiente domiciliar e seus riscos para quedas em idosos: uma revisão integrativa da literatura. **Revista Kairós-Gerontologia**, 21(4), 409-424. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/kairos/article/view/45553/30099. Acesso em: 22. set. 2023

FEAUSP. **Recursos digitais de aprendizagem**. Disponível em: https://www.fea.usp.br/fea/sti/tutoriais/aplicativos-educacionais. Acesso em: 05 out. 2023

FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gest. Prod**., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 11 out. 2023

FERREIRA, O. G. L.; MACIEL, S. C.; COSTA, S. M. G.; SILVA, A. O.; MOREIRA, M. A. S. P. Envelhecimento ativo e sua relação com a independência funcional. **Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, 2012 Jul-Set; 21(3): 513-8. Disponível em: https://www.scielo.br/j/tce/a/fMTQ8Hnb98YncD6cC7TTg9d/#. Acesso em: 23. Set. 2023

FERRETTI, F.; LUNARDI, D.; BRUSCHI. L. Causas e consequências de quedas de idosos em domicílio. **Fisioter Mov**. 2013 set/dez;26(4):página 753-62. Disponível em: https://www.scielo.br/j/fm/a/LtJrBJwpRhjbWPyNPpsTvHR/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 14 set. 2023

GONÇALVES, I.C . M.; FREITAS, R. F.; AQUINO, E. C.; CARNEIRO, J. A.; LESSA, A. C. Tendência de mortalidade por quedas em
idosos, no Brasil, no período de 2000–2019. **Rev Bras Epidemiol**. 2022; 25:e220031. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbepid/a/tyJzyFCQD8GJTYSk3ZvW3NR/#. Acesso em: 19. Set. 2023

INTO - INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA. **Como reduzir quedas no idoso**. Disponível em: https://www.into.saude.gov.br/lista-dicas-dos-especialistas/186-quedas-e-inflamacoes/272-como-reduzir-quedas-no-idoso. Acesso em: 18. set. 2023

IOP – INSTITUTO DE ONCOLOGIA DO PARANÁ. **Cromoterapia**: as cores ajudam a harmonizar o corpo. 2023. Disponível em: https://iop.com.br/noticias/cromoterapia-como-as-cores-ajudam-a-harmonizar-o-corpo/ Acesso em: 06 fev. 2024

LIMA, Carlos Frederico Ferreira Tidei de. **Desenvolvimento de um aplicativo móvel para identificação e intervenção do zumbido**. 2022. Dissertação (Mestrado em Processos e Distúrbios da Comunicação) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2022. doi:10.11606/D.25.2022.tde-19052022-093809. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25143/tde-19052022-093809/. Acesso em: 14 set. 2023.

LIMA, M. O. **Projeto para criação de aplicativo**. Universidade Federal do Ceará. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/50907/1/2018_tcc_molima.pdf.pdf. Acesso em: 05 out. 2023

MAIA, J. C.; DINIZ, J. L.; SOUSA, C. R.; OLIVEIRA, F. G.; EVANGELISTA, B. P.; COUTINHO, J. F. V.; MARQUES, M. B.; BARBOSA, R. G. B. Gerontecnologia interativa para prevenção de quedas em pessoas idosas: estudo descritivo. **Rev Bras Enferm**.

2023;76(2):e20220739. Disponível em: https://www.scielo.br/j/reben/a/9wwtkDjk3sqP46ChVN6QFvt/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 03 out. 2023

MALLMANN, D. G.; GALINDO NETO, N. M.; SOUSA, J. C.; VASCONCELOS, E. M. R. Educação em saúde como principal alternativa para promover a saúde do idoso. **Ciência & Saúde Coletiva**, 20(6):1763-1772, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/MQYsHjXzsJfwNgwfKrGVcfp/. Acesso em: 13 out. 2023

MATIAS, M. A. F. B. **Gamificação como estratégia pedagógica colaborativa e propulsora das competências Socioemocionais**. 2023. 145 f. Dissertação (Mestrado em Projetos Educacionais de Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-11122024-175650/publico/PED23003_O.pdf. Acesso em: 13 out. 2023

MIRANDA, D. P.; SANTOS, T. D.; SANTO, F. H. E.; CHIBANTE, C. L. P.; BARRETO, E. A. Quedas em idosos em ambiente domiciliar: uma revisão integrativa. **Revista Enfermagem ATUAL**, 2017; Edição Especial. Disponível em: https://www.revistaenfermagematual.com.br/index.php/revista/article/view/560. Acesso em: 15. Set. 2023

MONTEIRO, Y. C. M.; VIEIRA, M. A. da S.; VITORINO, P. V. de O.; QUEIROZ, S. J. de; POLICENA, G. M.; SOUZA, A. C. S. Tendência de mortalidade por quedas em idosos. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**. 2021;55:e20200069. Disponível em: https://www.scielo.br/j/reeusp/a/WKqYw3vcnzwTWJKxHLxFWCH/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 18. set. 2023

NORRIS, Tommie L. **Fisiopatologia Porth**. Tradução: Maria de Fátima Azevedo, Sylvia Werdmüller von Elgg Roberto. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. 1552 p.

