



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
IFCE CAMPUS ARACATI
COORDENADORIA DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

Wesley de Oliveira Lima

**Cuidadoso: *Serious Game* na Avaliação e Treinamento de
Cuidadores de Idosos**

**ARACATI-CE
2019**

Wesley de Oliveira Lima

CUIDADOSO: *Serious Game* NA AVALIAÇÃO E TREINAMENTO DE CUIDADORES DE
IDOSOS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE - Campus Aracati, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador (a): Prof. Dr Antonio Mauro
Barbosa de Oliveira

Aracati-CE
2019

Wesley de Oliveira Lima

CUIDADOSO: *Serious Game* NA AVALIAÇÃO E TREINAMENTO DE CUIDADORES DE IDOSOS

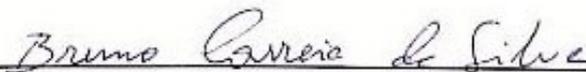
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE - Campus Aracati, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovado em 02/10/2019

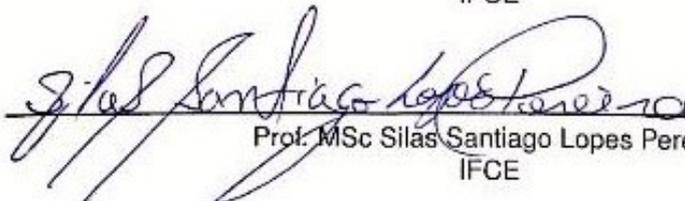
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Antonio Mauro Barbosa de Oliveira (Orientador)
IFCE



Prof. MSc Bruno Correia da Silva
IFCE



Prof. MSc Silas Santiago Lopes Pereira
IFCE

DEDICATÓRIA

Dedico mais essa conquista na minha vida àqueles que fizeram parte desta caminhada, aos que me amam incondicionalmente e aos que nunca acreditaram que eu iria conseguir.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, por ter proporcionado um ensino de qualidade e a todos os professores que fizeram parte da minha formação acadêmica.

Ao Laboratório de Redes de Computadores e Sistemas, onde pude aprender novas tecnologias, aproveitar oportunidades e me desenvolver como profissional e pessoa.

Ao meu professor orientador Mauro Oliveira, pelo empenho dedicado ao meu projeto de pesquisa.

Aos amigos da Team Fighter Taekwondo, por terem me suportado e apoiado após meses de “choro” e esforço. Aos amigos do corujão, que me proporcionaram diversos momentos de alegria e diversão ao longo desta caminhada.

Ao grupo do desespero, por dividir os momentos ruins e angustiantes antes de cada prova ou apresentação. Principalmente aos amigos Bruno Lima, Werleson Oliveira, Solano Júnior, Pedro Michael, Valdenicio Ferreira, Wellington Júnior e Alberto Zaranza.

Aos meus pais Edilene de Oliveira, Fabiano de Lima e familiares, que apesar de todas as dificuldades, me ajudaram na realização de um dos meus sonhos.

A Hélen Abdala, por todo apoio/ajuda prestados durante este período e pelos puxões de orelha que me ajudaram a crescer como pessoa e desenvolver esta pesquisa.

RESUMO

Nos últimos anos houve um aumento significativo no número de idosos, tanto nos países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento. Por outro lado, surgiram vários problemas que afetam o bem estar dos idosos: aumento do risco de doenças crônicas, traumas que podem deixar fragilidades nos indivíduos desse grupo, entre outros. Consequentemente, aumentou a procura por cuidadores de idosos que nem sempre estão devidamente preparados por falta de uma formação adequada, causando riscos aos idosos. Este trabalho apresenta o Cuidadoso, um *Serious Game* que avalia e treina os cuidadores de idosos, formais e informais. Isso permite um maior conhecimento profissional por parte dos cuidadores sobre os idosos, diminuindo os riscos associados aos cuidados. Além disso, o Cuidadoso permite uma melhor avaliação por parte do usuário dentro de uma possível política de remuneração do mesmo.

Palavras-chave: jogos sérios, cuidadores de idosos.

ABSTRACT

In recent years there has been an increase in the number of older people in developed and developing countries. Several problems affect the well-being of the elderly: increased risk of chronic diseases, trauma, among others. These problems may leave frailties in individuals in this special group. The natural consequence has been the increasing demand for caregivers of the elderly. Unfortunately, they are not always adequately prepared, generating risks for the elderly. This work presents the "Cuidador", a serious game that evaluates and trains elderly, formal and informal caregivers, allowing greater professional knowledge on the part of caregivers in the elderly, reducing the risks associated with care. The training and monitoring provided by the "Cuidador" would allow an eventual better remuneration of the professional by the contractor.

Keywords: *serious games, elderly caregivers.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – <i>Etapas de desenvolvimento de jogos</i>	21
Figura 2 – Menu principal (a) e <i>QUIZ</i> (b) do jogo <i>OdontoQuiz</i>	30
Figura 3 – Menu principal (a) e <i>Gameplay</i> (b) do jogo <i>DigesTower</i>	31
Figura 4 – Menu principal (a) e <i>Gameplay</i> (b) do jogo <i>Cuidando Bem</i>	32
Figura 5 – <i>Arquitetura do Jogo</i>	33
Figura 6 – <i>Sprites Personagem</i>	39
Figura 7 – <i>Personagem Runner</i>	39
Figura 8 – <i>Sprites Objetos</i>	39
Figura 9 – <i>Audacity</i>	40
Figura 10 – <i>Script de Informação</i>	42
Figura 11 – <i>Script de Quiz</i>	43
Figura 12 – <i>Level design da Geração Processual</i>	44
Figura 13 – <i>Script de Geração de Plataformas</i>	44
Figura 14 – <i>Script de Spawn de Objetos</i>	45
Figura 15 – <i>Scripts DestroiObjeto (a) e DestroiChão (b)</i>	46
Figura 16 – <i>Script de Personagem</i>	46
Figura 17 – <i>Menu</i>	47
Figura 18 – <i>Seleção de temas</i>	47
Figura 19 – <i>Seleção de Conteúdo</i>	47
Figura 20 – <i>Seleção de temas</i>	48
Figura 21 – <i>Seleção de Conteúdo</i>	48
Figura 22 – <i>Infinite Run</i>	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise dos principais motores de jogos.	27
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
GDD	Game Design Document
DDG	Documento de Design do Game
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
LOA	Laboratório de Objetos de Aprendizagem
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
SVG	Scalable Vector Graphics
IDE	Integrated Development Environment
SBGAMES	Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Motivação	14
1.2	Objetivos	16
1.2.1	Objetivo Geral	16
1.2.2	Objetivos Específicos	16
1.3	Organização do Trabalho	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	Jogos Digitais	17
2.1.1	Segmentos de Jogos Digitais	17
2.1.1.1	Jogos Casuais	17
2.1.1.2	Jogos Sociais	18
2.1.1.3	Jogos Sérios	18
2.1.2	Segmentos de Jogos Sérios	19
2.1.2.1	Jogos Digitais Educacionais	19
2.1.2.2	Jogos Digitais para Formação Profissional	20
2.1.2.3	Jogos Digitais para a Saúde	20
2.2	Etapas do Desenvolvimento de Jogos	21
2.2.1	Conceito	21
2.2.1.1	<i>Game Concept</i> - Conceito de Jogo	22
2.2.2	Pré-Produção	22
2.2.2.1	<i>Game Design Document</i> - Documento de Design do Game	22
2.2.3	Protótipo	24
2.2.4	Produção	24
2.2.5	Alfa	24
2.2.6	Beta	24
2.2.7	Ouro	25
2.2.8	Pós-Produção	25
2.3	Design de Jogos	25
2.4	Motor de Jogos (<i>Game Engines</i>)	25
2.5	Cuidadores de Idosos e Assistência Domiciliar	28
3	TRABALHOS CORRELATOS	30
4	CUIDADOSO	33

4.1	Game Design Document	34
4.1.1	Enredo	34
4.1.2	Plataforma	34
4.1.3	Identificação do público-alvo	35
4.1.4	Interface Gráfica	35
4.1.5	Gêneros	35
4.1.6	Gameplay	36
4.1.7	Controles	36
4.1.8	Tecnologias Utilizadas	37
4.2	Desenvolvimento	37
4.2.1	Seleção de Temas	37
4.2.2	Fontes de arte	38
4.2.3	Fontes de áudio	39
4.2.4	Cenários	40
4.2.4.1	Informações	40
4.2.4.2	<i>Quiz</i>	41
4.2.4.3	<i>Infinite Run</i>	41
4.2.5	<i>Scripts</i>	41
4.3	Protótipo	46
5	CONCLUSÃO	49
	REFERÊNCIAS	51

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento tecnológico, tornou-se habitual encontrar-se o uso de aplicativos digitais em diversas áreas (GROSSMAN; ZAK; ZELINSKI, 2018). Existem sistemas voltados à educação presencial ou a distância, sistemas de gestão hospitalar, aplicações focadas em lazer e em outras áreas, cada qual com um foco específico. Um exemplo do avanço tecnológico que, por sua vez, possui um papel importante em nossa sociedade atual, são os jogos digitais.

Um jogo digital pode ser compreendido como um tipo de mídia que explora a tecnologia, criando experiências únicas e narrativas próprias. Segundo (SALEN; ZIMMERMAN, 2012, p. 153), um jogo vem a ser estabelecido como "um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que implica um resultado quantificável".

Apesar da grande popularidade dos jogos digitais, ainda existe certa desaprovação relacionada a seu uso, uma vez que muitos associam a sua utilização como algo prejudicial. Contudo, estudos apontam que sua utilização pode render inúmeros benefícios para seus usuários, como: melhora na capacidade cognitiva, na atenção visual, na coordenação motora, entre outros. (ABREU, 2003) Devido a esse "preconceito", geralmente, os jogos estão associados com os conceitos de entretenimento e diversão, entretanto, podem ser desenvolvidos e utilizados, também, para auxiliar na resolução de problemáticas.

Os chamados *Serious Games* ou Jogos Sérios, têm um foco diferente de um jogo digital comum. São aplicações interativas, com ou sem um componente de *hardware* significativa, que possuem como objetivo transmitir conteúdo educacional ou de treinamento para os usuários (ABRE LIVROS, 2014). Para Silva e Gomes (SILVA; GOMES, 2015), um jogo sério é uma divisão de software que visa principalmente objetivos educacionais, alinhados ao entretenimento e a diversão dos jogos digitais, além de se apropriarem desses aspectos que os jogos digitais promovem, transmitem intencionalmente conhecimentos ao usuário. Dessa forma, é possível auxiliar no treinamento de pessoas, simulando práticas de ambientes reais, a fim de propiciar e auxiliar o usuário no processo de tomada de decisão. (MACHADO et al., 2011).

O uso de jogos sérios têm se tornado uma tendência, principalmente quando relacionado à saúde. Alguns dos benefícios são: desenvolvimento de habilidades cognitivas, aprendizado por descoberta, experiência de novas identidades, socialização e coordenação motora (SANTOS et al., 2017). Não obstante, existem jogos sérios para difundir informações acerca de um determinado conteúdo, como por exemplo: pri-

meios socorros, higiene bucal e anatomia. Outros para simulações de operações cirúrgicas ou até jogos para treinamento de gestão hospitalar.

O Cuidadoso é um sistema baseado em jogos sérios que possui como foco auxiliar no treinamento de cuidadores de idosos, formais ou informais de forma lúdica e interativa, abordando em particular, assuntos como: primeiros socorros, cuidados gerais e alimentação.

1.1 Motivação

Em todo o mundo, o número de pessoas envelhecendo (60 anos ou mais) está crescendo mais rápido do que qualquer outro grupo etário. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a idade de uma pessoa idosa é estabelecida em função do nível sócio-econômico de cada país. Por exemplo, em nações em desenvolvimento, são considerados idosos aqueles que possuem 60 ou mais anos de idade. Enquanto que em países desenvolvidos, a idade se estende para 65 anos (INAGAKI et al., 2008).

O relatório técnico "*World Population Prospects*", divulgado em 2017 pela Organização das Nações Unidas (ONU), conjectura que o número de pessoas com idade acima de 60 anos triplicará nos próximos 33 anos. Estima-se que cerca de 2 bilhões (no total de 9,2 bilhões) de indivíduos, um quarto da população mundial projetada para 2050, será representada por idosos. Assim, nas próximas décadas, um aumento ainda maior da população de idosos é quase inevitável, dado o tamanho das coortes nascidas nos últimos anos (NATIONS D. O. E. A. SA, 2017).

Embora o Brasil ainda não apresente os níveis de fecundidade dos países desenvolvidos, sua estrutura etária está se transformando cada vez mais rapidamente. Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) Contínua – Características dos Moradores e Domicílios, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil ganhou 4,8 milhões de idosos desde 2012, superando a marca dos 30,2 milhões em 2017 (IBGE, 2018).

Este envelhecimento populacional carrega consigo complicações, principalmente tratando-se do risco de doenças crônicas não transmissíveis que podem gerar dependência e incapacidades. Os principais problemas da população idosa estão diretamente ligadas as doenças crônicas que, por sua vez, causam limitações nas atividades de cuidados pessoais e administração do lar, provocando dependência (VIEIRA et al., 2011). Outros desafios enfrentado por idosos são os acidentes domésticos que, em sua maioria, ocasionam traumas, uma das razões mais habituais de morte em indivíduos idosos. Os motivos externos, que incluem acidentes, homicídios e suicídios, foram a sétima causa de morte em idosos de acordo com o estudo realizado em um

estado brasileiro do sudeste (FREIRE et al., 2015).

Em geral, o idoso porta problemas de saúde como incapacidade de locomoção, perda de funcionalidade de alguns de seus sistemas, entre outros. Desta forma, se torna necessário a assistência de um cuidador, alguém apto a prestar-lhe apoio em suas deficiências. Ou seja, o cuidador de idosos se define como uma figura que preste cuidados a quem esteja demandando, seja por estar acamada ou limitações físicas e ou mentais, com ou sem remuneração (VARGAS; GONÇALVES, 2011). O cuidador de idosos é essencial para a reabilitação e para o suporte das atividades cotidianas, especialmente no andamento das orientações à saúde, bem-estar, segurança, conforto, respeito e incentivo à autonomia e independência (ARAUJO et al., 2013).

