



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE QUIXADÁ
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

JOÃO ELIAS LIMA VIANA

QUIXGAMETOOL: UMA FERRAMENTA DE AUXÍLIO À CRIAÇÃO DE JOGOS

QUIXADÁ

2023

JOÃO ELIAS LIMA VIANA

QUIXGAMETOOL: UMA FERRAMENTA DE AUXÍLIO À CRIAÇÃO DE JOGOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de *Software* do Campus de Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de *Software*.

Orientador: Prof. Dr. João Ferreira de Lavor.

QUIXADÁ

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V667q Viana, João Elias Lima.
QuixGameTool: Uma Ferramenta de Auxílio à Criação de Jogos / João Elias Lima Viana. – 2023.
53 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá,
Curso de Engenharia de Software, Quixadá, 2023.
Orientação: Prof. Dr. João Ferreira de Lavor.

1. jogos digitais. 2. game engines. 3. ferramenta web. I. Título.

CDD 005.1

JOÃO ELIAS LIMA VIANA

QUIXGAMETOOL: UMA FERRAMENTA DE AUXÍLIO À CRIAÇÃO DE JOGOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de *Software* do Campus de Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de *Software*.

Aprovado em: 29 de Novembro de 2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Ferreira de Lavor (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Dra. Paulyne Matthews Jucá
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Ricardo Reis Pereira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai Joellingson Barros Viana, minha mãe Zildeli Viana Lima Barros e meu irmão Miguel Lima Viana pelo total incentivo e suporte, pois foi por eles que tudo isso foi possível. Aos meus grandes amigos Francisco Davi Rodrigues Xavier, Walesson Samuel Garcia e Higor da Silva Camelo por tudo que fizeram por mim. A minha filha Ana Júlia Bandeira Viana, pois foi ela que me trouxe forças para continuar seguindo em frente. Ao meu orientador Prof. Dr. João Ferreira de Lavor que me instruiu para que este trabalho fosse possível. A professora Profa. Dra. Paulyne Matthews Jucá que me ingressou no âmbito dos jogos digitais e me orientou da melhor forma possível. Ao Prof. Dr. Ricardo Reis Pereira pela grande orientação a minha ortografia e melhor exatidão com meu projeto. Ao Prof. Dr. Ednardo Moreira Rodrigues, e seu assistente, Alan Batista de Oliveira, pela adequação do *template* utilizado neste trabalho para que o mesmo ficasse de acordo com as normas da biblioteca da Universidade Federal do Ceará (UFC).

RESUMO

A disseminação global dos jogos digitais, abrangendo uma ampla gama de aplicações em diversas áreas e oferecendo uma série de benefícios, destaca a importância crescente desse meio. No entanto, a complexidade inerente à criação desses jogos, aliada à necessidade de conhecimentos especializados, frequentemente desmotiva indivíduos que aspiram concretizar suas ideias no cenário dos jogos digitais. Neste contexto, este trabalho propõe o desenvolvimento de uma ferramenta visando simplificar uma das etapas cruciais do desenvolvimento de jogos, concentrando-se na recomendação de *game engines* com base no escopo do projeto do desenvolvedor. A metodologia adotada incluiu uma pesquisa abrangente sobre as diversas *game engines* disponíveis, a classificação dessas *engines*, a formulação de perguntas essenciais para o desenvolvimento de jogos, a definição de ferramentas e métodos de desenvolvimento, o design e a implementação da ferramenta proposta, seguidos de uma avaliação de sua usabilidade. Os resultados obtidos mediante um formulário de pesquisa com 9 perguntas, das quais elas visam entender o público-alvo e seu conhecimento na área de jogos digitais e, por fim, uso da ferramenta compreendem quantificar e evidenciar as descrições de uma amostra representativa de usuários, onde os mesmos foram universitários com ou sem experiência na área de conhecimento e/ou desenvolvimento de jogos digitais, suas preferências e tendências na escolha de *game engines*, mostrando mais escolhas de jogos com categoria em Role-playing Game (RPG), Aventura e Ação, bem como uma análise detalhada da usabilidade da ferramenta desenvolvida, pontuando elementos como melhor visibilidade nas *game engines* recomendadas e responsividade da ferramenta na plataforma Web. Além disso, o trabalho identificou limitações e desafios enfrentados durante o desenvolvimento da ferramenta, contribuindo para uma compreensão mais abrangente de suas potencialidades e áreas passíveis de aprimoramento, como a adição de um banco de dados e melhor portabilidade para plataforma Web. Este trabalho visou não apenas fornecer uma ferramenta prática para os desenvolvedores de jogos, mas também contribuir para a compreensão mais profunda do processo de escolha de *game engines* no contexto do desenvolvimento de jogos.

Palavras-chave: *jogos digitais, game engines, ferramenta web.*

ABSTRACT

The global dissemination of digital games, covering a wide range of applications in diverse areas and offering a series of benefits, highlights the growing importance of this medium. However, the complexity inherent in creating these games, combined with the need for specialized knowledge, often discourages individuals who aspire to realize their ideas in the digital gaming scene. In this context, this work proposes the development of a tool with the aim of simplifying one of the crucial stages of game development, focusing on recommending game engines based on the scope of the developer's project. The methodology adopted included a comprehensive research on the various game engines available, the classification of these engines, the formulation of essential questions for game development, the definition of development tools and methods, the design and implementation of the proposed tool, followed by an assessment of its usability. The results obtained through a survey form with 9 questions, which aim to understand the target audience and their knowledge in the area of digital games and, finally, use of the tool include quantifying and highlighting the descriptions of a representative sample of users, where they were university students with or without experience in the area of knowledge and/or development of digital games, their preferences and trends in choosing game engines, showing more choices of games with categories in RPG, Adventure and Action, as well as a detailed analysis usability of the tool developed, highlighting elements such as better visibility in recommended game engines and responsiveness of the tool on the Web platform. Furthermore, the work identified limitations and challenges faced during the development of the tool, contributing to a more comprehensive understanding of its potential and areas capable of improvement, such as the addition of a database and better portability to the Web platform. This work aimed not only to provide a practical tool for game developers, but also to contribute to a deeper understanding of the process of choosing game engines in the context of game development.

Keywords: *digital games, game engines, web tool.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Jogo <i>Q*Bert</i> (1982)	19
Figura 2 – Jogo <i>Super Mario 64</i> (1996)	21
Figura 3 – Interface da <i>Game Engine Unity</i>	22
Figura 4 – Sequência de atividades para a execução do trabalho	26
Figura 5 – Página Inicial da Ferramenta	31
Figura 6 – Lista de Categorias	32
Figura 7 – Lista de Gêneros	33
Figura 8 – Árvore de Escolha de Gêneros pela Categoria Aventura	34
Figura 9 – Lista de Estruturas	34
Figura 10 – Lista de Visões	35
Figura 11 – Lista de Controles	36
Figura 12 – Lista de Mapas	37
Figura 13 – Lista de Conexões	38
Figura 14 – Lista de Plataformas	39
Figura 15 – Tela de <i>Game Engine</i> Recomendada	40
Figura 16 – A existência de uma ferramenta que auxilie a criação de jogos digitais seria útil para você?	41
Figura 17 – Você saberia como começar a criação de um jogo digital?	41
Figura 18 – Você acha importante a área de Jogos Digitais como um todo?	42
Figura 19 – Você sabe o que é uma <i>Game Engine</i> ?	42
Figura 20 – Quantas <i>Game Engines</i> você conhece?	43
Figura 21 – Você gostaria de criar um ou mais jogos digitais?	43
Figura 22 – Qual nota você daria pra ferramenta QuixGameTool?	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Análise comparativa entre os trabalhos relacionados	17
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D	Bidimensional
3D	Tridimensional
CSS	Cascading Style Sheet
DP	Design Participativo
FPS	First Person Shooter
GML	Game Maker Language
HTML5	Hypertext Markup Language
LGBT	Lésbicas, Gays, Bissexuais e Transexuais
QGT	QuixGameTool
RPG	Role-playing Game
SASS	Syntactically Awesome Style Sheets
SE	<i>Software</i> Educacional
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Objetivos	12
1.1.1	Objetivo Geral	12
1.1.2	Objetivos Específicos	12
2	TRABALHOS RELACIONADOS	13
2.1	Relações de gênero em mecânicas de jogos	13
2.2	Gamificação para <i>Softwares</i> Educacionais: Um Catálogo de Requisitos	14
2.3	Desenvolvimento de jogos para terceira idade: lições aprendidas com design participativo	15
2.4	Análise Comparativa	16
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
3.1	Jogos Digitais	18
3.2	Classificação de Jogos	18
3.2.1	Jogos 2D	19
3.2.2	Jogos 3D	20
3.3	Game Engines	21
3.3.1	Unity	22
3.3.2	Unreal	22
3.3.3	Godot	23
3.3.4	Game Maker	23
3.3.5	RPG Maker	24
3.3.6	Construct	24
3.3.7	CryEngine	24
3.3.8	Phaser	25
3.3.9	GDevelop	25
4	METODOLOGIA	26
4.1	Conduzir um estudo sobre as principais <i>game engines</i> disponíveis no mercado	26
4.2	Classificar as <i>game engines</i> baseados no escopo do jogo	27
4.3	Elaborar as perguntas utilizadas para o <i>software</i> que será desenvolvido	27