NUÑEZ FILHA, M. C. D'A.; PINTO, E.B.C.; LEITE, H. J. D. Desenvolvimento de um aplicativo para identificação do risco de quedas em idosos. **Rev Pesq Fisio**, Salvador, 2018 Agosto;8(3):xx-xx. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-915976. Acesso em: 05 out. 2023

OLIVEIRA, S. L. F.; FRANCISCO, T. J.; SANTOS, H. M.; CESAR, A. N.; LIMA, P. R. Fatores de risco para quedas em idosos no domicilio: um olhar para a prevenção. **Braz. J. Hea. Rev**., Curitiba, v. 2, n. 3, p.1568-1595, mar./apr. 2019. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/1390#:~:text=Tapetes%20soltos%2C%20piso%20escorregadio%2C%20objetos,extr%C3%ADnsecos%20para%20quedas%20em%20domic%C3%ADlio. Acesso em: 17. Set. 2023

OPAS – ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Envelhecimento Saudável.** 2021. Disponível em: https://www.paho.org/pt/envelhecimento-saudavel. Acesso em: 14. Set. 2023

PEREIRA, S. G.; SANTOS, C. B. DORING, M.; PORTELLA, M. R. Prevalência de quedas no domicílio de longevos e fatores extrínsecos associados. **RLAE - Rev. Latino-Am.**

Enfermagem. 2017;25:e2900. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rlae/a/VsqLg8MqWVvqvTQ5Rh9qLbd/?lang=pt&format=pdf. Acesso em: 15. set. 2023

PÓS PUCPR DIGITAL. **O que é um serious game, uma das estratégias mais poderosas de gamificação**. 2021. Disponível em: https://posdigital.pucpr.br/blog/serious-game#:~:text=Um%20serious%20game%20%C3%A9%20um,e%20envolve%20competi%C3%A7%C3%A3o%20e%20recompensas. Acesso em: 01 out. 2023

POSSOLLI, Gabriela Eyng; MARCHIORATO, Alexa Lara; NASCIMENTO, Gabriel Lincoln do. GAMIFICAÇÃO COMO RECURSO EDUCACIONAL NA ÁREA DA SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA. **Educação & Tecnologia**, [S.l.], v. 23, n. 3, fev. 2020. ISSN 2317-7756. Disponível em: https://seer.dppg.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/783/876. Acesso em: 17 set. 2023.

PORTELLA, M. R. Pesquisa PROCAD - padrões de envelhecimento e longevidade: aspectos biológicos, educacionais e psicossociais de idosos institucionalizados. **Revista Kairós-Gerontologia**, 23(2020: NÚMERO ESPECIAL 27 –REPRINTE 2019), 97-104. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/kairos/article/view/50795. Acesso em: 22. set. 2023

RECH, G. C. **A tradução dos nomes das personagens bíblicas para a língua brasileira de sinais:** analisando o manual o clamor do silêncio. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/349615782 . Acesso em: 06 fev. 2024.

RODRIGUES, D. M. S. A. **O uso do celular como ferramenta pedagógica:** uma experiência válida, 2015. 36F. Dissertação (Especialista em Mídias na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134444/000986009.pdf?sequen. Acesso em: 10 out. 2023

RODRIGUES, V. E. S.; OLIVEIRA, F. G. L.; MACHADO, A. L. G.; BELEZA, C. M. F.; PEREIRA, F. G. F. Construção e validação de gerontecnologias cuidativo-educacionais: revisão integrativa. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol**. 202. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbgg/a/h5VyHPcNPRVJcxfN76SWd4w/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 15. Set. 2023

SANTOS, D. L. **Desenvolvimento de interface de aplicativo para o Projeto Esporte Brasil.** 2016. 92 f. Dissertação (Graduação em Design Visual) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/157907/001019637.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 03 out. 2023

SANTOS, F. de S.; SALGADO, A. de L.; FORTES, R. P. de M. Um Mapeamento Sistemático sobre Acessibilidade e Usabilidade no Desenvolvimento de Jogos Digitais para Idosos. **iSys - Brazilian Journal of Information Systems**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 63–90, 2018. Disponível em: https://seer.unirio.br/isys/article/view/6957. Acesso em: 3 jan. 2024.