Existem dois tipos de cuidadores: o formal e o informal. O cuidador formal, provê cuidados de saúde ou serviços sociais para outros, em função de sua profissão, e usa as habilidades, a competência e a introspecção originadas em treinamentos específicos (CARE, 2015). Enquanto que o cuidador informal (leigo ou familiar), é aquele que desempenha cuidado não profissional e seu papel sem receber nenhuma remuneração, podendo ser pessoas da família, amigos ou vizinhos (ARAUJO et al., 2013). Segundo estudos realizados com base no PNAD 2013, o cuidado informal no Brasil predominou (81,8%), seguido pelo remunerado (5,8%) ou misto (6,8%) (LIMA-COSTA et al., 2017).

Apesar do grande crescimento do número de idosos dependentes, e, conseqüentemente, da necessidade de cuidadores domiciliares, em muitos casos, o familiar ou mesmo o agente de saúde, não possui a formação adequada. O não preparo do cuidador pode ocasionar sérios danos ao idoso dependente, resultando em hospitalizações. Ademais, também pode gerar ansiedade e maior desgaste físico, provocando situações de risco para ambos (cuidador e paciente) (ANDRADE; GIONGO,).

Além disto, outro fator que pode intervir na má formação do cuidador, é a falta de escolaridade. Segundo (ARAUJO et al., 2013, p. 155),

"Estudos demonstram que a escolaridade pode influenciar na qualidade da assistência ao idoso, uma vez que o cuidador precisa seguir dietas, ler bulas de remédios, entender dosagens e via de administração para melhor prover o cuidado, além da valorização e conscientização sobre a importância na prevenção de doenças na terceira idade".

O intuito deste trabalho é abordar uma área específica da saúde (cuidados com idosos) a partir do desenvolvimento de um jogo sério para auxiliar o treinamento dos usuários.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Propor o Cuidadoso, um sistema baseado em *serious game*, que visa apoiar a atividade profissional de cuidadores de idosos, resultando na sua melhoria profissional e permitindo uma melhor avaliação de seu desempenho.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar o processo de desenvolvimento de um jogo digital.
- Realizar a seleção de temas relevantes relacionados a cuidados com idosos, considerando as idiossincrasias do propósito perseguido.
- Elaborar o projeto do ambiente de treinamento e interação.
- Desenvolver o ambiente de treinamento e interação.
- Implementar o protótipo do "Cuidadoso".

1.3 Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado como se segue. No segundo capítulo são introduzidos os principais conceitos necessários para o entendimento do trabalho. Este capítulo engloba subseções sobre segmentos de jogos digitais, etapas de desenvolvimento de jogos, design de jogos, motores de jogos e sobre a ocupação de cuidadores de idosos.

O terceiro capítulo aborda trabalhos que se assemelham ao projeto por possuírem características de jogos sérios, porém para outras áreas de interesse e que foram utilizados para melhor desenvolver a ideia do jogo.

O quarto capítulo apresenta uma visão completa do trabalho mediante a descrição do documento de design de jogo; o desenvolvimento, apresentando como foram desenvolvidos os componentes existentes no jogo e os resultados do trabalho com a apresentação da primeira versão do protótipo.

Para finalizar, no quinto capítulo são apresentadas as conclusões do desenvolvimento do projeto e propostas para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão apresentados os conceitos básicos de temas utilizados neste trabalho. Os assuntos estão divididos em cinco seções. Primeiramente, são apresentados conceitos relacionados a jogos digitais e suas ramificações. Em seguida, são destacadas as etapas que constituem o processo de desenvolvimento de um jogo, seguido por conceitos acerca de design e motores de jogos. Por fim, são explanadas noções e informações associadas aos cuidadores de idosos.

2.1 Jogos Digitais

Os jogos digitais possuem a capacidade de trazer experiências que vão além de um simples entretenimento e, pelo seu fator de interação, mostram-se capazes de inserir o jogador em uma vivência de grande significado.

Existem diversos conceitos relacionados quanto a definição de um jogo digital. Para (SALEN; ZIMMERMAN, 2012, p. 153) um jogo digital é estabelecido como "um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que implica um resultado quantificável". Já (FULLERTON, 2018), o define como um sistema formal, fechado, que engloba os jogadores em conflitos estruturados. O trabalho de (MIRANDA; STADZISZ, 2017) é realizada uma síntese dos conceitos existentes e o mesmo define jogos digitais como:

"Atividade voluntária, com ou sem interesse material, com propósitos sérios ou não, composta por regras bem definidas e objetivos claros, capazes de envolver os(as) jogadores(as) na resolução de conflitos e que possui resultados variáveis e quantificáveis. Esta atividade deve ser gerenciada por software e executada em hardware."(MIRANDA; STADZISZ, 2017, p. 299).

2.1.1 Segmentos de Jogos Digitais

Dentre os diversos tipos de jogos digitais, destacam-se: jogos casuais, jogos sociais e os jogos sérios (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014).

2.1.1.1 Jogos Casuais

Os primeiros jogos digitais, categorizados como casuais, vinham instalados em sistemas operacionais de computadores, por exemplo: *Solitaire* e *Freecell*, do

Windows. Esses jogos possuem como principais características o rápido acesso e a facilidade na compreensão de sua mecânica e jogabilidade. Porém, possuem um grau de dificuldade elevado e são jogados por curtos períodos de tempo (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014).

2.1.1.2 Jogos Sociais

Os jogos de gênero social estão vinculados às redes sociais, como: *Facebook*, *Foursquare*, *Twitter*, entre outros. Estes jogos necessitam que o jogador esteja *online*, já que são incorporados às páginas das redes. A principal característica deste gênero está na sua constante necessidade de recorrer a rede de amigos para conseguir itens e afins. Atualmente, os jogos mais populares nas redes sociais são as "fazendinhas" que possibilitam os jogadores construir um ambiente e administrá-lo (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014).

2.1.1.3 Jogos Sérios

O termo Jogo Sério ou, *Serious Game*, foi estabelecido em 1970 por Clark Abt (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014), com o livro "*Serious Games*". O mesmo proporcionou um avanço sobre como os jogos podem contribuir para o desenvolvimento de estratégias, além de auxiliar na tomada de decisão em certas problemáticas, seja em assuntos relacionados à governo, indústria, educação ou relações pessoais (ABT, 1987).

Para (ZYDA, 2005) e (MACHADO et al., 2011), são denominados *Serious Games*, jogos com objetivos e assuntos específicos que possibilitam mostrar novas situações e debater melhores formas de solucionar problemas. Além disso, os mesmos podem possibilitar o desenvolvimento de conhecimentos e treinamento de atividades singulares para seus usuários, sejam estes, crianças, jovens ou adultos.

Em equidade aos conceitos definidos anteriormente, (FUCHSLOCHER; NIESENHAUS; KRÄMER, 2011) delinea os jogos sérios como uma forma de proporcionar o progresso e evolução do conhecimento por meio de uma proposta pedagógica com assuntos específicos, juntamente com fatores lúdicos que incentivam e instigam os processos de ensino aprendizagem.

O diferencial dos Jogos Sérios comparado aos outros tipos de jogos engloba algumas características como: foco em resultados específicos de aprendizagem, atingir mudanças de desempenho e conduta que podem ser mensuráveis e continuadas, entre outros (MACHADO et al., 2011).

Não obstante, (MACHADO et al., 2011) ainda afirma que ao conciliar características lúdicas e conteúdos específicos em jogos digitais desenvolvidos para aprendizagem, podemos classificá-los como Jogos Sérios.

2.1.2 Segmentos de Jogos Sérios

Os Jogos sérios apesar de proporcionarem entretenimento, não o objetivam. A partir de sua definição, seu principal objetivo é focado na aprendizagem e/ou treinamento (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014).

Nas subseções a seguir, são detalhadas as classificações de jogos sérios que se enquadram no contexto deste trabalho, como saúde e formação profissional.

2.1.2.1 Jogos Digitais Educacionais

Os Jogos Educacionais fazem parte de uma das classificações dos Jogos Sérios, neste caso, destinados ao ensino de conteúdo didático. Seu principal objetivo é oportunizar aos alunos obter conhecimento de disciplinas específicas, simulando, praticando e repetindo os conceitos acerca do conteúdo didático que precisa ser obtido para que possam avançar para novos desafios (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014).

Consoante Prensky, ao consolidar novas formas de aprendizagem, faz-se necessário reexaminar suas práticas e teorias educacionais para que estas estejam mais apropriadas à esse novo cenário. O mesmo defende que tais práticas sejam fundamentadas em jogos digitais, pontualmente por estarem ligadas diretamente com as carências e formas de aprendizagem da atual e futura geração. Através da motivação ocasionada pela diversão e por serem flexíveis, os jogos podem ser adaptados para diferentes disciplinas, informações ou habilidades a serem aprendidas (PRENSKY, 2012).

O aprendizado baseado em jogos é defendido por Squire como uma forma de aderir alunos em atividades e permitir que assumam novas identidades, explorem mundos e adquiram conhecimento (SQUIRE, 2007). Ademais, (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014, p. 72) afirma que os jogos "são capazes de trazer benefícios, como melhorias no raciocínio lógico e de solução de problemas, jogos eletrônicos voltados à educação contribuem de maneira ainda mais ampla, e ao mesmo tempo, específica".

Estudos ainda indicam que os jogos podem ajudar com aspectos psicológicos, já que podem funcionar como estimulantes à cognição; ao desenvolvimento de destrezas cognoscitivas, à concepção de uma lógica para diferentes saberes (afetivos, cognitivos, sociais, culturais, etc); a construção de expressões e da criatividade por

meio das diferentes narrativas que são encontradas; aos assuntos tratados em jogos sérios que englobam princípios de aprendizagem específicos (CORRÊA et al., 2010).

2.1.2.2 Jogos Digitais para Formação Profissional

Outra segmentação de jogos sérios, são os Jogos Digitais para Formação Profissional. Estes jogos são desenvolvidos para o nicho empresarial e governamental. Os mesmos são bastante utilizados pelo setor de recursos humanos, seja com funcionários e/ou empresários, geralmente para treinamento ou análise de estratégias, respectivamente (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014).

Esse tipo de jogo também pode ser relacionado à gestão ou à funcionários de uma indústria, a título de exemplo. No primeiro caso, o treinamento e o ambiente do jogo pode proporcionar à executivos experimentarem novas decisões e consequentemente, abordarem novas estratégias em um ambiente seguro, ou seja, em um ambiente que não trará consequências reais para a empresa em questão. Já se tratando dos funcionários industriais, esses jogos podem aumentar a segurança e reduzir custos ao empregar, por exemplo, um jogo voltado para o treinamento de funcionários quanto às normas de segurança da fábrica (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014).

Além disso, jogos com esta abordagem tendem a trazer um realismo e motivação, dando oportunidade de tomar decisões importantes e inteligentes em seu espaço. Não obstante aos exemplos citados acima e à grande diversidade de jogos existentes, é possível utilizar este segmento em outras áreas, como: finanças, indústria, negócios, saúde e hospitalidade (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014).

2.1.2.3 Jogos Digitais para a Saúde

Os Jogos Sérios voltados para a área da saúde, são jogos que possuem como objetivo o tratamento, terapia, manutenção e reabilitação de pacientes (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014).

Estes tipos de jogos, são capazes de promover benefícios aos pacientes em tratamentos e também possuem a tendência de aumentar os conhecimentos da população, influenciando em mudanças de comportamento. Segundo (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014), tal influência na população pode acarretar em diferentes resultados positivos à sociedade, promovendo saúde e cultivando hábitos saudáveis, prevenindo doenças, entre outros.

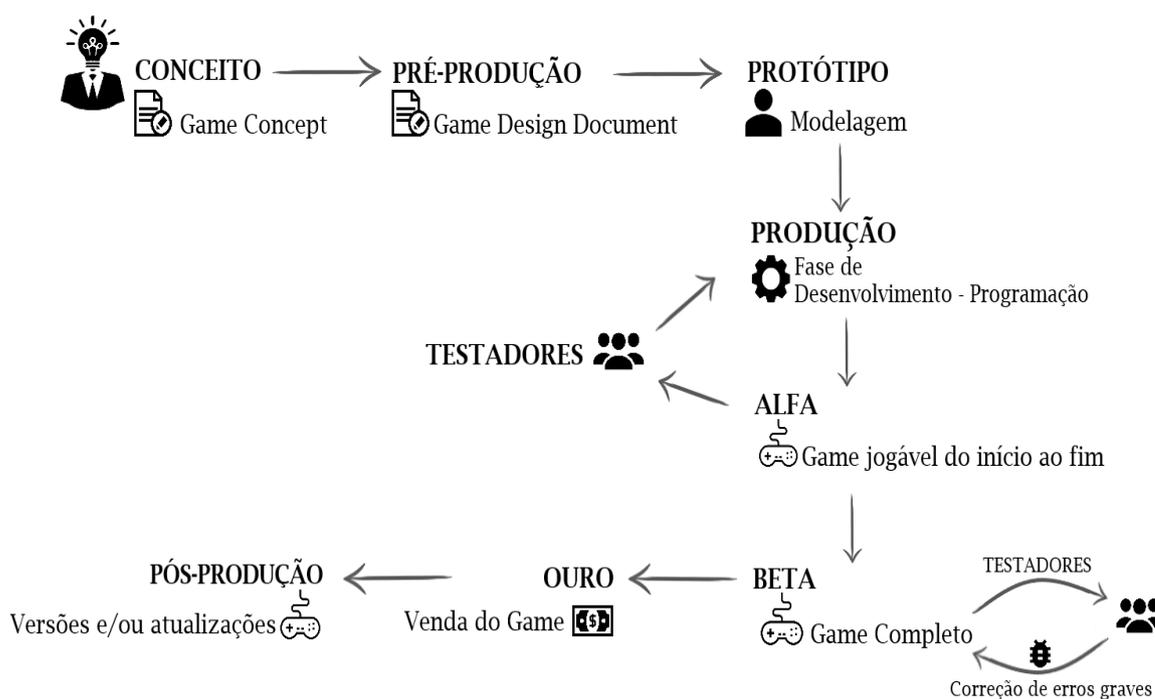
(FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014, p. 74) ainda afirma que "Jogos Digitais têm mostrado resultados positivos na melhoria das funções cognitivas de idosos

o que, se pensarmos no constante crescimento dessa população, pode ser de grande utilidade em longo prazo".