4.4	Definir ferramentas e métodos de desenvolvimento	28
4.5	Projetar o <i>software</i> de auxílio a criação de jogos	29
4.6	Desenvolver o <i>software</i>	29
4.7	Avaliar o uso do <i>software</i>	29
5	QUIXGAMETOOL	31
5.1	Decisões de Projeto	31
5.2	Componentes da Ferramenta	31
5.2.1	<i>Categorias</i>	32
5.2.2	<i>Gêneros</i>	33
5.2.3	<i>Estrutura</i>	34
5.2.4	<i>Visão</i>	35
5.2.5	<i>Controle</i>	36
5.2.6	<i>Mapa</i>	37
5.2.7	<i>Conexão</i>	38
5.2.8	<i>Plataforma</i>	39
5.2.9	<i>Game Engine Recomendada</i>	40
6	RESULTADOS	41
6.1	Descrição da Amostra dos Usuários	41
6.2	Preferências e Tendências nas Escolhas dos Usuários	42
6.3	Avaliação da Usabilidade da Ferramenta	44
6.4	Limitações e Desafios Identificados	45
7	CONCLUSÃO	46
7.1	Conclusões Iniciais	46
7.2	Pesquisas Futuras e Considerações Finais	46
	REFERÊNCIAS	48
	APÊNDICE A –FORMULÁRIO DE PESQUISA SOBRE JOGOS DIGITAIS	51

1 INTRODUÇÃO

Segundo Benin e Zambiasi (2010), o avanço tecnológico dado nas últimas épocas tem se mostrado muito importante para a evolução cognitiva do ser humano, proporcionando um mundo digital e interativo onde o mesmo pode ser aplicado de diversas maneiras. Uma das vertentes deste mundo tem sido os jogos digitais, trazendo uma infinidade de aplicações nas mais diversas áreas conhecidas.

Sendo uma área em grande ascensão atualmente, seus usos compõem âmbitos como o entretenimento, educação, financeiro, negócios e entre outros, com isso, a importância dos jogos digitais e suas utilidades tem ganhado bastante destaque continuamente (Silva; Souza, 2019). Grandes empresas como a *Sony*, *Nintendo* e *Microsoft* tem maior foco econômico obtido em seus jogos digitais (Clua; Bittencourt, 2005).

Alguns estudos como Antunes *et al.* (2018), comprovam que os jogos digitais colaboram muito para o ser humano. Alguns exemplos seriam a saúde mental, desenvolvimento cognitivo e físico, estímulos criativos, melhor aprendizagem, socialização e alívio de estresse. A demanda para a criação de jogos tem sido cada vez mais frequente, utilizando-se das mais diversas ferramentas para concretizar a ideia de um jogo digital. Entretanto, aspirantes a conhecedores da área acreditam que o conhecimento necessário para realizar tal feito pode ser algo muito complexo para a maioria das pessoas, prendendo-se a um julgamento preconceituoso sobre programação de jogos.

Tal desinformação tem trazido desestímulos aos amantes de jogos digitais, que se dispõem a estudar programação específica e desenvolver seus próprios jogos. Com a chegada de novas tecnologias, tem diminuído ao longo dos anos esta limitação e a acessibilidade dos recursos para a criação de jogos tornou-se extensa. Mesmo assim, ainda perdura o pensamento de dificuldade para a realização do objetivo desejado (Mello; Rebouças, 2015). Grande parte disto vem da indecisão de qual ferramenta utilizar e se essa ferramenta seria a correta para a ideia escolhida, assim gerando descontentamento e desânimo por parte do futuro criador de jogos digitais.

Por conta da vasta quantidade de ferramentas disponíveis no mercado para a criação de jogos digitais, onde várias delas se propõem a englobar todas as soluções de um jogo, acaba por corroborar com a dúvida do desenvolvedor de onde ele pode começar e como prosseguir adequadamente (Benin; Zambiasi, 2010). Mesmo obtendo de muitas *game engines* e equipamento necessário para o uso adequado delas, o suporte para saber qual melhor caminho trilhar acaba

não sendo suficiente, criando mais obstáculos e até desistência por parte do criador, interferindo na possibilidade de maior crescimento da área.

Desse modo, a proposta dada por este trabalho é apresentar uma ferramenta Web que mapeia as características do jogo, organiza as representações e orienta de forma simples qual melhor ferramenta de criação de jogos a utilizar. Assim, concretizando determinada idealização escolhida pelo usuário, facilitando o desenvolvimento de quaisquer jogos e aumentando ainda mais a acessibilidade, trazendo cada vez mais pessoas para a área de criação de jogos.

A questão de pesquisa deste trabalho seria: Qual seria a melhor *Game Engine* a ser utilizada para desenvolver meu jogo?

São levantados temas como jogos digitais e suas tecnologias, a ascensão do mundo dos jogos digitais em sua criação até os dias de hoje. Também sendo tratado assuntos como a classificação dos jogos e seus tipos, tais como jogos com arquitetura Bidimensional (2D) e Tridimensional (3D), falando sobre sua história e principais mecânicas. Por fim, sobre Motores de Jogos e seu impacto no mercado, trazendo com foco principal 9 *Game Engines* e jogos desenvolvidos nelas. Além dos resultados encontrados na pesquisa científica ora desenvolvida e possibilidade de trabalhos futuros para melhor engajamento e aprimoramento da ferramenta.

1.1 Objetivos

Nesta seção, encontra-se o objetivo geral do trabalho apresentado e os objetivos específicos subsequentes a partir dele.

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma ferramenta de apoio a seleção de *engines* de jogos, para ser usado por curiosos e amantes de jogos digitais.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar catálogo das *engines* mais utilizadas e existentes no mercado.
- Classificar as *engines* buscadas segundo licença, tipo de jogo e disponibilidade de conteúdo.
- Indicar estas *engines* de forma correta com base em estudo para contribuir com a criação de jogos.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, estão determinados alguns trabalhos que mostram similaridades com o trabalho aqui estabelecido, tal qual também as divergências ocorrentes entre o mesmo.

2.1 Relações de gênero em mecânicas de jogos

O artigo de Fontoura *et al.* (2019) aborda o crescente debate sobre relações de gênero em comunidades de jogos digitais e analógicos, trazendo representatividade e denúncias de abusos. Destaca-se a falta de estudos nas mecânicas de jogos relacionadas a gênero, geralmente focados em aspectos visuais ou narrativos. O objetivo é identificar marcadores de gênero nas mecânicas de jogos, contrapondo a exclusão de grupos como mulheres e Lésbicas, Gays, Bissexuais e Transexuais (LGBT) na cultura dos jogos digitais.

A inclusão de pessoas com deficiência nas mecânicas de jogos é mencionada, promovendo a criação de abordagens diferentes para alcançar objetivos semelhantes, alinhando-se a questões sociais. O texto enfatiza o caráter político no desenvolvimento de mecânicas para incluir grupos marginalizados nos processos tecnológicos.

As mecânicas são consideradas meios de representar modos de consumo do jogo, levando em conta limitações físicas, estruturais, econômicas e cognitivas. O artigo é estruturado em seções que abordam conceitos, exemplos de construções de gênero em mecânicas de jogos, análise de dois jogos da franquia Dragon Quest em relação a estereótipos, discussões complementares entre mecânicas e gênero em outras bibliografias, e potenciais desdobramentos com sugestões para trabalhos futuros.

A compreensão dos termos "mecânicas" e "gênero" é estabelecida, indicando a falta de consenso sobre os elementos dos jogos. Tecnologia, elementos sensoriais, narrativa, objetivos, regras e mecânicas são elencados como componentes. As mecânicas, usadas repetidamente pelos jogadores, representam recursos para escolhas, ações e experiências, sendo fundamentais para alcançar objetivos e definir comportamentos no jogo. Exemplos incluem o controle direcional em jogos de corrida e a movimentação de personagens em jogos como *Mario Bros* e *Donkey Kong*.