SAÚDE – RS. **Check List da Casa Segura para Visita Domiciliar**. Disponível em: https://saude.rs.gov.br/upload/arquivos/carga20190356/27125645-check-list-casa-segura.pdf. Acesso em: 15. Set. 2023

SIB-FURG - SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE. **Estudo mostra que pandemia intensificou uso das tecnologias digitais**. 2021. Disponível em: https://biblioteca.furg.br/pt/noticias/estudo-mostra-que-pandemia-intensificou-uso-das-tecnologias-digitais. Acesso em: 11 out. 2023.

SILVA, D. S. Tema: O uso de aplicativos educacionais como facilitador pedagógico no estudo remoto na escola Professora Lídia Carneiro de Barros. *In:* **Seminário DOCENTES**. 2021. Disponível em: https://www.ced.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/82/2021/02/168-Anexo-05933308382.pdf. Acesso em: 09 out. 2023

SILVA, D. M.; MEDEIROS, F. F. L.; BEIRÃO, É. S. O que afeta a decisão da mulher de ter filhos e a quantidade de filhos que ela tem? **Argumentos**, vol. 19, n. 2, jul./dez. 2022. Disponível em: https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/argumentos/article/download/6157/6180. Acesso em: 22. Set. 2023

SILVA, H. F. B. M. **Um modelo de adaptação para Serious Games Educacionais baseado na avaliação de habilidades do jogador**. 2019. 77 f. Dissertação (Pós-Graduação em Informática) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/18955/1/H%C3%ADcaroFelipeBrasileiroDeMacedoSilva_Dissert.pdf. Acesso em: 11 out. 2023

SOUTO, C. C. L.; SILVA, R. C. F.; PORTO, C. M.; ZIMMERMANN, R. D.; COSTA, M. L. G. Efeitos do convívio domiciliar com cães de estimação na saúde de idosos. **Estud. interdiscipl. envelhec.**, Porto Alegre, v. 24, n. 3, p. 4-21, 2019. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/RevEnvelhecer/article/view/93839/57059. Acesso em: 15. set. 2023

SOUZA, B. R.; RODRIGUES, L. S. **Prevenção de quedas em idosos:** ações do enfermeiro. 2020. Dissertação (Graduação em Enfermagem) - Escola de Ciências Sociais e da Saúde da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2020. Disponível em: https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/301/1/Preven%C3%A7%C3%A3o%20de%20quedas%20em%20idosos%20a%C3%A7%C3%B5es%20do%20enfermeiro.pdf. Acesso em: 23. Set. 2023

SOUZA, E. M.; SILVA, D. P. P.; BARROS, A. S. Educação popular, promoção da saúde e envelhecimento ativo: uma revisão bibliográfica integrativa. **REVISÃO Ciênc. saúde coletiva,** 26 (4), Abr 2021. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/gKNHyg95H4SQgKQ3hxnzNZx/#. Acesso em: 08 out. 2023

TAROUCO, L. M. R. **Taxonomia de Bloom**. [Apresentação de slides]. Disponível em: http://penta3.ufrgs.br/Flipped/oficina/Taxonomia%20de%20Bloom-apresentacao-resumo.pdf . Acesso em: 03 out. 2023

USE MOBILE. **Como criar um aplicativo? Tire a ideia do papel em 13 passos**. Disponível em: https://usemobile.com.br/como-criar-um-aplicativo/. Acesso em: 03 out. 2023

VERAS, R. F. S. **Processo de design de Serius Game sobre prevenção de quedas em pessoas idosas hospitalizadas:** Definição de conteúdo. 2020. 143 f. Dissertação (Pós-Graduação em Enfermagem) - Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/18367. Acesso em: 03 out. 2023