2.2 Etapas do Desenvolvimento de Jogos

De acordo com (NOVAK, 2011, p. 352), "o processo de desenvolvimento de jogos é composto por oito etapas, são elas: conceito, pré-produção, protótipo, produção, alfa, beta, ouro e pós produção" (Figura 1).

Figura 1 – Etapas de desenvolvimento de jogos



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2.1 Conceito

O conceito é a primeira etapa do processo de desenvolvimento de um jogo. Aqui o objetivo principal está na elaboração da ideia do jogo, sua funcionalidade básica, enredo, entre outros. Ao fim da elaboração da ideia, como resultado, é obtido o documento conceitual acerca do jogo. Nesta etapa, a equipe pode ser composta por designer, programador, artista e produtor (NOVAK, 2011, p. 352).

2.2.1.1 Game Concept - Conceito de Jogo

O Documento Conceitual, é um documento que deve conter os componentes que compõem a ideia do jogo. Nele, são informadas as ideias existentes no jogo com os objetivos, o mercado-alvo e mercado em potencial. O Documento tem como finalidade encontrar investidores e analisar a viabilidade do projeto (NOVAK, 2011, p. 382).

Alguns dos componentes que são importantes, de acordo com (NOVAK, 2011, p. 382-386) e devem estar presentes no documento são:

- Premissa, tem foco no jogador, definir uma ou duas frases que abordem a ideia geral do game.
- Motivação do jogador, condições de vitórias e derrotas existentes, resolução de enigmas, exploração, incentivando o jogador ao desejo de competição.
- Público-Alvo, quem utilizará o produto (jogo), considerando aspectos demográficos, psicográficos, geográficos e a faixa etária dos jogadores.
- Plataforma-Alvo, se o jogo desenvolvido será para console, computador, *smartphones*. Se o jogo será multiplataforma ou atenderá apenas uma plataforma, requisitos mínimos.
- Gênero e Faixa Etária, deve ser definido o gênero e a faixa etária, demonstrando jogabilidade ou estilo de jogo.

2.2.2 Pré-Produção

A etapa de Pré-Produção é iniciada após a finalização da etapa de conceito, tendo despertado o interesse de investidores. Nesta etapa, a documentação existente é refinada, são adicionados estilo artístico, interface do jogo, habilidade e itens dos personagens, plano de produção, *level design*, mundo do jogo, motor de jogo, entre outros. Como resultado desta etapa, é criado o *Game Design Document (GDD)* (NOVAK, 2011).

2.2.2.1 Game Design Document - Documento de Design do Game

O *GDD* faz parte da documentação do processo de desenvolvimento de jogos servindo como um guia de referências. O *Game Design Document* tem como objetivo apresentar textual e visualmente como o jogo deve ser jogado, apresentando uma abordagem descritiva de todos os aspectos do jogo. O documento contém informa-

ções sobre jogabilidade, enredo, personagens, interface, regras, etc. (NOVAK, 2011; AGUIAR; BATTAIOLA, 2016).

O *GDD*, após ser concluído, pode sofrer certos ajustes, bem como o refinamento de mecânicas e outros elementos do jogo.

Segundo (AGUIAR; BATTAIOLA, 2016, p. 532-533), o corpo do *GDD* é constituído por:

1. Visão geral essencial: apresenta breve descrição do jogo, com destaque para a sua boa jogabilidade. Tem-se como subitens desta seção: (a) resumo (síntese da experiência em jogo); (b) aspectos fundamentais (cujo foco é descrever o *gameplay*); e (c) *golden nuggets* (elementos que diferenciam um jogo de seu concorrente);
2. Contexto do jogo: descreve o espaço físico em que o jogo ocorre para que seja possível compreender o que acontece durante as partidas. Os subitens desta seção são: (a) história do jogo; (b) eventos anteriores (explica o contexto da história e o universo do jogo); e (c) principais jogadores (descreve os principais personagens em jogo, como o personagem do jogador e seu adversário).
3. Objetos essenciais do jogo: descreve e apresenta os diversos objetos que aparecem em jogo: (a) personagens; (b) armas; (c) estruturas; e (d) objetos.
4. Conflitos e soluções: descreve detalhadamente conflitos e interações propostas em jogo, bem como a relação entre o personagem do jogador e os objetos essenciais do jogo.
5. Inteligência artificial: controla e orienta os elementos do jogo que não são controlados pelo jogador por meio de códigos de programação, a fim de proporcionar desafios ou ajuda ao jogador. Deve-se definir previamente as ações destes elementos e as informações que podem afetar seu comportamento em jogo.
6. Fluxo do jogo: aborda cada item de jogo relacionado ao *gameplay* individualmente, de maneira a ancorá-los entre si, prevendo situações de desafio e interação em jogo. Esta seção delimita a sequência do jogo e serve de guia para a programação, arte, design de níveis e design de missões.
7. Controles: apresenta os comandos e os controles do jogo disponíveis ao usuário, o que pode variar de acordo com a plataforma ou o mapeamento personalizado pelo usuário.
8. Variações do jogo: relata qualquer variação prevista na experiência do *gameplay* relacionada ao modo de jogar, mudanças no estilo do jogo, regras de vitória ou comportamentos anteriormente descritos no modo principal do jogo (visão geral essencial).
9. Definições: esclarece e define termos específicos para facilitar o entendimento da linguagem adotada no *DDG*.
10. Referências: apresenta as informações sobre qualquer item de referência que ajude a compreender a ideia do jogo.

2.2.3 Protótipo

A definição de Protótipo, segundo Novak (NOVAK, 2011, p. 354) , "parte de *software* que capture a essência do que faz seu jogo especial, o que o diferencia dos outros jogos e o que o tornará bem-sucedido".

Esta etapa tem como objetivo avaliar a mecânica do jogo, analisando se o jogo transpassa diversão e se é convincente, fazendo com que os jogadores sejam capazes de abstrair a ideia do jogo. Com o Protótipo é possível obter *feedback* da equipe de desenvolvimento e de possíveis interessados (investidores) no jogo (NOVAK, 2011). Além disso, o protótipo pode ser criado em papel, em formato digital, ou outro recurso, desde que apresente a ideia e mecânicas definidas para o jogo.

2.2.4 Produção

A etapa de Produção é a que pode demandar mais tempo. Sua duração consiste por volta de seis meses a dois anos e o seu resultado é o jogo completo (NOVAK, 2011, p. 358).

É nesta etapa onde o desenvolvimento propriamente dito ocorre, artistas produzem mapas e personagens, programadores codificam funcionalidades, entre outros elementos. De acordo com (NOVAK, 2011), um bom planejamento do processo de desenvolvimento de jogo pode acarretar em benefícios em relação ao cumprimento dos prazos, porém um dimensionamento incorreto dos prazos pode acabar gerando sobrecarga à equipe.

2.2.5 Alfa

Esta etapa é caracterizada pelo jogo desenvolvido pela equipe ser jogável do início ao fim. Assim, a equipe analisa o jogo à procura de melhorias e defeitos. Ocorre também um refinamento de recursos, controle de erros e um plano de teste feito por testadores temporários. (NOVAK, 2011, p. 359)

2.2.6 Beta

Na etapa Beta, todos os recursos (Código, conteúdos, texto em diferentes idiomas, navegação geral, interface do usuário, artes, áudio, manual do game e compatibilidades) devem estar integrados ao jogo, a ênfase nesta etapa está na correção de problemas. A etapa de produção é pausada e são recrutados os testadores Beta para analisar a jogabilidade do jogo (NOVAK, 2011, p. 360).

2.2.7 Ouro

Nesta etapa, após finalizada a etapa beta, a gerência deve ter realizado uma análise sobre o jogo, em relação aos erros relatados e corrigidos, e deve validar que o produto está pronto. Após esta validação, o jogo é enviado para a fabricação e distribuição por mídia física ou digital e à comercialização (NOVAK, 2011, p. 362).

2.2.8 Pós-Produção

Nesta etapa, após a distribuição, versões subsequentes podem ser lançadas, substituindo, melhorando ou corrigindo erros, e também podem ser disponibilizadas expansões. A principal finalidade é conseguir maior longevidade ao jogo (NOVAK, 2011, p. 365).

2.3 Design de Jogos

Acerca da literatura de *game design* é possível destacar o trabalho de (SCHELL, 2010), que estabelece o quarteto elementar de um jogo, definido por: estética, mecânica, narrativa e tecnologia.

- A Estética é o componente mais exposto ao jogador e corresponde aos sons, aparências e estilos que o jogo possui e as emoções que o jogo deve transmitir;
- A Mecânica determina os comportamentos do jogo. Como o jogador irá agir, o que será ocasionado por suas ações e o objetivo do jogo;
- A Narrativa simboliza a história que estará envolvida com os personagens e com o mundo do jogo, conflitos entre personagens, etc;
- Tecnologia é o elemento mais distante ao jogador que representa o meio físico que permite a existência do jogo.

2.4 Motor de Jogos (*Game Engines*)

Game Engine ou Motor de Jogo, de acordo com (MISHRA; SHRAWANKAR, 2016), é um *software* de computador criado para realizar tarefas relacionadas a jogos: interpretação, cálculos relacionados à física. Sua principal finalidade é proporcionar aos desenvolvedores liberdade para focar nas características únicas do jogo.

O Motor de Jogo é composto por bibliotecas programadas que são capazes de replicar aspectos do mundo real para o digital, como: renderização de gráficos

(2D e 3D), cálculos de física, inteligência artificial, suporte de áudio, animações, gerenciamento de arquivos, conexões de rede, entre outros (MISHRA; SHRAWANKAR, 2016).

(MISHRA; SHRAWANKAR, 2016) realizou uma análise dos mais populares motores de jogos, destacados na Tabela 1.

O motor de jogo *CryEngine* foi desenvolvido pela *Crytek*, uma empresa alemã fundada em 1999. Os títulos principais desenvolvidos neste motor são: *Crysis*, *Far Cry*, *Ryse* e *Warface*. O motor de jogo encontra-se na versão 5 (CRYTEK, 1999).

A *HeroEngine* é um outro motor de jogo e faz parte dos produtos comercializados pela empresa de software *Idea Fabrik*, criada em 2009. Os principais títulos são: *Star Wars - The Old Republic* e *The Elder Scrolls Online* (IDEA FABRIK, 2009).

A *Source 2 Engine* foi criado pela *Valve Corporation*, criada em 1996. Os jogos mais conhecidos desenvolvidos pelo motor são: *Counter-Strike - Global Offensive*, *Dota 2* e *Half-Life* (VALVE CORPORATION, 1996).

A *Unity* é um motor de jogo desenvolvida pela empresa *Unity Technologies*, fundada em 2004. Atualmente, o motor de jogo encontra-se na versão *Unity 2019*. Alguns dos principais jogos desenvolvidos são: *Cuphead*, *Escape from Tarkov*, *Ghost of a Tale*, *Gris*, *HearthStone: Heroes of Warcraft*, *Hollow Knight*, *Osiris: New Dawn*, *Pokémon Go*, *The Forest*, *Trinity* (UNITY TECHNOLOGIES, 2004).

A *Unity* dentro do mercado brasileiro de desenvolvimento de jogos é responsável por 79,7% de toda produção nacional. A mesma se destaca devido sua interface amigável e simples, que facilita a criação e desenvolvimento de novos projetos (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014).

A *Unreal Engine* foi desenvolvida pela empresa *Epic Games*, fundada em 1991. Alguns dos principais jogos desenvolvidos são: *BioShock*, *Borderlands*, *Fortnite*, *Gears of War*, *Unreal*, *Mass Effect*, *PlayerUnknown's Battlegrounds (PUBG)*, *Rocket League* (EPIC GAMES, 1991).

O motor de jogo *VisionEngine* foi lançada em 2003 e adquirida pela empresa *Havok* em 2011. Alguns dos principais títulos desenvolvidos são: *Assassin's Creed Origins*, *Call of Duty: Black Ops II*, *Diablo III*, *Halo 3*, *Resident Evil 7: Biohazard*, *Tom Clancy's Rainbow Six Siege*, *Uncharted 3: Drake's Deception* (HAVOK, 2003).

Tabela 1 – Análise dos principais motores de jogos.

Motor de Jogo	Plataformas	Suporte a Linguagem
CryEngine	Windows Xbox 360/One Wii U PlayStation 3 (PS3)	C++ Visual Script Lua
HeroEngine	Windows	Hero Script
Source 2 Engine	Windows Xbox 360 Mac Wii Linux Android	C++
Unity	Windows Xbox 360/One Wii/Wii U PlayStation 3/4 (PS3/PS4) PlayStation Vita Windows Phone Android Blackberry Aple TV OS X iOS	C# JavaScript Boo
Unreal	Windows Xbox 360/One Wii/Wii U Playstation 3/4 (PS3/PS4) PlayStation Vita Android WinRT OS X iOS Linux	C++ C# C for Graphics (CG) OpenGL Shading Language (GLSL) High Level Shading Language (HLSL)
VisionEngine	Windows Xbox 360 PlayStation 3 (PS3) Wii/Wii U PlayStation Vita Windows Phone Android iOS	C++

Fonte: Adaptado de ([MISHRA; SHRAWANKAR, 2016](#)).

2.5 Cuidadores de Idosos e Assistência Domiciliar

Segundo o Guia Prático do Cuidador (SAÚDE, 2008, p. 8), o cuidador é "a pessoa, da família ou da comunidade que presta cuidados à outra pessoa de qualquer idade, que esteja necessitando de cuidados por estar acamada, com limitações físicas ou mentais, com ou sem remuneração."

O papel do cuidador, definido sob o código 5162 da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2002), é "cuidar a partir de objetivos estabelecidos por instituições especializadas ou responsáveis diretos, zelando pelo bem-estar, saúde, alimentação, higiene pessoal, educação, cultura, recreação e lazer da pessoa assistida."

Os cuidadores possuem algumas tarefas que são comumente realizadas e que fazem parte de suas rotinas: ajudar nos cuidados com a higiene; incitar e auxiliar na alimentação; amparar na locomoção, mudanças de posição na cama/cadeira e atividades físicas; encorajar atividades ocupacionais e de lazer; gerenciar as medicações de acordo com as prescrições e orientações da equipe de saúde; informar à equipe de saúde sobre alterações no estado de saúde do assistido; representar como uma ligação entre o assistido, familiares e a equipe de saúde; entre outras atividades que forem essenciais para o melhoramento da qualidade de vida e recuperação da saúde do assistido (SAÚDE, 2008).