O trabalho conclui que, a utilização das mecânicas e gêneros de forma tradicional traz formas erradas de comportamento, pois estas variáveis não devem presumir quaisquer comportamentos em uma *gameplay* de algum jogo. Comportamentos estereotipados podem

trazer maus olhos para qualquer mídia, pois todos estão sujeitos a estes comportamentos. O texto traz a reflexão de que gêneros não são definidos por origem, portanto, não devem ter este comportamento em jogos digitais.

2.2 Gamificação para *Softwares* Educacionais: Um Catálogo de Requisitos

Peixoto (2016) destaca a crescente influência das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na educação, com ênfase no uso de *Software* Educacional (SE). O autor observa uma ampla aplicação de técnicas de gamificação, definida como a inserção de elementos de jogos em contextos não lúdicos. A gamificação, ao invés de criar jogos, utiliza estratégias, métodos e conceitos de jogos para transformar as práticas educacionais.

Considerando a gamificação como um fenômeno emergente, a abordagem visa envolver os usuários no contexto educacional, tornando a aprendizagem mais envolvente e motivadora. Apesar do crescente interesse, surgem desafios, como a identificação dos elementos de jogos que efetivamente contribuem para a aprendizagem. A aplicação da gamificação na educação pode impactar os processos de ensino e aprendizagem de maneiras imprevisíveis, demandando critérios precisos na escolha dos elementos de jogos adequados para diversos contextos pedagógicos.

Além disso, a compreensão limitada de como os alunos aprendem com a gamificação e a influência da personalidade dos alunos na motivação e resposta aos desafios propostos são ressaltadas como obstáculos. A convergência entre ensino e gamificação é apontada como desafiadora, enfatizando a importância de selecionar criteriosamente os elementos de jogos alinhados às diferentes atividades pedagógicas para incentivar a resolução de problemas e promover a aprendizagem.

A dissertação é apresentada como uma pesquisa exploratória sobre os elementos da gamificação na educação, buscando a definição de um catálogo de requisitos. O objetivo exploratório visa proporcionar conhecimento sobre o fenômeno da gamificação na educação, preparando o terreno para pesquisas futuras. A questão de pesquisa, do tipo descritiva e classificatória, busca compreender os requisitos da gamificação para softwares educacionais considerando os tipos de personalidade dos alunos.

A concepção filosófica adotada é positivista, refletindo a crença de que o conhecimento científico é construído a partir de observações verificáveis e inferências baseadas nelas. Quanto ao método de abordagem, a pesquisa adota a abordagem indutiva, que parte de dados

particulares para inferir uma verdade geral ou universal não contida nas partes examinadas. Três etapas são destacadas para a indução: observação dos fenômenos, descoberta da relação entre eles e generalização da relação para fenômenos semelhantes. O método indutivo é considerado apropriado para alcançar os objetivos da pesquisa, proporcionando uma compreensão clara dos fenômenos relacionados à gamificação na educação.

Em síntese, os resultados desta pesquisa reforçam a constatação de que há uma quantidade expressiva de publicações sobre a aplicação da gamificação na educação. Entretanto, a maioria desses estudos é caracterizada por uma abordagem superficial, limitando-se a descrever algumas facetas gerais da gamificação e suas possíveis aplicações no contexto educacional. De fato, a escassez de pesquisas empíricas verdadeiras sobre a efetividade da integração de elementos lúdicos em ambientes de aprendizagem é evidente. Além disso, é notável que a avaliação adequada esteja ausente na maioria dos estudos empíricos conduzidos até o momento.

2.3 Desenvolvimento de jogos para terceira idade: lições aprendidas com design participativo

Fonseca *et al.* (2019) destaca a importância de abordagens inclusivas para os idosos. Este estudo concentra-se em identificar as contribuições dos idosos no design de jogos educacionais, reconhecendo a relevância de considerar as mudanças físicas e cognitivas associadas ao envelhecimento.

Com base em dados demográficos, a população idosa no Brasil ultrapassou 30 milhões em 2017, evidenciando a necessidade de estratégias que promovam o bem-estar e a interação social entre os idosos. O envelhecimento traz desafios, como a redução da capacidade de atenção e perdas cognitivas, mas os jogos digitais surgem como uma ferramenta potencial para mitigar esses efeitos.

Embora haja uma demanda crescente por jogos digitais voltados para idosos, muitos no mercado não atendem adequadamente às suas necessidades. A abordagem do Design Participativo (DP) destaca-se como uma metodologia eficaz para criar aplicações adaptadas à terceira idade, promovendo a participação ativa dos idosos no processo de desenvolvimento.

Este estudo utilizou uma metodologia qualitativa com características descritivas, empregando entrevistas, diários e observação para coletar dados ao longo do desenvolvimento de um jogo educacional para idosos. O uso integrado de pesquisa-ação e DP permitiu identificar sete lições aprendidas, destacando a importância de uma abordagem colaborativa para atender às

necessidades específicas dos idosos.

A pesquisa enfatiza a integração entre metodologias de pesquisa social, como pesquisa-ação, e metodologias de engenharia de software, como DP. Esta abordagem coesa e flexível é essencial para garantir uma participação significativa dos idosos no processo de desenvolvimento do jogo educacional. O estudo contribui para a compreensão das melhores práticas no design inclusivo de jogos para idosos, promovendo uma abordagem holística e participativa no desenvolvimento de soluções adaptadas às necessidades específicas desse grupo demográfico.

Com base nos resultados obtidos, torna-se possível destacar algumas recomendações para o design de jogos educacionais destinados à terceira idade. Entre essas recomendações, destaca-se a importância de manter o interesse do jogador para garantir a eficácia do aprendizado. Dentro do contexto dos jogos educacionais, esse interesse não apenas contribui para a concentração, mas também serve como um elemento motivador essencial para o público idoso.

Além disso, observou-se que as características mais desejadas pelos idosos em um jogo incluem facilidade de aprendizado, desafio apropriado, jogabilidade intuitiva, acessibilidade para entrada e saída fluidas. Quanto aos gêneros de jogos mais apreciados por esse público, destacam-se aqueles de estratégia, quebra-cabeça e jogos educacionais.

2.4 Análise Comparativa

Nesta seção, encontra-se uma avaliação comparativa entre os trabalhos aqui descritos e o trabalho proposto pelo autor (situado no Quadro 1).

Fontoura *et al.* (2019) destaca a carência de estudos nas mecânicas de jogos relacionadas ao gênero, visando identificar marcadores e promover inclusão. A abordagem de criação de mecânicas alinhada a diferentes grupos sociais reflete um caráter político no desenvolvimento dessas ferramentas. A estrutura do artigo, com seções sobre conceitos, construções de gênero em mecânicas, análise de jogos específicos e sugestões para futuras pesquisas, pode ser comparada a ferramenta de auxílio à criação de jogos, oferecendo um modelo sistemático. O entendimento dos termos "mecânicas" e "gênero" sugere uma paridade com as ferramentas de criação de jogos, onde a compreensão clara desses elementos é crucial. O elenco de tecnologia, elementos sensoriais, narrativa, objetivos, regras e mecânicas como componentes essenciais se alinha à estruturação oferecida por tais ferramentas, destacando sua importância na construção de experiências de jogo significativas.

Quadro 1 – Análise comparativa entre os trabalhos relacionados

Projeto	Matéria Abordada	Proposta	Resultados
Fontoura <i>et al.</i> (2019)	Gêneros em Mecânicas de jogos	Criação de Mecânicas de jogos de forma concisa.	Reformulação do uso de estereótipos.
Peixoto (2016)	Gamificação na Educação	Uso de Software Educacional e técnicas de gamificação.	Falta de aplicação e pesquisa eficientes.
Fonseca <i>et al.</i> (2019)	Jogos para Idosos	Desenvolvimento de jogos voltado a terceira idade.	Jogos Educacionais e de maior acessibilidade.
Este projeto	Auxílio à criação de Jogos	Desenvolvimento de ferramenta de auxílio à criação de jogos digitais.	Maior facilidade e dinamismo de uso.

Fonte: elaborado pelo autor.