ANEXO A - Termos de Serviço Pixabay

Termos de Serviço do Pixabay
Última atualização: 4 de abril de 2023

1.O básico. Bem-vindo ao Pixabay! Pixabay é uma comunidade vibrante de criativos que compartilham conteúdo isento de royalties. Estes Termos de Serviço ("Termos") aplicam-se ao site pixabay.com, sites relacionados, *software*, aplicativos móveis, plug-ins e outros serviços operados pela Pixabay (coletivamente, o(s) "Serviço(s)"). Estes Termos regem o relacionamento entre a Pixabay GmbH ("nós", "nosso" ou "Pixabay") e qualquer usuário dos Serviços ("você", "seu" ou "Usuário"), incluindo, em certas circunstâncias, o relacionamento entre os Usuários . Ao usar os Serviços (inclusive baixando e usando Conteúdo dos Serviços ou contribuindo com Conteúdo para os Serviços): você concorda que está celebrando estes Termos conosco, que se tornarão um acordo juridicamente vinculativo entre você e nós; e você declara e garante que tem todo o direito, poder e autoridade para concordar e estar vinculado a estes Termos e para cumprir integralmente todas as suas obrigações listadas nestes Termos. Se você não concorda com estes Termos, não use os Serviços. As crianças não podem acessar ou usar os Serviços, a menos que seu uso seja autorizado diretamente pelos pais, responsável ou outro adulto autorizado que concorde em ficar vinculado a estes Termos. Para os fins destes Termos, uma criança é uma pessoa com menos de 13 anos (ou a idade mínima legal exigida para fornecer consentimento para o processamento de dados pessoais no país onde a criança está localizada, observando que 16 anos é a idade mínima legal na Alemanha). Reservamo-nos o direito, a nosso exclusivo critério, de alterar ou modificar partes destes Termos a qualquer momento, incluindo o direito de cancelar ou alterar as licenças concedidas por estes Termos. Se fizermos isso, publicaremos a versão mais atual destes Termos nesta página. Procuraremos fornecer-lhe um aviso com antecedência razoável sobre qualquer alteração nos Termos que, a nosso critério exclusivo, afete materialmente adversamente seus direitos ou seu uso dos Serviços. Poderemos fornecer-lhe este aviso por mensagem direta nos Serviços e/ou postando no fórum público do Pixabay. Quaisquer alterações entrarão em vigor na data listada em nossa notificação para você. O uso continuado dos Serviços após essa data constitui sua aceitação dos Termos alterados ou modificados.

2.Conteúdo. Nestes Termos, quando nos referimos a “Conteúdo”, estamos nos referindo ao conteúdo que está disponível nos Serviços. O conteúdo inclui, mas não está limitado aos seguintes itens: “Imagens”, que significa fotografias, gráficos vetoriais, desenhos e ilustrações. “Vídeos”, que significa imagens em movimento, animações, filmagens e outras representações e conteúdos audiovisuais. "Áudio", que significa música, sons, efeitos sonoros e outras representações e conteúdos de áudio. "Outras mídias", que significa qualquer outra mídia ou conteúdo de natureza visual ou sonora, ou uma combinação destes.

3. Licença CC0 Parte do Conteúdo disponibilizado para download no Serviço está sujeito e licenciado sob a licença Creative Commons Zero (CC0) ("Conteúdo CC0"). Conteúdo CC0 no Serviço é qualquer conteúdo que liste uma "Data de publicação" anterior a 9 de janeiro de 2019. Isso significa que, na medida máxima permitida pela lei aplicável, os autores desse trabalho dedicaram o trabalho ao domínio público, renunciando a todos de seus direitos ao Conteúdo CC0 em todo o mundo sob a lei de direitos autorais, incluindo todos os direitos relacionados e conexos. Sujeito aos Termos de Licença CC0, o Conteúdo CC0 pode ser usado para todos os fins pessoais e comerciais sem atribuir o autor/proprietário do conteúdo do Conteúdo CC0 ou

Pixabay.

4.Licença de Conteúdo concedida a você para Conteúdo (exceto Conteúdo CC0). Sujeito aos Usos Proibidos descritos abaixo (com os quais você concorda e reconhece que não tem o direito de se envolver), quando você baixa qualquer Conteúdo que não seja Conteúdo CC0 dos Serviços, concedemos a você um direito irrevogável, mundial, não exclusivo e de royalties. direito gratuito de baixar, usar, copiar, modificar ou adaptar o Conteúdo para fins comerciais ou não comerciais (Licença de Conteúdo). Os direitos concedidos não são exclusivos, o que significa que também podemos conceder a outros usuários os mesmos direitos sobre o mesmo Conteúdo. Você concorda e reconhece que os itens a seguir são "Usos Proibidos" e a Licença de Conteúdo que lhe concedemos está condicionada à sua não participação em nenhum dos Usos Proibidos. Você não pode vender ou distribuir o Conteúdo (seja em formato digital ou físico) de forma Autônoma. Isto inclui a venda ou distribuição de Conteúdo de forma Autônoma como imagem, áudio, vídeo, NFT ou outro arquivo digital (inclusive por meio de uma plataforma de mídia de estoque), bem como impressão, papel de parede, pôster ou em mercadorias ou outros produtos físicos. Quando nos referimos a "Autônomo", queremos dizer onde nenhum esforço criativo foi aplicado ao Conteúdo e ele permanece substancialmente na mesma forma que existe nos Serviços. Para ajudar a ilustrar isso, aqui estão alguns exemplos: usar o Conteúdo em sua forma original ou apenas usar um filtro, alterar cores, redimensionar ou cortar o Conteúdo remanescente