Ainda em (SAÚDE, 2008, p. 8), é descrita a função do cuidador e restrições do que não deve ser realizado pelo profissional,

"A função do cuidador é acompanhar e auxiliar a pessoa a se cuidar, fazendo pela pessoa somente as atividades que ela não consiga fazer sozinha. Ressaltando sempre que não fazem parte da rotina do cuidador técnicas e procedimentos identificados com profissões legalmente estabelecidas, particularmente, na área de enfermagem".

A assistência domiciliar iniciou-se em países desenvolvidos como Suécia, Holanda, Canadá, Estados Unidos, Inglaterra, Espanha e Portugal (TIOSSI, 2017). O cuidado domiciliar propicia ao paciente retornar mais rapidamente ao seu cotidiano. Por ter o controle do ambiente, permite uma redução do estresse do paciente, a garantia de sua autonomia e preservação de sua identidade e dignidade. Dessa forma, é possível proporcionar maior chance de recuperação e melhora na qualidade de vida do indivíduo enfermo e de todos os indivíduos que convivem com o mesmo (SANTOS, 2005).

Martins (MARTINS et al., 2007) realizou pesquisas sobre o cuidado domiciliar e apontou a agravação de doenças crônicas como a maior preocupação manifestada por cuidadores. Esta preocupação pode ser relacionada à insegurança e/ou à falta de

conhecimentos básicos de saúde por parte dos cuidadores, relativo à falta de suporte e de educação em saúde para os cuidadores. Portanto, a ausência de orientação para o cuidado é capaz de colocar em risco a saúde do idoso. Por outro lado, quando o cuidador é devidamente capacitado, ele pode combater com segurança as adversidades impostas pelo ato de cuidar.

3 TRABALHOS CORRELATOS

Para a elaboração do conteúdo pedagógico e da estruturação da mecânica, foram realizadas pesquisas em busca de trabalhos que apresentassem ideias semelhantes ou levassem em consideração o tema trabalhado.

Por exemplo, o *Odonto Quiz* (Figura 2) é um jogo sério do tipo perguntas e respostas, desenvolvido na Universidade de Fortaleza, que tem como finalidade ser uma ferramenta de apoio ao estudo da disciplina de próteses dentárias.

o jogo refere-se a um enredo habitual de um estudante de odontologia. Conseguir emprego em uma clínica odontológica. Nestas circunstâncias, o jogador enfrenta diversas etapas com diferentes níveis de dificuldade. Além de apresentar um enredo imersivo para o jogador, o jogo possui diversas estratégias de motivação, como pontuação, bônus por tempo de resposta e ranking.

Figura 2 – Menu principal (a) e QUIZ (b) do jogo *OdontoQuiz*



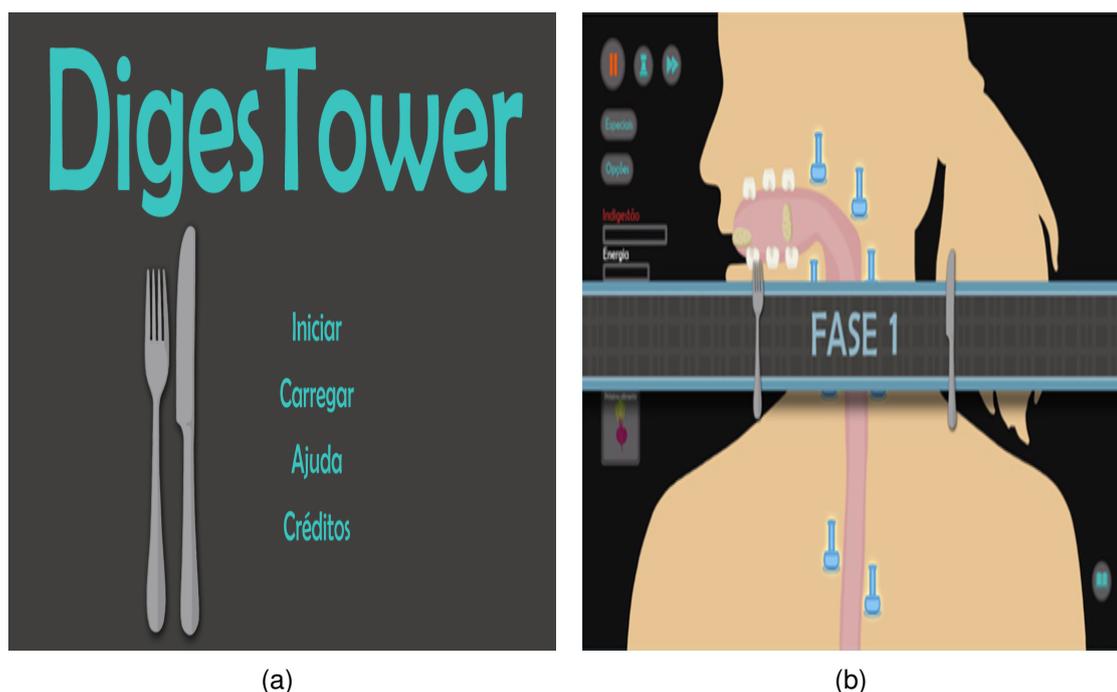
Fonte: *Odonto Quiz* ([GOOGLE PLAY, 2017](#))

O jogo foi proposto para estar integrado à disciplina de próteses dentárias, onde os resultados virtuais dos estudantes seriam utilizados como forma de bonificações na disciplina. A ferramenta foi analisada durante um semestre e resultou em indícios positivos de seu uso no ambiente acadêmico ([FILHO et al., 2014](#)).

Um outro exemplo é o jogo *Digestower* (Figura 3). É um jogo sério no es-

tilo *tower defense*¹, direcionado para estudantes do ensino técnico de enfermagem e crianças. Foi desenvolvido no Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), tendo como objetivo abordar conceitos de anatomia e fisiologia do sistema digestório humano, além de outros tópicos, como estimular a alimentação saudável, os malefícios da gordura no organismo, o efeito das vitaminas e do exercício físico. (DIAS et al., 2014).

Figura 3 – Menu principal (a) e Gameplay (b) do jogo *DigesTower*



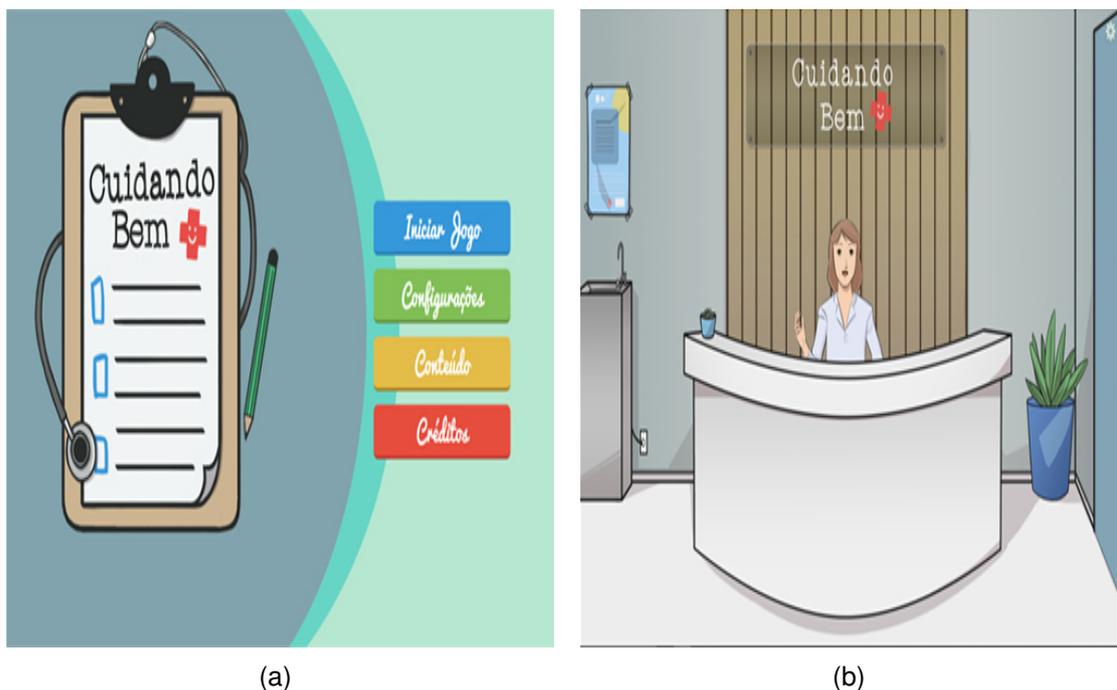
Fonte: DigesTower (LOA - LABORATÓRIO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM, 2014).

Outro jogo que foi estudado, foi desenvolvido também no Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA) da UFSCAR. O *Cuidando Bem* (Figura 4), é um jogo educativo no estilo *point and click*², que possui como objetivo criar situações que promovam a compreensão dos protocolos de segurança dos pacientes, por meio da análise e meditação sobre a sua importância e uso adequado. Tem como público-alvo primário estudantes de cursos profissionalizantes em enfermagem (DOMINGUES et al., 2015).

Já Yuaso, realizou uma pesquisa que visava a coleta de subsídios para a avaliação do impacto de programas educacionais oferecidos às famílias. Estes programas estavam relacionados à qualidade dos cuidados prestados à idosos altamente

¹ Sub-gênero dos jogos de estratégia que possui como objetivo defender o território da invasão inimiga.

² Sistema de jogos que fazem uso do mouse ou controle para escolher um ponto no cenário e realizar a exploração.

Figura 4 – Menu principal (a) e Gameplay (b) do jogo *Cuidando Bem*

Fonte: Cuidando Bem (LOA - LABORATÓRIO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM, 2015).

dependentes, ao conhecimento, habilidades e bem estar dos cuidadores, as suas atitudes em relação ao cuidar, e, indiretamente sobre a melhoria da qualidade de vida dos idosos. Na pesquisa, foram selecionados 56 cuidadores familiares primários que atendiam à idosos de alta dependência. Esses cuidadores foram submetidos a um programa de treinamento sócio-educacional sobre o processo de cuidar do idoso. Foram realizados um pré-teste e um pós-teste a fim de visualizar a evolução apresentada por parte dos cuidadores. Ao longo da pesquisa, observou-se resultados positivos em relação aos cuidadores e à serviços prestados aos idosos (YUASO et al., 2000).

Os trabalhos apresentados acima, portam objetivos educativos e foram elaborados com o intuito de apoiar na formação do processo de aprendizagem de alunos ou profissionais da área da saúde, características similares ao jogo sério proposto neste trabalho. Ademais, a pesquisa de Yuaso, fortifica que o treinamento para cuidadores de idosos é capaz de trazer benefícios diversos para a vida dos idosos e cuidadores, afetando diretamente neste trabalho.

4 CUIDADOSO

Neste capítulo é apresentado o Cuidadoso, um jogo sério que possui como foco auxiliar no treinamento de cuidadores de idosos, formais ou informais, de maneira lúdica e interativa, abordando assuntos como: cuidados gerais, envelhecimento saudável e emergências.

A figura 5 mostra a arquitetura do Cuidadoso, constituída por três módulos: treinamento, avaliação e bonificação.

Figura 5 – Arquitetura do Jogo



Fonte: O AUTOR.

O módulo Treinamento consiste em transmitir conteúdos pedagógicos existentes dentro do jogo, acerca de cuidados com idosos, além de realizar exercícios de fixação para que o conteúdo abordado seja firmado. O Treinamento permite que o usuário possa responder os exercícios quantas vezes forem necessárias para que o mesmo aprenda o conteúdo.

O módulo Avaliação tem como objetivo verificar o quão aprofundado está o nível do usuário sobre determinado conteúdo. Ao averiguar este nível, é possível indicar se o usuário deve rever os conteúdos sobre um tema específico em que seu nível esteja baixo ou sugerir ao usuário seguir outro tema caso seu nível esteja suficientemente alto em determinado assunto.

O módulo Bonificação permite a retribuição real do esforço dedicado pelo usuário, caso seja essa a política adotada. Assim, Mediante seus desempenhos, contratantes de cuidadores de idosos podem gerar um bônus salarial devido a dedicação dos cuidadores em adquirirem novas informações ou em colocar seus conhecimentos existentes em uma prática virtual (sem perigo real para cuidador e paciente), podendo assim, gerar indicações deste usuário para outros contratantes, beneficiando ambos.

Por fim, ao utilizar o Cuidadoso, os usuários podem obter conhecimentos ou aprimorá-los. Dessa forma, a proposta permite que o cuidador adquira maior conhecimento profissional, diminuindo os riscos associados aos idosos. Além disso, é possível beneficiar também os contratantes, com o método de indicação de cuidador, que pode gerar tanto confiança relacionado ao cuidador indicado, quanto profissionalismo.

O capítulo encontra-se dividido em três componentes, seguindo a sequência do desenvolvimento do trabalho, que melhor ilustram a implementação da arquitetura: *Game Design Document*, onde são apresentadas informações sobre a concepção da ideia do jogo, sua modelagem e seleção de tecnologias; Desenvolvimento, que relata como foi realizada a seleção dos conteúdos presentes no jogo, criação de artes, áudios e codificação; e por fim, o Protótipo mostrando o resultado final após a construção dos cenários e junção de elementos.

4.1 Game Design Document

Este componente representa as partes pedagógica e técnica do Cuidadoso. É responsável por conter informações sobre o jogo, tais como mecânica, personagens, tecnologias selecionadas para o desenvolvimento de componentes, entre outros. O GDD teve sua primeira versão finalizada, porém, apesar de estar com suas informações definidas, o documento ainda está sujeito a alterações durante o desenvolvimento do jogo.

4.1.1 Enredo

O Cuidadoso é um *Serious Game* do tipo perguntas e respostas que propõe a imersão do jogador em um enredo que faz parte de um ambiente domiciliar. No enredo proposto, o jogador possui o auxílio de uma personagem, uma instrutora virtual que é responsável por passar informações sobre os conteúdos que são apresentados ao agente cuidador.

O jogo fornece um treinamento por meio de perguntas, respostas e exercícios, com base nos problemas diários que um agente cuidador pode enfrentar. Os exercícios são divididos por temas variados, preparando o cuidador para casos diversos.

4.1.2 Plataforma

O jogo foi projetado para ter suas primeiras versões para *smartphones* com o sistema operacional *Android*.