Peixoto (2016) traz a influência das Tecnologias de Informação e Comunicação na educação, focando no uso de *Software* Educacional e técnicas de gamificação, que inserem elementos de jogos em contextos não lúdicos. A gamificação, ao contrário de desenvolver jogos, aplica estratégias e métodos de jogos para transformar práticas educacionais, buscando tornar a aprendizagem mais envolvente e motivadora. Paralelamente, a ferramenta de auxílio à criação de jogos busca facilitar a elaboração de jogos digitais, abrangendo design, programação e elementos de gamificação para oferecer soluções acessíveis na integração de elementos lúdicos no contexto educacional. Ambas as abordagens visam otimizar processos e proporcionar experiências de aprendizagem dinâmicas.

O estudo de Fonseca *et al.* (2019) foca na integração do Design Participativo e pesquisa-ação para identificar as contribuições dos idosos no design de jogos educacionais, reconhecendo a necessidade de estratégias inclusivas para o envelhecimento da população. Comparativamente, a ferramenta de auxílio à criação de jogos, como aquelas destinadas ao desenvolvimento para idosos, podem se beneficiar da aplicação dessas metodologias integradas. A abordagem colaborativa do DP e pesquisa-ação destaca a importância da participação ativa dos idosos no processo de desenvolvimento, promovendo soluções mais alinhadas às suas necessidades específicas, podendo se beneficiar ao adotar abordagens participativas e centradas no usuário.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, encontram-se conceitos essenciais para compreender e desenvolver este trabalho.

3.1 Jogos Digitais

Segundo Ramos e Campos (2020), com o avanço da tecnologia, os jogos se tornaram cada vez mais complexos, interativos e realistas, oferecendo aos jogadores uma experiência imersiva e envolvente. Este avanço tornou realidade o que é chamado de jogo digital. Jogos digitais são jogos eletrônicos criados por meio do uso de ferramentas de programação e/ou *game engines* e que, por fim, são executados em dispositivos eletrônicos, como consoles, computadores, *smartphones* e *tablets* (Mello; Rebouças, 2015).

Eles são projetados com as mais diversas finalidades, como entreter, educar, estimular a socialização, criatividade, desenvolvimento cognitivo e motor, assim trazendo inúmeras aplicações para a sociedade (Melle *et al.*, 2019). Estas aplicações englobam o uso para o entretenimento, educação nas mais diversas áreas e também traz o aumento da acessibilidade, trazendo cada vez mais públicos distintos com necessidades especiais para seu âmbito.

Sua importância tem aumentado ao longo dos anos, pois trazendo todos estes benefícios, a demanda para a criação de jogos digitais aumenta exponencialmente, procurando evoluir de forma contínua sua utilização para os mais diversos públicos (Venturelli; Ferraz, 2019). Assim, fazendo-se necessário a criação de mais ferramentas facilitadoras para a realização do mesmo. Os jogos como um todo, possuem várias formas de serem classificados, veremos algumas destas formas a seguir.

3.2 Classificação de Jogos

Pela alta variedade dos jogos digitais com diferentes focos para públicos distintos, se faz necessário uma categorização deles, pois seu design impacta de forma direta e indireta em todos os seus aspectos. Os tipos de jogos digitais variam desde sua forma até suas mecânicas, como jogos 2D e 3D, onde nestes todo o globo de ramificações de formas se estabelecem, a seguir, veremos melhor sobre os jogos 2D.

3.2.1 Jogos 2D

Obtendo um estilo mais simples, os jogos 2D foram os primeiros antecessores dos jogos digitais. Por conta de sua tecnologia mais simples, utiliza-se de planos bidimensionais, também chamados de *sprites*, para organizar toda sua estrutura visual (Scabeni *et al.*, 2019). Seu estilo variou com a evolução da tecnologia, vindo desde a tecnologia 8bits, 16bits, 32bits até chegar a um visual mais polido e graficamente mais bonito, porém, seu estilo ainda é exaltado por muitos entusiastas e perdura até os dias de hoje.

Scabeni *et al.* (2019) também ressalta que, tendo uma estrutura mais fixa, se encontra seu ângulo visual somente na lateral ou horizontal, podendo ter uma única tela onde acontece todo o jogo, tendo como exemplo os jogos *Q*Bert* (1982) (Figura 1), *Pacman* (1980) e *Space Invaders* (1980). Entretanto, também existem jogos possuindo cenário dinâmico, se dando como mutável conforme a progressão do mesmo, se tem de exemplo alguns jogos como *Super Mario Bros* (1985), *Blaster Master* (1988) e *Altered Beast* (1988).

Figura 1 – Jogo *Q*Bert* (1982)



Fonte: Disponível na GAMEFABRIQUE ¹.

¹ Disponível em <https://gamefabrique.com/games/q-bert> Acesso em: 22 de junho de 2023.

Mesmo apresentando estas limitações, foi encontrado nesse ponto da história o que seria chamado de início da era dos jogos digitais, vindo desde máquinas de fliperamas a consoles pessoais (Batista *et al.*, 2018). Nesta época, percebeu-se um grande número de novos jogadores, buscando o novo tipo de entretenimento proposto que daria certa liberdade ao usuário de controlar seu personagem favorito por meio de uma máquina e futuramente por meio de um controle *joystick* de console na própria residência.

Batista *et al.* (2018) enfatiza que a atenção aos jogos digitais estava em evidência, muitos lugares como casas de jogos foram criadas para comportar diversos fliperamas, tendo cada um seu jogo específico, assim começando a substituir alguns jogos famosos como o *Pinball*, posteriormente transformado em jogo digital. Porém, mesmo os mais novos jogos acabariam por obter uma evolução, uma que marcaria novamente a era dos jogos digitais, os jogos 3D, que veremos a seguir.

3.2.2 Jogos 3D

Graças ao progresso alcançado, os jogos digitais conheceram uma nova era que aumentaria drasticamente suas aplicações, reformulando completamente o conceito de jogos digitais. Sua tecnologia trazia diversas novas possibilidades, pois a aplicação da geometria tridimensional traria uma perspectiva até então inexplorada pelos desenvolvedores de jogos da época (Costa, 2020). Explorando inicialmente a tecnologia de 64bits, os jogos 3D mesmo possuindo tecnologia atual para a época, visualmente e mecanicamente não chegara a utilizar todo o potencial que a mesma possibilitava, o que foi sendo evoluído ao longo dos anos. Segundo Costa (2020), hoje é possível encontrar jogos 3D com gráficos cada vez mais realistas e detalhados, com inúmeras formas de aplicação e estrutura, trazendo grandes e renomados jogos 2D para a tecnologia atual.

Por viabilizar novos caminhos para os jogos digitais, sua estrutura tornou-se mais dinâmica e flexível, providenciando o uso de mais ângulos de visão ao mesmo tempo e estendendo o cenário de forma uniforme (Matos *et al.*, 2021). Mecânicas como controle do ângulo de visão, movimentação livre pelo cenário e física mais realista foram adicionadas aos jogos 3D, porém, no fim é somente uma escolha sobre qual tecnologia utilizar, pois as duas tem o próprio nicho. Alguns precursores dos jogos 3D são *Super Mario 64* (1996) (Visto na Figura 2), *Banjo-Kazooie* (1998) e *The Legend Of Zelda: Ocarina Of Time* (1998). A grande maioria dos jogos desenvolvidos foram trabalhados em *Game Engines*, as quais serão melhor detalhadas a seguir.

Figura 2 – Jogo *Super Mario 64* (1996)

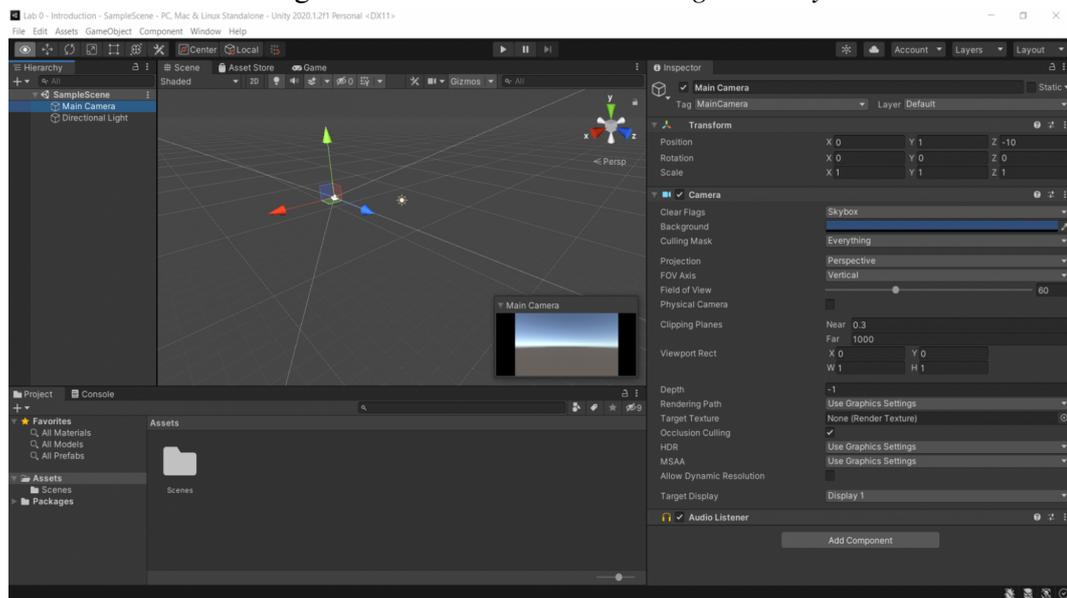
Fonte: Divulgado na TechTudo ².