4.1.3 Identificação do público-alvo

Para definir qual seria o público-alvo, foram realizadas análises com possíveis usuários do jogo. Por ser um jogo com finalidade de auxiliar no treinamento de cuidadores de idosos, inicialmente foi estabelecido que o jogo seria modelado para alunos de cursos de cuidadores, estudantes de enfermagem ou similares. Contudo, na maior parte dos casos, os cuidadores são informais, ou seja, não possuem algum tipo de formação na área. (LIMA-COSTA et al., 2017). Por exemplo, em certos casos, os cuidadores são familiares do idoso ou amigos da família. Pensando nisso, foi decidido que o jogo seria desenvolvido tanto para cuidadores formais que queiram treinar e aprimorar seus conhecimentos, quanto para cuidadores informais a fim de auxiliar no aprendizado de leigos.

4.1.4 Interface Gráfica

O jogo é composto por artes com modelagem 2D¹ contendo um estilo vetorizado², focando em traços simples.

A partir de análises à respeito das personagens que seriam incluídas no jogo, notou-se que ao tratar de um ambiente em que não seria necessário o uso de tantos elementos, como no jogo em questão e em jogos educacionais como *Duolingo*³ e *Mosalíngua*⁴, seria coerente a definição de uma única personagem. Dessa forma, a personagem faz uma interação direta e dinâmica com o usuário.

A ambientação foi modelada para representar um nicho domiciliar possuindo elementos comuns encontrados em casas, como móveis e eletrodomésticos. Assim, a interface gráfica permite que o usuário aprenda em seu próprio ambiente de trabalho, comumente realizado nas dependências domiciliares do indivíduo que necessita dos cuidados.

4.1.5 Gêneros

Os gêneros abordados no jogo são: *Infinite Run* e *Quiz*.

O *Infinite Run* ou Corrida Infinita, é um gênero de jogo que possui como característica principal um mundo sem fim, onde o personagem tem como objetivo correr o mais longe possível desviando de objetos e coletando itens (GAMIFICOU REDE LI-

¹ Objetos e entidades com duas dimensões. Se constituem de largura e comprimento.

² Uso de primitivas geométricas como pontos, linhas, curvas e formas ou polígonos

³ <https://pt.duolingo.com/>

⁴ <https://www.mosalingua.com/pt/>

VRE, 2017). No contexto do Cuidador, este gênero é utilizado em um modo de jogo, denominado de Modo Livre.

O gênero *Quiz* é designado a jogos que possuem como principal característica perguntas e respostas, podendo ser temáticos ou generalistas. A proposta de uso deste gênero é que possibilitam um rápido *feedback* na revisão de conceitos abordados nas perguntas do jogo, permitindo uma fixação de conceitos aprendidos (GERMANO et al., 2011). Por isto, este gênero foi utilizado como base para o treinamento existente dentro do jogo.

4.1.6 *Gameplay*

O Cuidadoso é composto por dois modos jogáveis, divididos entre **modo de treinamento** e **modo livre**.

O **modo de treinamento** é responsável por apresentar as informações ao usuário sobre determinado tema selecionado dentro do jogo. Nele, a personagem irá abordar sobre o seu conteúdo, explicando de forma simples e intuitiva. Ao fim desta interação, o usuário será encaminhado para uma série de perguntas relacionadas ao tema que a personagem apresentou. A cada resposta correta o usuário receberá um acerto. Após responder todo questionário, é realizado o cálculo da média gerando a pontuação final, possibilitando que seja feita uma análise de desempenho do usuário.

O **modo livre** é composto por um *Infinite Run*, onde a personagem terá que desviar de objetos no cenário e a cada vinte segundos uma pergunta é realizada. Neste momento, o jogo é pausado e o usuário terá que responder corretamente ao quesito. As perguntas existentes nesse modo são as mesmas presentes no *quiz* no modo de treinamento, porém abordando todos os temas. O usuário possui três corações, como uma metáfora quantificadora. A cada resposta incorreta é perdido um coração. Por outro lado, a cada resposta correta são incrementados dez pontos na sua avaliação geral. Por se tratar de um *Infinite Run*, a condição de parada deste modo é realizada no momento em que o usuário perder seus três corações ou ter respondido todas as perguntas existentes.

4.1.7 *Controles*

Baseado em um controle de caráter simples, faz-se necessária apenas a utilização do *touchscreen* (toque) para realizar interações com o cenário e seleção.

4.1.8 Tecnologias Utilizadas

Para criação dos componentes gráficos, foi selecionado o editor de gráficos vetoriais *InkScape*. Ele é usado por entusiastas e profissionais de design para a criação de uma grande variedade de gráficos, tais como ilustrações, ícones, logotipos, diagramas, mapas e gráficos da web. O editor executa em *Windows*, *Mac OS X* e *GNU/Linux* e utiliza o padrão aberto SVG (*Scalable Vector Graphics*). O editor é uma aplicação de uso livre e de código aberto ([INKSCAPE, 2019](#)).

Para criação dos componentes de áudio, foi selecionado o *Audacity*, um editor e gravador de áudio *multi-track* simples de usar para *Windows*, *Mac OS X*, *GNU/Linux* e outros sistemas operacionais, desenvolvido por um grupo de voluntários, gratuito e de código aberto ([AUDACITY, 2019](#)).

A *Unity* foi selecionada como motor de jogo devido sua baixa curva de aprendizado, abundante quantidade de material disponível na internet para estudo e por possuir uma boa documentação.

Dentre as linguagem de programação suportadas pela *Unity* foi selecionada para codificação a linguagem *C#*, enquanto que o *Visual Studio* foi selecionado como IDE (*Integrated Development Environment*).

4.2 Desenvolvimento

Com o objetivo de desenvolver o protótipo da ideia, o trabalho foi dividido em partes: seleção de temas e conteúdos para abordar no jogo, criação de componentes artísticos, criação de componentes de áudio, criação de cenários e codificação de *scripts*.

4.2.1 Seleção de Temas

Para seleção de temas foram realizadas reuniões com a equipe de saúde que deu suporte ao trabalho no que diz respeito às informações médicas. Nestas reuniões foram definidos os cinco assuntos de maior relevância para compor o conteúdo do jogo: Cuidados Gerais, Envelhecimento Saudável, Emergências, Situações Especiais e Cuidando do Cuidador.

Cuidados Gerais: A temática de Cuidados Gerais contém informações sobre como o cuidador deve se portar em situações relacionadas a: Higiene, cuidados com a boca, assaduras; Vestuário; Prevenção de lesões por pressão (escaras); Cuidados com as medicações; Adaptações ambientais/Prevenção de quedas;

Envelhecimento Saudável: A temática de Envelhecimento Saudável trata sobre cuidados para prolongar a vida do idoso, com informações voltadas a: Alimentação saudável e dicas gerais de alimentação; Exercícios; Dicas para um bom sono; Ajudando na comunicação; Estimulando os sentidos e a memória (atividades com o idoso);

Emergências: A temática de Emergência aborda atitudes em que o cuidador deve tomar em casos de necessidades de primeiros socorros. As informações contidas nesta temática foram desenvolvidas baseadas em três perguntas: O que é? O que fazer? e Como prevenir? Após um levantamento de quais os casos mais comuns de ocorrerem, foi definido pela equipe abordar, inicialmente, os seguintes casos: Hipoglicemia; Asfixia; Convulsões; Lipotimia; Quedas;

Situações Especiais: A temática de Situações Especiais foi definida para casos que não são tão comuns de se observar no dia-a-dia. Dos assuntos desta temática foram selecionados: Imobilidade; Alimentação por sonda; Sonda vesical; Ostomias;

Cuidando do Cuidador: Esta temática foi selecionada devido ao alto desgaste exercido pela profissão.

Segundo (SAÚDE, 2008, p. 11),

“O cuidador fica sobrecarregado, pois muitas vezes assume sozinho a responsabilidade pelos cuidados, soma-se a isso, ainda, o peso emocional da doença que incapacita e traz sofrimento a uma pessoa querida. Diante dessa situação é comum o cuidador passar por cansaço físico, depressão, abandono do trabalho, alterações na vida conjugal e familiar. A tensão e o cansaço sentidos pelo cuidador são prejudiciais não só a ele, mas também à família e à própria pessoa cuidada.”

Para preservar a saúde mental e física do cuidador, algumas ações podem ser tomadas como exercícios simples. Foram selecionados: Exercícios físicos (Para coluna cervical, ombros, braços, tronco e pernas); Mensagens de motivação;

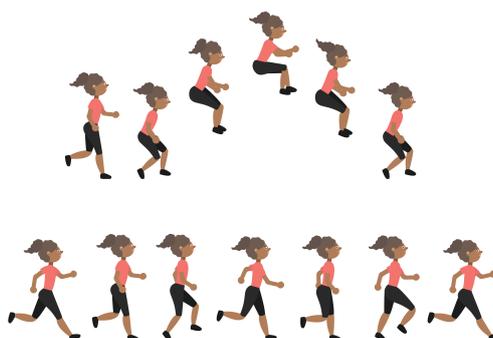
Os conteúdos do Cuidadoso seguem a orientação dos seguintes documentos: Manual de Primeiros Socorros Idosos, Cadernos de Atenção Básica, Manual de Primeiros Socorros e Guia Prático do Cuidador (ALMENIDA, 2012)(BÁSICA, 2006) (CARDOSO, 2003) (SAÚDE, 2008).

4.2.2 Fontes de arte

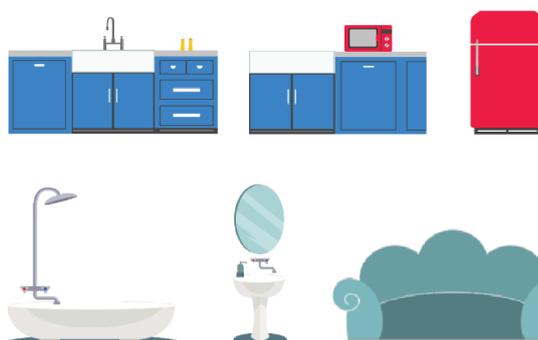
A personagem do Cuidadoso foi criada para representar uma instrutora que irá trabalhar em um ambiente domiciliar. Ela se apresenta de duas formas. A primeira, trajada de uma roupa social para suas aulas. E a segunda, com vestes de uma praticante de esportes, específico para o modo *Infinite Run*.

Figura 6 – Sprites Personagem

Fonte: O AUTOR.

Figura 7 – Personagem Runner

Fonte: O AUTOR.

Figura 8 – Sprites Objetos

Fonte: O AUTOR.

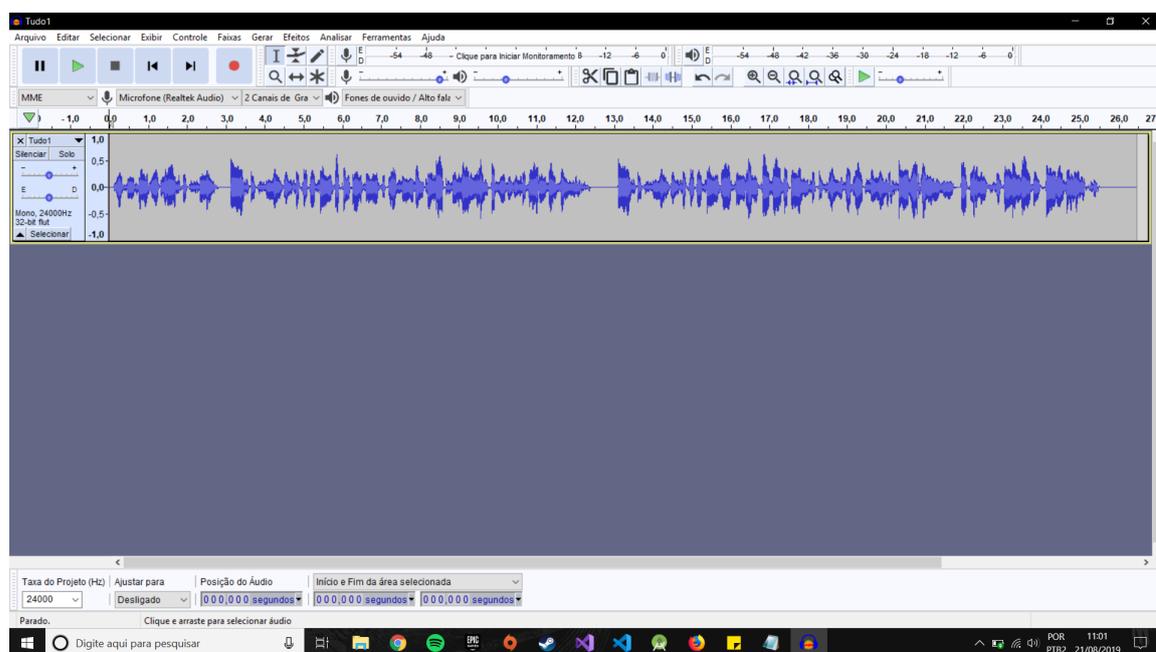
4.2.3 Fontes de áudio

Os áudios utilizados no jogo foram retirados de dois sites. O primeiro site converte texto em áudio ([SOAR, 2019](#)). O mesmo foi utilizado para criar a voz da per-

sonagem do jogo, com todas as suas falas. O segundo site foi utilizado para encontrar músicas e efeitos gratuitos para se colocar no jogo (FREESOUND, 2019).

Foram realizadas edições, usando o software *Audacity* (Figura 9), em alguns arquivos de áudio para deixar mais lento ou aumentar sua velocidade e unir arquivos.

Figura 9 – Audacity



Fonte: O AUTOR.

4.2.4 Cenários

Dos cenários desenvolvidos, os principais são: *Informações*, *Quiz* e *Infinite Run*.

4.2.4.1 Informações

Os cenários que passam informações sobre os temas foram construídos usando uma abordagem simples, baseado em jogos tradicionais, onde existe um balão. O texto vai surgindo dentro dele, letra após letra, até terminar uma frase ou o balão de texto estar completamente cheio, esperando com que o usuário ative um gatilho para o balão “apagar” o texto existente e começar o ciclo novamente. Há também uma voz da personagem, onde é executada a medida que o texto é escrito no balão.

4.2.4.2 Quiz

Os cenários do *Quiz* foram desenvolvidos usando a seguinte modelagem: uma pergunta no topo, seguida de quatro respostas, sendo que apenas uma resposta é correta para aquela pergunta.

Cada tema possui seu próprio cenário. Por exemplo, nos casos que foram desenvolvidos, foi selecionado o tema Emergências para criar o protótipo. Dentro deste tema, existem alguns casos (lipotimia, asfixia, queda, etc) e cada caso possui seu próprio cenário.

Ao responder corretamente, um efeito sonoro positivo e a caixa de resposta selecionada adquirem a coloração verde, usando esta modificação audiovisual para indicar ao usuário que obteve sucesso. Quando o usuário responde incorretamente, há um efeito sonoro negativo, a caixa de resposta selecionada adquire a coloração vermelha e a caixa com a resposta correta adquire a coloração verde para, mesmo que o usuário erre, saiba qual a resposta correta e, conseqüentemente, acabe aprendendo com o erro.

4.2.4.3 Infinite Run

O cenário do *Infinite Run* foi criado com uma pseudo geração processual⁵. Neste caso, a geração ocorre com a criação de plataformas, *spawn* e remoção de objetos e plataformas, previamente criadas, para não deixar diversos objetos na cena.

A cada vinte segundos uma pergunta aleatória sobre um tema é selecionada e apresentada para o usuário. Neste momento, uma pausa ocorre e só é retomado quando a pergunta é respondida corretamente, aumentando a velocidade de movimento da personagem e intensificando a dificuldade do jogo.

A exemplo do Modo Livre, o jogador possui aqui também três corações. A cada resposta incorreta ou colisão com obstáculos no cenário, os corações são “decrementados” (subtraídos) em um.

4.2.5 Scripts

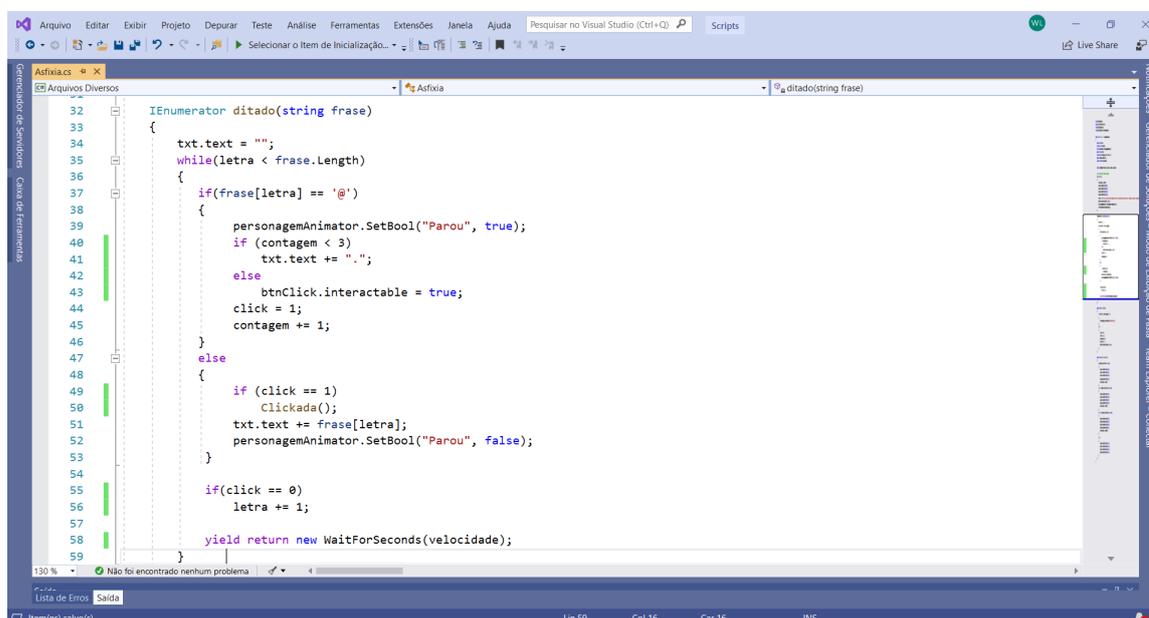
Para codificação das funções existentes no jogo foi utilizada a linguagem de programação *C#*. Foram criadas diversas funções, como: controle de transição de cenários, efeito de *fade-in* e *fade-out*, controle de câmera, mudança de orientação

⁵ Geração processual é um método usado para criar conteúdos algorítmicamente em vez de criá-los manualmente.

(*Portrait para Landscape*), entre outros. Porém, os mais relevantes, são os *scripts* relacionados às principais funcionalidade dos cenários apresentados.

A lógica criada no *script* de informação está na Figura 10. Ela consiste em, a partir de uma variável do tipo *string*, receber todo o texto de informação existente, marcando o final de um parágrafo com um "@" para dar início a corotina, iniciar a animação da personagem e habilitar a execução do áudio. Dentro desta corotina, existe um laço de repetição que acrescentará, letra a letra, ao componente de texto existente na cena.

Figura 10 – Script de Informação



```
IEnumerator ditado(string frase)
{
    txt.text = "";
    while (letra < frase.Length)
    {
        if (frase[letra] == '@')
        {
            personagemAnimator.SetBool("Parou", true);
            if (contagem < 3)
                txt.text += ".";
            else
                btnClick.interactable = true;
            click = 1;
            contagem += 1;
        }
        else
        {
            if (click == 1)
                Clickada();
            txt.text += frase[letra];
            personagemAnimator.SetBool("Parou", false);
        }

        if (click == 0)
            letra += 1;

        yield return new WaitForSeconds(velocidade);
    }
}
```

Fonte: O AUTOR.

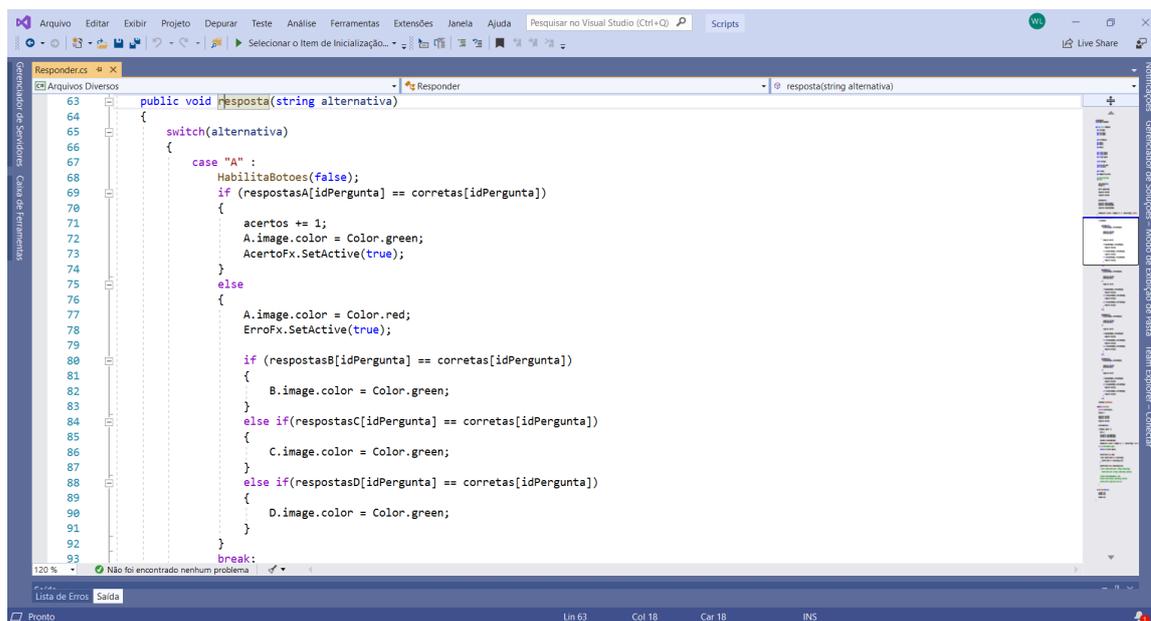
Se o usuário clicar na tela, um método é acionado fazendo com que o texto seja digitado com uma velocidade maior. Chegando ao final de um parágrafo, o usuário deve efetuar um novo *click* na tela para reiniciar o componente de texto e iniciar novamente o ciclo, a partir de um novo parágrafo. Uma vez estando no fim do texto, o próximo toque levará o usuário para o *Quiz*.

A figura 11 representa o script criado para o cenário de *Quiz*. O *script* consiste em fazer o controle de todos os componentes do *Quiz* e foi desenvolvido para ser genérico, pois seria utilizado em todos os cenários de *Quiz*.

Para realização deste controle, o *script* é composto por seis vetores do tipo *string*. O primeiro vetor é responsável por armazenar todas as perguntas existentes, do segundo ao quinto vetor são armazenadas as respostas e o último vetor armazena as respostas corretas.

O índice dos vetores é utilizado para realizar uma verificação entre a resposta

Figura 11 – Script de Quiz



```
public void resposta(string alternativa)
{
    switch(alternativa)
    {
        case "A":
            HabilitaBotoes(false);
            if (respostasA[idPergunta] == corretas[idPergunta])
            {
                acertos += 1;
                A.image.color = Color.green;
                AcertoFx.SetActive(true);
            }
            else
            {
                A.image.color = Color.red;
                ErroFx.SetActive(true);
            }

            if (respostasB[idPergunta] == corretas[idPergunta])
            {
                B.image.color = Color.green;
            }
            else if (respostasC[idPergunta] == corretas[idPergunta])
            {
                C.image.color = Color.green;
            }
            else if (respostasD[idPergunta] == corretas[idPergunta])
            {
                D.image.color = Color.green;
            }
        }
    }
    break;
}
```

Fonte: O AUTOR.

selecionada pelo usuário e o vetor de respostas corretas. Nesta verificação, é realizada a comparação de respostas para saber se são iguais e, conseqüentemente, pontuar o jogador, servindo de gatilho para outras funcionalidades, como: incrementar a pontuação do jogador, acionar os efeitos audiovisuais e iniciar a corotina.

Após a última pergunta, é realizado o cálculo da média e armazenado o valor que será utilizado no cenário de pontuação.

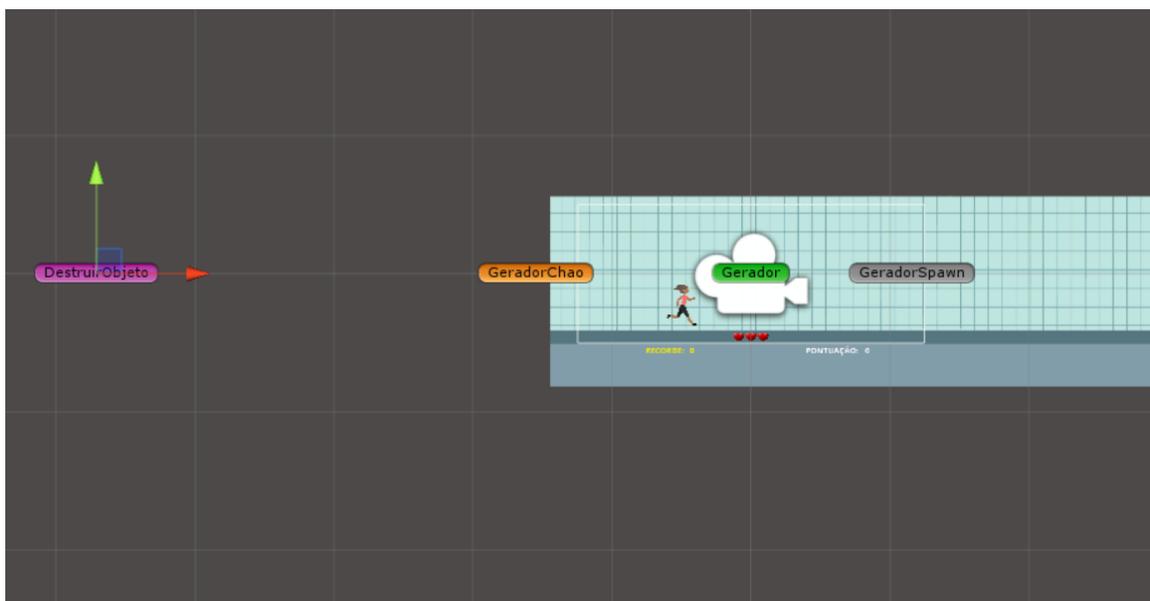
De todos os cenários desenvolvidos, o cenário de *Infinite Run* foi o mais complexo de ser criado. Por se tratar de uma "corrida infinita" o cenário não poderia ser criado manualmente, posicionando objetos e plataformas no *level design*. Desta forma, se fez necessário utilizar a ideia de geração processual para criar o cenário.

Como pode ser observado na Figura 12, existem cinco objetos de jogo: DestruirChao, DestruirObjeto, GeradorChao, Gerador e GeradorSpawn. Estes objetos são responsáveis por passar suas posições atuais para os *scripts* e a partir daí, dar início ao ciclo de geração e exclusão do cenário.

Os geradores de chão e *spawn*, são responsáveis por adicionar novas plataformas e novos objetos no cenário, de acordo com o avanço da câmera no plano, enquanto que os excludores, são responsáveis por sua deleção.

Estes objetos de jogo, com exceção do objeto Gerador, são filhos do objeto câmera e, conseqüentemente, acompanham sua movimentação. Quando o jogo é iniciado, a câmera se move com uma velocidade pré-definida apenas no eixo X, seguindo sempre para a direita.

Figura 12 – Level design da Geração Processual



Fonte: O AUTOR.

A medida que a câmera avança, os quatro objetos em algum momento estarão a direita do objeto Gerador. Com isso, é realizada uma verificação, no *script* de geração de plataforma e, se validada, uma nova plataforma é instanciada. Na figura 13, é exibido um trecho de código onde esta verificação é realizada.