3.3 *Game Engines*

O desenvolvimento de jogos digitais existe a várias décadas, porém sua execução era muito complexa, pois necessitava de conhecimentos muito específicos para a criação do mesmo (Kojiio; Scoz, 2019). Para a facilitação da criação dos jogos digitais, as *game engines* buscam padronizar a criação dos mesmos utilizando-se de ferramentas contidas no programa, buscando trazer uma visualização mais clara para o usuário/criador sobre o jogo ao qual está buscando (Keil *et al.*, 2021).

Existem diversos tipos de jogos digitais, com isso, se faz necessário a criação de vários tipos de *game engines* que trazem sua aplicação específica para qual jogo é designado (Mandola *et al.*, 2021). Portanto, encontram-se *game engines* como *Unity* (Exemplificado na Figura 3), *Unreal*, *Godot*, *Game Maker*, *RPG Maker*, *Construct*, *CryEngine*, *Phaser* e *GDevelop*, cada uma visando um ou mais tipos de jogos possíveis de serem criados a partir delas, estas serão desenvolvidas melhor a seguir.

² Disponível em <https://www.techtudo.com.br/noticias/2011/05/super-mario-64-historia-de-um-dos-melhores-jogos-do-mario.ghtml> Acesso em: 22 de junho de 2023.

Figura 3 – Interface da *Game Engine Unity*

Fonte: Divulgado na COGS 300³.

3.3.1 Unity

A *Unity* é uma das *engines* mais conhecidas e utilizadas no mundo, possibilitando a criação de jogos em 2D e 3D apesar de seu foco maior ser os jogos digitais em 3D. Seu uso tem em foco ser extremamente otimizado e ótimos gráficos, utiliza também da linguagem de programação C# para definição de eventos e interações do jogo (Pimenta, 2022). Alguns jogos criados por ela são *Cuphead*, *Hollow Knight*, *Fall Guys*, *Among Us* e *Inside*.

Disponibilizando planos gratuitos e pagos, a *engine* com mais visibilidade no mercado busca alcançar cada vez mais usuários, além de procurar se renovar a cada atualização lançada. Sequencialmente, outra *engine* que tem ganhado bastante conhecimento é conhecida como *Unreal Engine*, da qual será melhor desenvolvida a seguir.

3.3.2 Unreal

Unreal é uma *engine* desenvolvida pela *Epic Games*, uma das mais conhecidas empresas de venda de jogos do mundo, tendo seu foco em jogos com gráficos realistas. Seu uso vem pela linguagem de programação C++ ou também do *Blueprints*, utilizando uma programação visual de arrasta e solta, tornando sua utilidade mais dinâmica e prática (El-Wajeh *et al.*, 2022). Entre diversos jogos criados por esta *engine*, alguns são *Batman: Arkham City*, *Fortnite*, *Mortal Kombat 11*, *Bioshock Infinite* e *Tekken 7*.

³ Disponível em <https://blogs.ubc.ca/cogs300/unity-interface/> Acesso em: 26 de junho de 2023.

Com tecnologias cada vez mais marcantes no mercado, se dispõe de versões gratuitas e pagas, sendo muito popular para reimaginação de jogos previamente lançados para terem sua aparência mais realista nesta *engine*. Trazendo seguimento, a *Godot* trouxe diferenciais que estão dispostos na próxima subseção.

3.3.3 *Godot*

A *engine* de nome *Godot* tem seu diferencial por ser totalmente gratuita e *open-source*, possibilitando a criação de jogos em 2D e 3D por meio de uma arquitetura baseada em nós e um editor visual. Por ser *open-source*, a utilização de linguagens de programação torna-se mais ampla, possibilitando diversas disponibilizadas pela comunidade, porém as principais utilizadas são C++, C# e *GScript*, uma linguagem baseada em *Python* (Meirelles *et al.*, 2022). Seu catálogo é composto por exemplo pelos jogos *TailQuest: Defense*, *Stereobreak*, *Shipwreck*, *Grimante* e *Deep Sixed*.

Com a arquitetura *open-source*, propõe aos usuários total liberdade para construírem as mais diversas modificações, onde as mesmas podem vir a serem melhorias e adicionadas a atualizações oficiais futuras da *engine*. Dando continuidade aos *softwares* apresentados, a intitulada *Game Maker* tem seu lugar estabelecido no mercado por vários motivos, os quais serão mostrados a seguir.

3.3.4 *Game Maker*

Game Maker tem sua fama consolidada pela comunidade por ser a melhor *engine* para criação de jogos em 2D. Obtendo-se também da facilidade de não ser necessário o uso de linguagens de programação, utilizando uma mecânica de arrasta e solta para interagir com os componentes, entretanto, ela possibilita escrever linhas de código com o uso da *Game Maker Language (GML)* (Queiroz, 2012). Uma parte moderada de sua utilização tem como exemplos *Undertale*, *Katana Zero*, *Deadbolt*, *Valdis Story* e *Deaths Gambit*.

Sendo ela gratuita, trabalhar com esta *engine* traz facilidade e melhor suporte para seus usuários criarem os mais diversos jogos, caminhando cada vez mais perto para o ramo profissional sem grandes problemas. De forma similar, a *engine RPG Maker* também tem conquistado público buscando filtrar gêneros de jogos, onde será melhor explicado na próxima subseção.

3.3.5 *RPG Maker*

O *RPG Maker* busca seu diferencial em desenvolver jogos exclusivamente 2D de gênero RPG, com estilo e design em 16 bits. Para o uso desta *engine* não é exigido a escrita de linhas de código e uso de linguagens de programação, optando-se pela mecânica de arrasta e solta para interagir com os componentes da mesma (Santos *et al.*, 2022). Alguns jogos feitos no Brasil por meio da engine são *Lenin the Lion*, *Sur, Orca: A Lenda dos Mares* e *Wing of Misadventure*.

Comumente no mercado, mesmo tendo o estilo pré-definido e não passível de mudanças, seu espaço foi conquistado em todos os lugares do mundo, apesar de ter formas gratuitas de uso, a melhor forma de utilizá-la provém das últimas versões lançadas, sendo elas pagas. Para ter melhor aplicação na plataforma Web, a *Construct* tem mostrado seus diferenciais de forma interessante, sendo vistos a seguir.

3.3.6 *Construct*

A *game engine Construct* visa sua estrutura de projeto em jogos 2D focada em Web, tendo sua base em Hypertext Markup Language (HTML5). Permitindo criar seus jogos sem o uso de linguagens de programação, obtendo-se de uma interface que faz uso da mecânica de arrasta e solta baseada em lógica e planejamento visual, tendente a condições e eventos (Tonéis; Paulo, 2019). Exemplos de jogos criados utilizando *Construct* são *Last Moon*, *Small Saga*, *Hypnospace Outlaw*, *Creature Keeper* e *Guinea Pig Parkour*.

Trazendo opções pagas, mas comumente gratuitas, esta *engine* busca a facilidade e praticidade para os usuários, pois mesmo que outras ferramentas tragam a possibilidade de hospedagem Web, esta possui seu maior foco na mesma. Para saciar melhor os jogos de tiro, a *CryEngine* busca realismo e praticidade em desenvolver, sendo melhor desenvolvida a seguir.

3.3.7 *CryEngine*

CryEngine é uma *engine open source* focada em projetar jogos do gênero First Person Shooter (FPS). Desenvolvida pela empresa *Crytek*, faz uso de recursos integrados, código aberto e um editor visual próprio (Dalmina; Antunes, 2012). Seus nomes mais famosos feitos nesta *engine* são *Crysis*, *FarCry*, *Prey*, *WarFace* e *The Climb*. Sendo atualizada constantemente, possui planos gratuitos e pagos, tendo cada um suas especificações para determinados tipos de

usuários interessados na ferramenta. Trazendo plataformas com melhor foco em *Mobile* e *Web*, *Phaser* tem grande suporte para a comunidade, facilitando seu uso, sendo explorado no próximo seguimento.