Figura 13 – Script de Geração de Plataformas

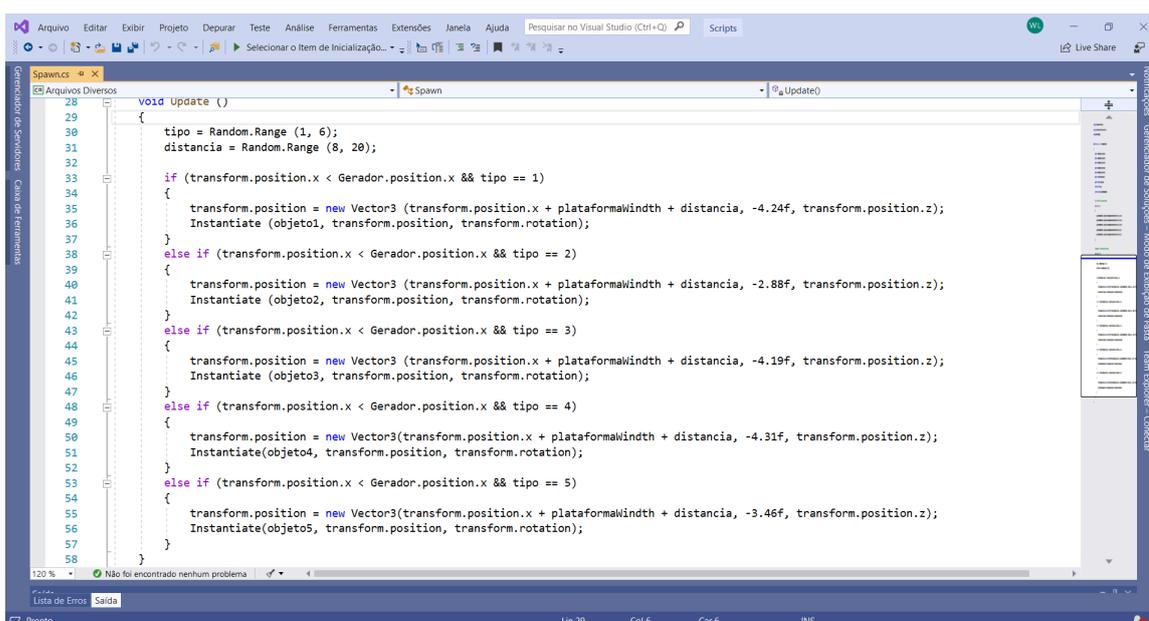
```
GeradorChao.cs
5 public class GeradorChao : MonoBehaviour
6 {
7     public GameObject plataforma;
8     public Transform Gerador;
9     public float distancia;
10    private float plataformaWidth;
11
12
13    // Use this for initialization
14    void Start ()
15    {
16        plataformaWidth = plataforma.GetComponent<BoxCollider2D> ().size.x;
17    }
18
19    // Update is called once per frame
20    void Update ()
21    {
22        if (transform.position.x < Gerador.position.x)
23        {
24            transform.position = new Vector3 (transform.position.x + plataformaWidth + distancia,
25                transform.position.y,
26                transform.position.z);
27            Instantiate (plataforma, transform.position, transform.rotation);
28        }
29    }
}
```

Fonte: O AUTOR.

A geração de objetos no cenário ocorre através do *script* *Spawn* tendo como base a posição do objeto *SpawnObjeto*. Neste *script*, ocorrem duas seleções alea-

tórias, a primeira é relacionada ao tipo de objeto que será instanciado. O segundo é referente a distância que o objeto será instanciado, baseando-se na posição atual do objeto *SpawnObjeto*. A Figura 14, mostra o código onde é realizada a seleção aleatória, verificação se o objeto está a direita do objeto Gerador e a verificação para saber qual objeto será instanciado.

Figura 14 – Script de Spawn de Objetos



```
28 void Update ()
29 {
30     tipo = Random.Range (1, 6);
31     distancia = Random.Range (8, 20);
32
33     if (transform.position.x < Gerador.position.x && tipo == 1)
34     {
35         transform.position = new Vector3 (transform.position.x + plataformaWidth + distancia, -4.24f, transform.position.z);
36         Instantiate (objeto1, transform.position, transform.rotation);
37     }
38     else if (transform.position.x < Gerador.position.x && tipo == 2)
39     {
40         transform.position = new Vector3 (transform.position.x + plataformaWidth + distancia, -2.88f, transform.position.z);
41         Instantiate (objeto2, transform.position, transform.rotation);
42     }
43     else if (transform.position.x < Gerador.position.x && tipo == 3)
44     {
45         transform.position = new Vector3 (transform.position.x + plataformaWidth + distancia, -4.19f, transform.position.z);
46         Instantiate (objeto3, transform.position, transform.rotation);
47     }
48     else if (transform.position.x < Gerador.position.x && tipo == 4)
49     {
50         transform.position = new Vector3 (transform.position.x + plataformaWidth + distancia, -4.31f, transform.position.z);
51         Instantiate (objeto4, transform.position, transform.rotation);
52     }
53     else if (transform.position.x < Gerador.position.x && tipo == 5)
54     {
55         transform.position = new Vector3 (transform.position.x + plataformaWidth + distancia, -3.46f, transform.position.z);
56         Instantiate (objeto5, transform.position, transform.rotation);
57     }
58 }
```

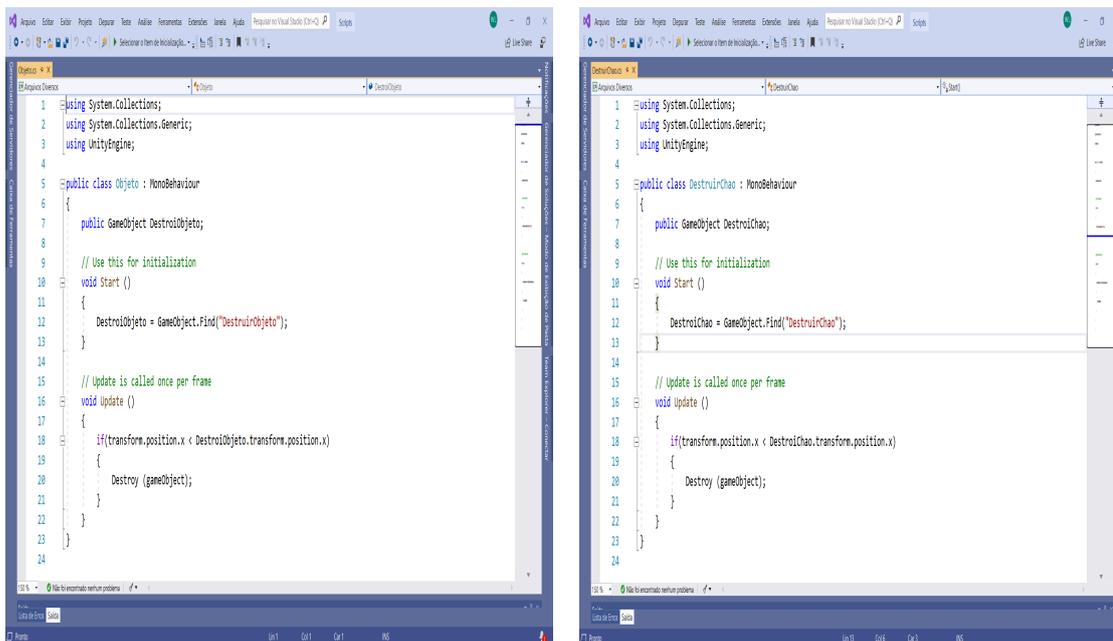
Fonte: O AUTOR.

Para não deixar o cenário com um alto nível de consumo de processamento, foi utilizada a estratégia de realizar a exclusão de elementos presentes nos cenários que não serão mais vistos pelo jogador.

Os *scripts* de exclusão de objetos e de plataformas possuem uma única verificação que é verificar, através dos objetos *DestruirChao* e *DestruirObjeto*, se os objetos que foram instanciados já estão depois das posições destes objetos. As Figuras 15 (a e b), mostram os trechos dos códigos.

Por fim, para a movimentação da personagem, foi utilizado um método padrão da *Unity* de atualização fixa (*Fixed Update*) para deixar constante a velocidade da personagem, fazendo com que ela siga sempre para a direita, conforme é exibido na Figura 16. Para fazer a personagem desviar dos obstáculos, é capturado o toque na tela e adicionado uma força na personagem fazendo com que a mesma salte. Ao colidir com objetos, é iniciado a corotina responsável por fazer o efeito de transparência. Também é ativado o efeito sonoro de colisão, é adicionado uma força no eixo Y, fazendo a personagem dar um salto e, por fim, é decrementado o total de corações.

Figura 15 – Scripts DestroiObjeto (a) e DestroiChão (b)

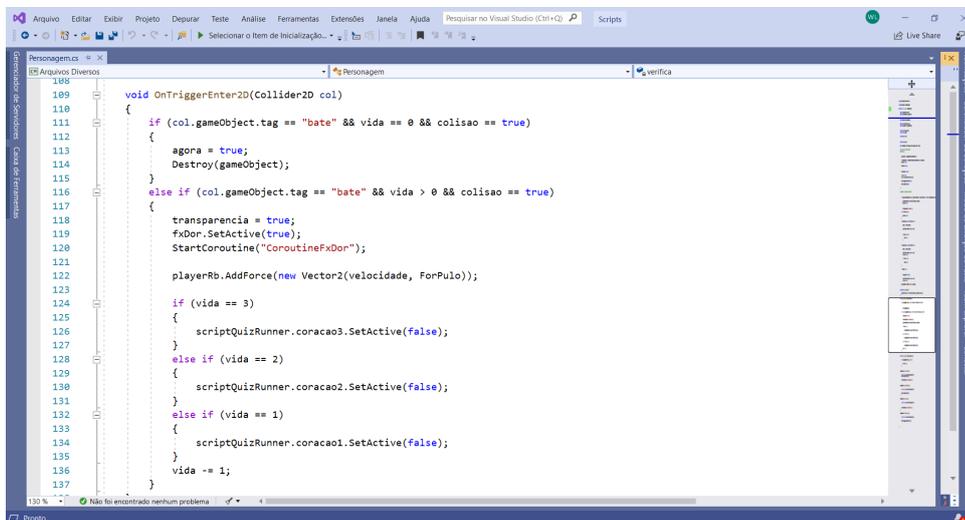


(a)

(b)

Fonte: O AUTOR.

Figura 16 – Script de Personagem



Fonte: O AUTOR.

4.3 Protótipo

Com a finalidade de realizar uma prova de conceito foi criado um protótipo, onde o mesmo aborda um dos cinco temas principais. O tema escolhido, inicialmente, foi Emergências.

As figuras a seguir mostram o resultado de cada tela dentro do protótipo, as

principais telas criadas são: Menu (Figura 17), Seleção de tema (Figura 18), Apresentação de Conteúdo (Figura 19), Quiz (Figura 20), Pontuação (Figura 21) e *Infinite Run* (Figura 22).

Figura 17 – Menu



Fonte: O AUTOR.

Figura 18 – Seleção de temas



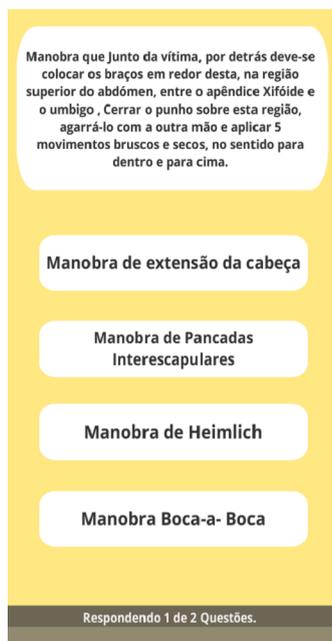
Fonte: O AUTOR.

Figura 19 – Seleção de Conteúdo



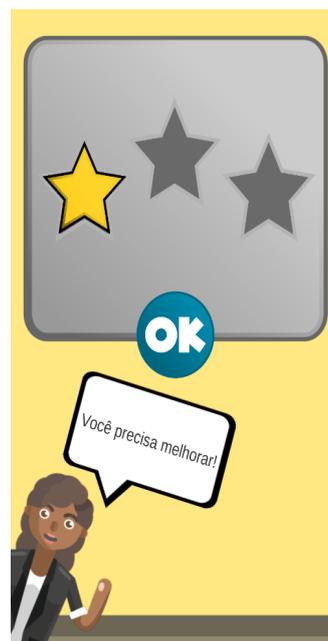
Fonte: O AUTOR.

Figura 20 – Seleção de temas



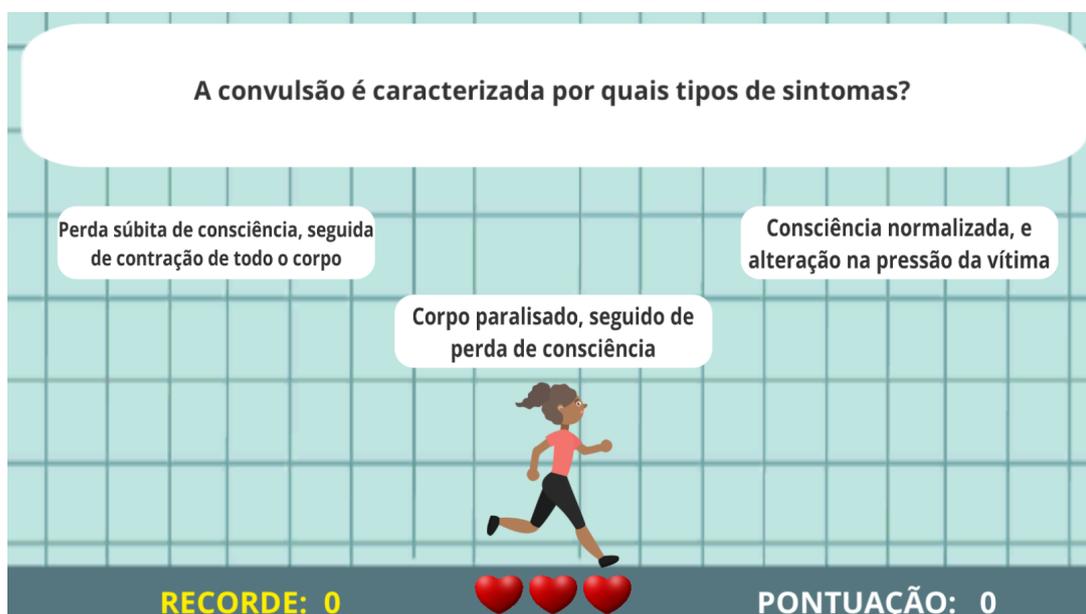
Fonte: O AUTOR.

Figura 21 – Seleção de Conteúdo



Fonte: O AUTOR.

Figura 22 – Infinite Run



Fonte: O AUTOR.

Seguindo a metodologia de Novak, onde existem oito fases de desenvolvimento de um jogo, o projeto encontra-se em fase de prototipação para sua avaliação, quarta etapa da metodologia.

5 CONCLUSÃO

Em se tratando de agentes cuidadores profissionais de idosos ou de pessoas com alguma necessidade especial que justifique sua presença, uma das principais reclamações, além da competência profissional do agente, é o monitoramento destes profissionais durante o exercício de seu trabalho para o qual foi contratado. É frequente a queixa dos clientes destes agentes quanto a atenção dispensada pelo cuidador, em especial quando dormem em serviço devido, talvez, a falta de uma atividade frequente que o motive a ficar atento.

O aplicativo Cuidadoso, apresentado neste trabalho, pode ser caracterizado por tentar mitigar os dois problemas acima. Além de permitir o aperfeiçoamento do agente cuidador, o Cuidadoso possibilita uma avaliação de seu desempenho (atenção/dedicação), o que pode implicar em uma política de remuneração pelo seu contratante. Eventualmente, o agente cuidador também poderia receber do contratante, caso o interessasse, uma carta de recomendação para novos clientes.

Assim, duas funcionalidades se destacam no Cuidadoso: a de formação profissional e a de avaliação de seu desempenho. Naturalmente, o protótipo desenvolvido não é, ainda, um produto comercializável a medida que não foi submetido a uma bateria de testes em três domínios. 1) Interface: seu designer é amador, precisando de um refinamento que leve em consideração as idiossincrasias do usuário cuidador, perfil profissional, formação acadêmica, além de aspectos ergométricos e lúdicos que motivem o cuidador a usar o aplicativo. 2) Qualidade profissional: faz-se necessário que o Cuidadoso seja submetido a uma avaliação de profissionais de saúde no que diz respeito a visão do usuário, ou seja, os módulos profissionais a serem disponibilizados no aplicativo necessitam de uma validação em conformidade com a área de saúde. 3) Por se tratar de um aplicativo didático, também é indispensável a sua avaliação por profissionais de ensino para que sejam considerados aspectos de cognição da proposta. Uma vez satisfeitas estas três restrições, uma bateria controlada de testes com usuários seria altamente recomendável.

Apesar destas três etapas acima, ainda não estarem devidamente tratadas no Cuidadoso, o modelo apresentado neste trabalho e o protótipo implementado servem como prova de conceito de uma proposta original em seus dois objetivos: formação e avaliação de desempenho profissional do cuidador. Vale observar que estas duas funcionalidades são interdependentes, à medida que o tempo a ser dedicado pelo cuidador ao realizar um módulo de aprendizagem implica que o mesmo estará acordado no período em que foi contratado.

Assim, as especificações do modelo do Cuidadoso e a implementação do protótipo, apesar das limitações ainda existentes, permitem perceber seu grande potencial inovador, capaz de gerar uma startup, podendo o seu escopo ser ampliado. Portanto, durante a evolução de planejamento na direção de tornar o Cuidadoso um produto, é necessária avaliação de sua adequação junto ao mercado, "gameficando-o" para estimular a fixação do conteúdo.

Como trabalhos futuros, serão adicionados novos módulos de aprendizado que façam uso de vídeos e animações, para tornar o jogo ainda mais interativo e lúdico. Acerca da validação do protótipo, como já comentado, é necessário a realização de diversos tipos de testes: usabilidade, qualidade do conteúdo, coleta de dados de sua eficiência, gratificação do usuário com a interface, entre outros. Também se almeja o uso de sistemas inteligentes capazes de prover capacidade de inferência ao Cuidadoso. Um exemplo seria a seleção de conteúdos em função do perfil do agente cuidador.

Finalmente, é de se destacar a aprovação da proposta do Cuidadoso na comunidade científica ao ter sido aceito para apresentação e publicação no 18º Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital (SBGAMES), promovido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

REFERÊNCIAS

- ABRE LIVROS. *Serious games - jogos e educação*. 2014. Disponível em: <<http://www.abrelivros.org.br/home/index.php/bienal-2014/resumos-e-fotos/5647-primeiro-resumo>>. Acesso em: 3 jun. 2019. Citado na página 13.
- ABREU, A. d. Videogame: um bem ou um mal?; um breve panorama da influência dos jogos eletrônicos na cultura individual e coletiva. *São Paulo*, 2003. Citado na página 13.
- ABT, C. C. *Serious games*. [S.l.]: University press of America, 1987. Citado na página 18.
- AGUIAR, M.; BATTAIOLA, A. L. Gameplay: uma definição consensual a luz da literatura. *XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, p. 531–538, 2016. Citado na página 23.
- ALMENIDA, F. L. B. de. Manual de primeiros socorros idosos, situações de emergência – regras gerais de actuação. 2012. Citado na página 38.
- ANDRADE, P. F. de; GIONGO, C. R. Cuidadores de idosos institucionalizados: vivências de prazer e sofrimento. *Psicologia Revista*, v. 26, n. 2, p. 303–321. Citado na página 15.
- ARAUJO, J. S. et al. Perfil dos cuidadores e as dificuldades enfrentadas no cuidado ao idoso, em ananindeua, pa. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 149–158, 2013. Citado na página 15.
- AUDACITY. *Audacity*. 2019. Disponível em: <<https://www.audacityteam.org/>>. Acesso em: 10 ago. 2019. Citado na página 37.
- BÁSICA, B. M. da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de A. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. *Cadernos de Atenção Básica*, Ministério da Saúde Brasília, n. 19, 2006. Citado na página 38.
- CARDOSO, T. A. d. O. Manual de primeiros socorros. *Rio de Janeiro. Fundação Oswaldo Cruz*, 2003. Citado na página 38.
- CARE, P. H. *Cuidador Formal e Informal*. 2015. Disponível em: <<http://portalhomecare.com.br/cuidador-formal-e-informal/>>. Acesso em: 14 jun. 2019. Citado na página 15.
- CORRÊA, E. S. et al. Aprende-se com videogames? com a palavra, os jogadores. 2010. Citado na página 20.
- CRYTEK. *CryEngine*. 1999. Disponível em: <<https://www.crytek.com/>>. Acesso em: 8 jul. 2019. Citado na página 26.
- DIAS, J. D. et al. Digestower: Jogo educacional para auxiliar o enfrentamento da obesidade infantil. In: *XIX Conferência Internacional sobre Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2014. p. 309–317. Citado na página 31.

- DOMINGUES, A. et al. Protótipo digital do cuidando bem: um jogo educacional sobre segurança do paciente. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2015. v. 4, n. 1, p. 1094. Citado na página 31.
- EPIC GAMES. *Unreal Engine*. 1991. Disponível em: <<https://www.unrealengine.com/en-US/>>. Acesso em: 8 jul. 2019. Citado na página 26.
- FILHO, J. E. de V. et al. Odonto quiz: Um jogo sério de apoio ao estudo da disciplina de próteses dentárias. 2014. Citado na página 30.
- FLEURY, A.; NAKANO, D.; CORDEIRO, J. Mapeamento da indústria brasileira e global de jogos digitais. *São Paulo: GEDIGames/USP*, 2014. Citado 5 vezes nas páginas 17, 18, 19, 20 e 26.
- FREESOUND. *Freesound*. 2019. Disponível em: <<https://freesound.org/>>. Acesso em: 22 ago. 2019. Citado na página 40.
- FREIRE, G. A. et al. Mortalidade por causas externas em idosos no paraná, brasil de 2001-2010. *Journal of Health Sciences*, v. 15, n. 2, 2015. Citado na página 15.
- FUCHSLOCHER, A.; NIESENHAUS, J.; KRMER, N. Serious games for health: An empirical study of the game “balance” for teenagers with diabetes mellitus. *Entertainment Computing*, Elsevier, v. 2, n. 2, p. 97–101, 2011. Citado na página 18.
- FULLERTON, T. *Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games*. [S.l.]: AK Peters/CRC Press, 2018. Citado na página 17.
- GAMIFICOU REDE LIVRE. *Infinity Run, uma corrida rumo ao conhecimento*. 2017. Disponível em: <<http://gamificou.redelivre.org.br/2017/06/02/infinity-run-uma-corrida-rumo-ao-conhecimento/>>. Acesso em: 20 ago. 2019. Citado na página 36.
- GERMANO, A. d. M. et al. Integração do quiz como ferramenta de aprendizagem numa disciplina de astronomia na modalidade a distância. *Simpósio Nacional de Educação em Astronomia*, p. 1–7, 2011. Citado na página 36.
- GOOGLE PLAY. *Odonto Quiz*. 2017. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ads.odontoquizhl=pt_BR>. Acesso em: 10 set. 2019. Citado na página 30.
- GROSSMAN, M. R.; ZAK, D. K.; ZELINSKI, E. M. Mobile apps for caregivers of older adults: Quantitative content analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, JMIR Publications Inc., Toronto, Canada, v. 6, n. 7, p. e162, 2018. Citado na página 13.
- HAVOK. *Vision Engine*. 2003. Disponível em: <<https://www.havok.com/>>. Acesso em: 8 jul. 2019. Citado na página 26.
- IBGE. *Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017*. 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017.html>>. Acesso em: 17 mai. 2019. Citado na página 14.

- IDEA FABRIK. *HeroEngine*. 2009. Disponível em: <<http://ideafabrik.com/>>. Acesso em: 8 jul. 2019. Citado na página 26.
- INAGAKI, R. K. et al. A vivência de uma idosa cuidadora de um idoso doente crônico. *Ciência, Cuidado e saúde*, v. 7, 2008. Citado na página 14.
- INKSCAPE. *Inkscape*. 2019. Disponível em: <<https://inkscape.org/>>. Acesso em: 10 ago. 2019. Citado na página 37.
- LIMA-COSTA, M. F. et al. Cuidado informal e remunerado aos idosos no Brasil (pesquisa nacional de saúde, 2013). *Revista de Saúde Pública*, SciELO Brasil, v. 51, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 35.
- LOA - LABORATÓRIO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM. *Jogo: DigesTower*. 2014. Disponível em: <<http://www.loa.sead.ufscar.br/digestower.php>>. Acesso em: 10 set. 2019. Citado na página 31.
- LOA - LABORATÓRIO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM. *Jogo: Cuidando Bem*. 2015. Disponível em: <<http://www.loa.sead.ufscar.br/cuidandobem.php>>. Acesso em: 10 set. 2019. Citado na página 32.
- MACHADO, L. d. S. et al. Serious games based on virtual reality in medical education. *Revista Brasileira de Educação Médica*, SciELO Brasil, v. 35, n. 2, p. 254–262, 2011. Citado 3 vezes nas páginas 13, 18 e 19.
- MARTINS, J. d. J. et al. Necessidades de educação em saúde dos cuidadores de pessoas idosas no domicílio. *Texto & Contexto Enfermagem*, SciELO Brasil, v. 16, n. 2, 2007. Citado na página 28.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO. *Classificação Brasileira de Ocupações - CBO*. 2002. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/cbosite/pages/pesquisas-/BuscaPorTituloResultado.jsf>>. Acesso em: 7 jul. 2019. Citado na página 28.
- MIRANDA, F.; STADZISZ, P. Jogo digital: definição do termo. *Simpósio de Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, XVI., Curitiba. Anais eletrônicos...* Curitiba: PR, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, p. 296–299, 2017. Citado na página 17.
- MISHRA, P.; SHRAWANKAR, U. Comparison between famous game engines and eminent games. *International Journal of Interactive Multimedia & Artificial Intelligence*, v. 4, n. 1, 2016. Citado 3 vezes nas páginas 25, 26 e 27.
- NATIONS D. O. E. A. SA, P. D. U. World population prospects: The 2017 revision, key findings and advance tables". 2017. Citado na página 14.
- NOVAK, J. *Game development essentials: an introduction*. [S.l.]: Cengage Learning, 2011. Citado 5 vezes nas páginas 21, 22, 23, 24 e 25.
- PRENSKY, M. Aprendizagem baseada em jogos digitais. *São Paulo: SENAC*, p. 575, 2012. Citado na página 19.
- SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. *Regras do jogo: fundamentos do design de jogos (vol. 3)*. [S.l.]: Editora Blucher, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 17.

- SANTOS, C. A. dos et al. Jogos sérios em ambiente virtual para ensino-aprendizagem na saúde. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*, Universidade Federal do Ceará, v. 18, n. 5, p. 702–709, 2017. Citado na página 13.
- SANTOS, N. C. M. *Home care: a enfermagem no desafio do atendimento domiciliar*. [S.l.]: Iátria, 2005. Citado na página 28.
- SAÚDE, S. d. g. d. t. e. d. e. n. s. Brasil. Ministério da saúde. Secretaria de atenção à. *Guia prático do cuidador*. [S.l.]: Ministério da Saúde Brasília, DF, 2008. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 38.
- SCHELL, J. *Arte de game design: o livro original*. [S.l.]: Crc Press, 2010. Citado na página 25.
- SILVA, A. C. B. d.; GOMES, A. S. Conheça e utilize software educativo: avaliação e planejamento para a educação básica. *Recife: Pipa Comunicação*, 2015. Citado na página 13.
- SOAR. *Soar*. 2019. Disponível em: <<https://www.soarmp3.com/>>. Acesso em: 22 ago. 2019. Citado na página 39.
- SQUIRE, K. D. Games, learning, and society: Building a field. *Educational Technology*, JSTOR, p. 51–55, 2007. Citado na página 19.
- TIOSI, A. M. e M. Cuidadores de idosos. *REVISTA UNINGÁ*, v. 5, n. 1, 2017. ISSN 2318-0579. Disponível em: <<http://revista.uninga.br/index.php/uninga/article/view/407>>. Citado na página 28.
- UNITY TECHNOLOGIES. *Unity Engine*. 2004. Disponível em: <<https://unity.com/>>. Acesso em: 8 jul. 2019. Citado na página 26.
- VALVE CORPORATION. *Source 2 Engine*. 1996. Disponível em: <<https://www.valvesoftware.com/pt-br/>>. Acesso em: 8 jul. 2019. Citado na página 26.
- VARGAS, R.; GONÇALVES, A. *Necessidades do cuidador informal de idosos: uma abordagem de saúde da família*. 2011. Monografia (Especialização em Atenção Básica em Saúde da Família), Polo Conselheiro Lafaiete. Citado na página 15.
- VIEIRA, C. P. d. B. et al. Práticas do cuidador informal do idoso no domicílio. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Associação Brasileira de Enfermagem, v. 64, n. 3, 2011. Citado na página 14.
- YUASO, D. R. et al. Treinamento de cuidadores familiares de idosos de alta dependência em acompanhamento domiciliário. [sn], 2000. Citado na página 32.
- ZYDA, M. From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, IEEE, v. 38, n. 9, p. 25–32, 2005. Citado na página 18.