3.3.8 *Phaser*

Phaser, em particular, oferece muitos exemplos e documentação para orientação. É um *framework* usado para jogos 2D e 3D em HTML5, compatível com dispositivos móveis e *desktop*, porem tendo seu foco para *mobile*. O desenvolvimento pode ser feito tanto em HTML5 quanto em *JavaScript* (Paula; Silva, 2015). Este *framework* utiliza os renderizadores Canvas e WebGL.

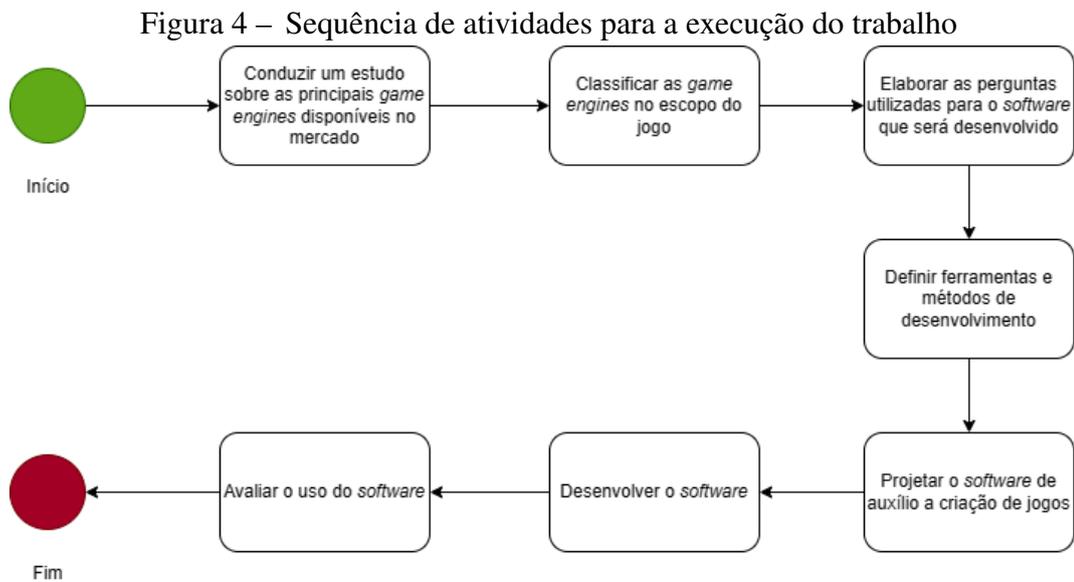
Pela facilidade de uso com uma linguagem de programação bem estruturada no âmbito, traz grande atrativo positivo, além de fornecer uma arquitetura *open-source*, facilitando ainda mais para os usuários desta ferramenta. Por último, mesmo não sendo totalmente conhecido, o *GDevelop* traz mais possibilidades para entusiastas e admiradores de desenvolvimento de jogos, trazendo crescimento para o mercado, sendo melhor desenvolvido a seguir.

3.3.9 *GDevelop*

O *GDevelop*, embora ainda não tenha produzido títulos de grande renome, representa uma *engine* em crescimento no mercado. Trata-se de um motor de jogos 2D e 3D de código aberto gratuito que se concentra na criação de jogos para plataformas como PC, dispositivos móveis e web. Diferencia-se ao utilizar um sistema de eventos em vez de linguagem de programação, semelhante ao *Construct*, o que permite a construção da lógica do jogo por meio de eventos visuais compostos por condições e ações (Vieira *et al.*, 2021). Além disso, oferece um editor de *Pixel Art* integrado chamado Pascal, bem como uma biblioteca de recursos gratuitos e arquitetura *open-source*. A seguir, serão dispostos a forma metódica deste trabalho, nos quais serão detalhados os passos necessários para a execução da ferramenta.

4 METODOLOGIA

Neste capítulo, são estabelecidas e apresentadas as etapas planejadas para alcançar os objetivos deste trabalho, bem como as características do software implementado, conforme descrito nas seções seguintes e de forma simplificada na figura 4.



Fonte: elaborado pelo autor.

4.1 Conduzir um estudo sobre as principais *game engines* disponíveis no mercado

Primeiramente, para concretizar o objetivo geral deste trabalho, foi feito um estudo voltado as principais *game engines* do mercado, pois será da análise delas que virão os resultados do uso do software. As mais notáveis *game engines* que tiveram seu estudo efetivado são *Unity*, *Unreal*, *Godot*, *Game Maker*, *RPG Maker*, *Construct* e *CryEngine*.

Com o estudo feito, obtém-se do conhecimento da aplicação de cada uma delas, como utilizá-las e para qual finalidade elas se propõem. Este estudo busca englobar o máximo de jogos digitais possíveis de desenvolvimento nas *game engines* propostas, procurando atender as principais plataformas de uso dos jogadores e criadores de conteúdo. Com isso, foi possível organizar as *game engines* analisadas baseando-se no escopo do jogo que será criado, sendo descrito melhor a seguir.

4.2 Classificar as *game engines* baseados no escopo do jogo

Com as *game engines* estudadas, o próximo passo é agrupar e classifica-las para atender os respectivos nichos de jogos idealizados pelos futuros utilizadores do *software*. Com o estudo feito, haverá uma separação das *engines* sob o pretexto de qual será o corpo adequado para o uso especificado.

Para isso, deve-se separar o visual, as mecânicas, os gêneros e objetivos dos jogos a serem criados, visto que várias *game engines* podem atender quase que igualmente a mesma ideia do usuário. Porém, o intuito do *software* é entregar a melhor opção de uso para melhor aproveitamento dos recursos desejados e tempo gasto, sendo tanto para usuários sem experiência como para desenvolvedores de jogos.

Com base nos estudos, é possível identificar qual melhor escolha para jogos 2D, 3D, englobando plataformas como *Mobile* e *Web*, possibilitando gêneros como RPG e FPS, visuais de 16 bits a gráficos com foco no realismo e com várias opções de linguagens de programação disponíveis, sendo elas necessárias ou não. A partir disto, desenvolveu-se a possibilidade de formular quais serão as métricas necessárias para obter o roteiro de perguntas sobre o jogo, assim gerando a forma de catalogá-lo, trazendo este assunto no próximo seguimento.

4.3 Elaborar as perguntas utilizadas para o *software* que será desenvolvido

Para a organização da ideia de jogo proposta, o *software* conta com uma série de perguntas sobre o jogo para o melhor entendimento possível, com isso, entregando como resultado a *engine* mais favorável ao projeto idealizado. Essas perguntas trazem a base do jogo e até proporcionando o pensamento de se é viável o que o usuário do *software* está imaginando para o jogo.

Com o intuito de obter melhor exatidão na forma de catalogar e qualificar o escopo do jogo, foram formuladas 8 perguntas com o intuito de mapear detalhes importantes do *software*. As perguntas seguem um roteiro da seguinte maneira:

1. "Escolha até 3 Categorias para o seu jogo se basear", alguns exemplos de categorias são "Ação", "RPG", "Terror" e entre outras. A forma de organização traz elementos do trabalho Peixoto (2016).
2. "Escolha até 3 Gêneros para o seu jogo", onde estes gêneros serão baseados nas categorias escolhidas, podendo variar de acordo com as escolhas feitas (Fontoura *et al.*, 2019). Por

exemplo, caso uma das categorias escolhidas seja "RPG", os gêneros ofertados serão "RPG de Ação" e "RPG por Turno".

3. "Escolha a Estrutura do jogo", onde será definido qual forma o jogo terá, as escolhas possíveis serão "2D", "2.5D" e "3D", explorando informações do trabalho de Costa (2020).
4. "Escolha a Visão do seu jogo", no qual será descrito qual será o ponto de vista que o jogador terá, tendo as opções diretamente ligadas a estrutura escolhida, caso a mesma seja "2D", as visões disponíveis serão "Vertical" e "Horizontal", caso a estrutura seja "2.5D" ou "3D", as opções serão "Primeira Pessoa" e "Terceira Pessoa" (Santos *et al.*, 2020).
5. "Escolha o Controle do seu jogo", no qual será disponibilizado a forma de como o usuário irá controlar o agente presente no jogo, sendo possível de escolha as formas "Aponte e Clique" e "Teclas e/ou Joystick", observado no trabalho de Cordeiro e Fadel (2019).
6. "Escolha o Mapa do seu jogo", esta escolha procura entender coisas como a progressão do jogo e sua ambientação, sendo possível de escolha as opções "Linear", "Semi-Aberto" e "Aberto", explorado no trabalho de Rizzatti *et al.* (2021).
7. "Escolha a Conexão do seu jogo", esta escolha busca o tipo de conectividade do jogo, procurando saber se terá o foco para "Um Jogador" ou "Multijogador", trabalhando com elementos ditos no trabalho de Janssen *et al.* (2019).
8. "Escolha a Plataforma do seu jogo", por fim, a última pergunta tem como objetivo entender onde o *software* será hospedado e acessado, nas quais as opções disponíveis serão "Desktop", "Mobile" e "Web" (Silva, 2021).

As perguntas utilizadas buscam englobar o máximo de detalhes do jogo, buscando cada vez mais padronizar as escolhas do usuário para catalogar sua proposta de jogo e recomendar a *game engine* correta. Partindo para uma abordagem mais prática, foi possível definir as ferramentas e métodos de desenvolvimento necessárias para auxiliar o desenvolvimento do *software* apresentado, sendo elas apresentadas a seguir.

4.4 Definir ferramentas e métodos de desenvolvimento

A fim de começar a pensar no projeto como algo a ser praticado, é necessário decidir quais ferramentas e métodos de desenvolvimento serão úteis para melhor organização do trabalho. Tais ferramentas e métodos trouxeram facilidade ao realizar o projeto desejado.

O *Trello*, sendo uma ferramenta de organização com base em listas e *boards*, onde lá todas as tarefas designadas foram tratadas e classificadas. Como método de desenvolvimento,

foi buscado a Metodologia Ágil, possibilitando melhorias e *feedback* antecipados para melhor realização e conclusão do projeto. Tendo isto em evidência, o projeto do *software* teve seu início mais notório, obtendo um avanço formal, sendo descrito na próxima subseção.

4.5 Projetar o *software* de auxílio a criação de jogos

Definindo quais ferramentas e métodos para facilitar o desenvolvimento do *software*, em seguida são definidas as ferramentas de criação do mesmo. As linguagens de programação utilizadas, *frameworks*, IDE e plataforma. Sendo elas todo o corpo do programa desenvolvido.

Por ser um programa Web, a linguagem para *front-end* utilizada foi *TypeScript*, aplicando o *framework Angular*. Foi utilizado também HTML5 e Syntactically Awesome Style Sheets (SASS), sendo essa uma linguagem de extensão do Cascading Style Sheet (CSS). Com todas estas ferramentas escolhidas, se pôs em prática o desenvolvimento do *software*, sendo desempenhado no próximo seguimento.

4.6 Desenvolver o *software*

Obtendo-se do projeto do programa desenvolvido, seguidamente ocorreu o início do desenvolvimento do *software*. Estabelecendo o design, elementos e organizando-os em várias telas com *layouts* nos moldes disponibilizados pela biblioteca do *framework Angular*.

O arquétipo visual do projeto seguiu um modelo de formulário, organizando as perguntas elaboradas de forma vertical, seguindo um tema padrão roxo para o design. As perguntas oferecem os formatos de única e múltipla escolha, assim no final sendo gerado um resultado sobre qual melhor *game engine* para a ideia de jogo escolhida. Para validar o *software* desenvolvido, se fez necessário uma avaliação do mesmo para obter a veracidade de sua importância, tendo seu assunto mostrado a seguir.

4.7 Avaliar o uso do *software*

Dispondo do *software* em pleno funcionamento e disponível ao público, se teve como objetivo obter uma avaliação prévia de alguns usuários sobre o funcionamento geral do programa. Obtendo um *feedback* importante para reconhecimento de possíveis incoerências, *bugs* e possíveis melhorias para o mesmo.

Foi organizado um grupo seletivo de pessoas para a participação de um formulário

de pesquisa de 9 perguntas, das quais as mesmas tem certo conhecimento ou não na área de jogos digitais, colocando-as em acesso ao software em primeira mão. Com base nas opiniões colocadas pelos participantes, foi feito o primeiro polimento do programa, vendo sua viabilidade e por fim, encontra-se disponível ao público.

5 QUIXGAMETOOL

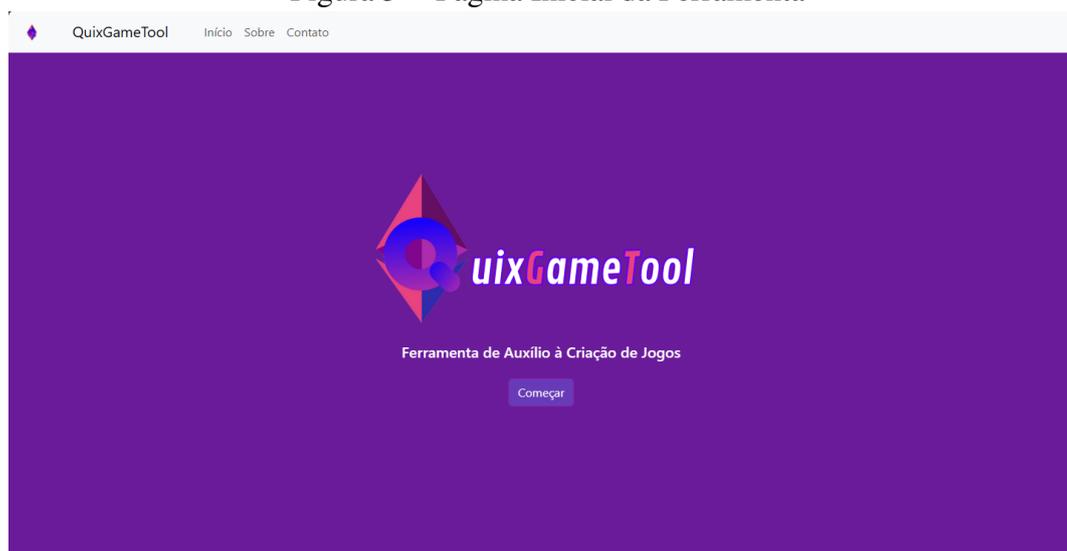
Nesta seção, será explorada detalhadamente a ferramenta desenvolvida intitulada QuixGameTool (QGT), fornecendo uma análise abrangente de sua apresentação, estrutura e funcionalidades. Destacam-se as características visuais das telas da ferramenta e decisões de projeto, visando oferecer uma visão clara e abrangente da ferramenta, visando considerações fundamentais que nortearam seu design e implementação.

5.1 Decisões de Projeto

No início da execução do projeto, foi proposto a utilização da estrutura conhecida como *Back-End*, que possibilita controle da parte não-visual do sistema, como controle de servidores e banco de dados, a linguagem antes prevista seria o Java, com *framework Spring Boot*. Entretanto, durante a implementação da ferramenta, o uso desta estrutura mostrou-se inicialmente desnecessária para o cumprimento do objetivo principal. Somente com a utilização da estrutura *Front-End* em *TypeScript* foi possível de organizar os elementos da ferramenta, enumerando seus componentes e mostrando em sua camada de aplicação para o usuário, mostrando a seguir.

5.2 Componentes da Ferramenta

Figura 5 – Página Inicial da Ferramenta



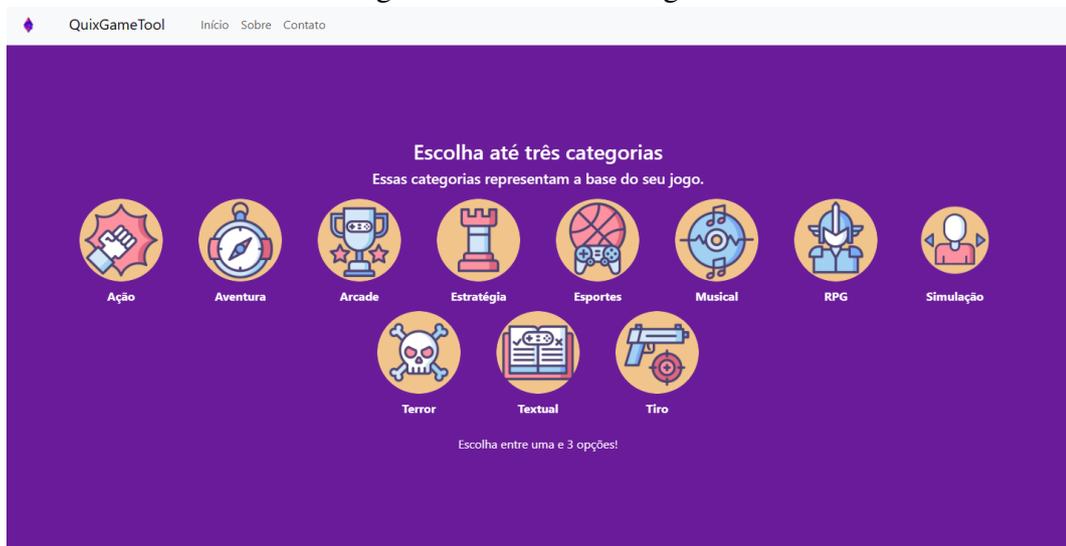
Fonte: Disponível na ferramenta QuixGameTool ¹.

¹ Disponível em <http://xavd.ddns.net/qxgametool/pagina-inicial> Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

Como dito anteriormente, com base em estudos como Fontoura *et al.* (2019) e Jansen *et al.* (2019), foram formuladas 8 perguntas para a ferramenta (Figura 5) com o objetivo de mapear a estrutura do jogo a ser desenvolvido para recomendá-lo as melhores opções de *game engine*. As perguntas consistiam em colocar em evidência as "Categorias", "Gêneros", "Estrutura", "Visão", "Controle", "Mapa", "Conexão" e "Plataforma" utilizadas, buscando padronizar as escolhas e englobar o máximo de jogos possíveis de serem desenvolvidos, das quais serão melhor desenvolvidas a seguir.

5.2.1 Categorias

Figura 6 – Lista de Categorias



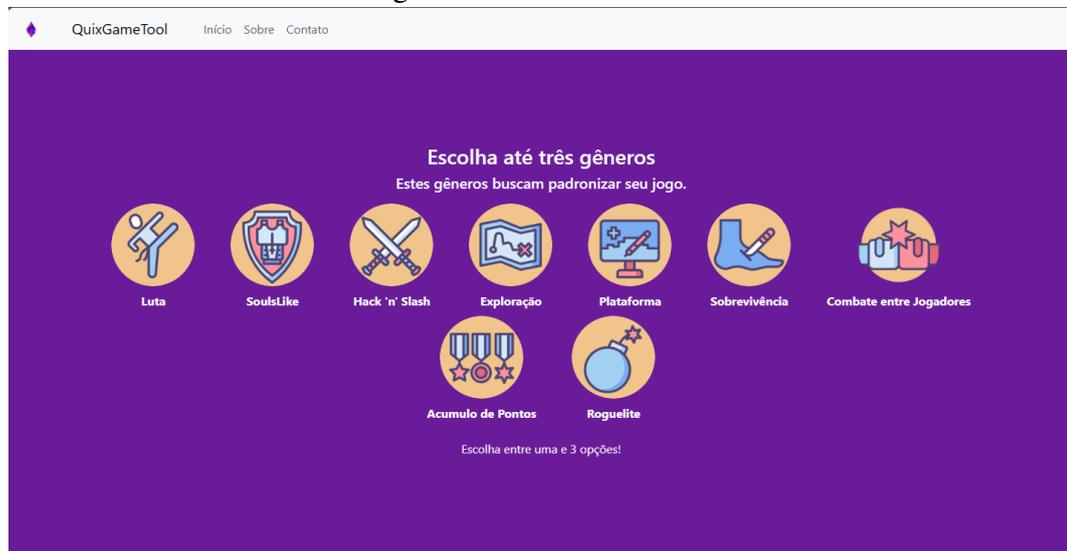
Fonte: Disponível na ferramenta QuixGameTool ².

Na fase inicial de investigação, inspirados pelo estudo de Peixoto (2016), foi utilizado para este trabalho a categorização de jogos, sendo separadas 11 distintas categorias. A escolha dessas categorias visa uma abordagem abrangente que incorpora as diferenças presentes nos jogos digitais atuais ou não. Estas categorias selecionadas (Figura 6) foram: "Ação", "Aventura", "Arcade", "Estratégia", "Esportes", "Musical", "RPG", "Simulação", "Terror", "Textual" e "Tiro", foram meticulosamente selecionadas para proporcionar uma sistemática abrangente, permitindo aos usuários a escolha de até três categorias. Destaca-se que cada categoria é internamente rica em características, abarcando sub-categorias ou, como denominadas no estudo, Gêneros, os quais serão minuciosamente explorados nas seções subsequentes.

² Disponível em <http://xavd.ddns.net/qxgametool/pagina-inicial> Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

5.2.2 Gêneros

Figura 7 – Lista de Gêneros



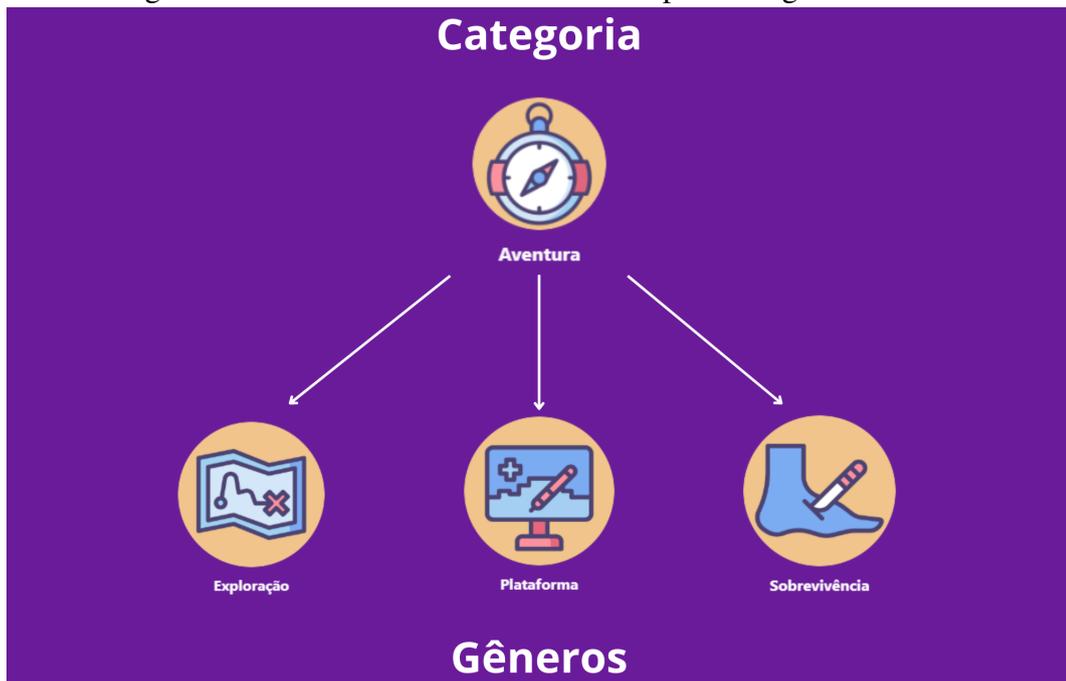
Fonte: Disponível na ferramenta QuixGameTool ³.

Ao explorar as camadas da seleção de categorias, torna-se evidente que cada categoria distinta, com exceção de "Musical" e "Tiro" abriga uma diversidade de gêneros, concebidos estrategicamente para afinar progressivamente as escolhas do usuário em direção ao seu produto final desejado (Fontoura *et al.*, 2019). Esta abordagem visa proporcionar uma experiência personalizada e única a cada usuário, pois, ao selecionar até três categorias, há a possibilidade de uma composição singular de gêneros, trazendo mais personalidade para o jogo desejado. Os gêneros (Figura 7) possíveis de serem escolhidos são:

- Se Ação: Luta, *SoulsLike*, *Hack 'n' Slash*
- Se Aventura: Exploração, Plataforma, Sobrevivência
- Se Arcade: Combate entre jogadores, Acumulo de Pontos, *Roguelite*
- Se Estratégia: Estratégia em Tempo Real, Estratégia por Turnos, Defesa de Torre, Quebra-Cabeça
- Se Esportes: Futebol, Cartas, Corrida, Basquete, Radicais
- Se RPG: RPG de Ação, RPG por Turno
- Se Simulação: Condução de Veículos, Simulador de Vida, Construção
- Se Terror: Terror de Sobrevivência, Terror de Ação, Terror Psicológico
- Se Textual: Perguntas e Respostas, Visual Novel, Aventura em Texto

³ Disponível em <http://xavd.ddns.net/qxgametool/pagina-inicial> Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

Figura 8 – Árvore de Escolha de Gêneros pela Categoria Aventura

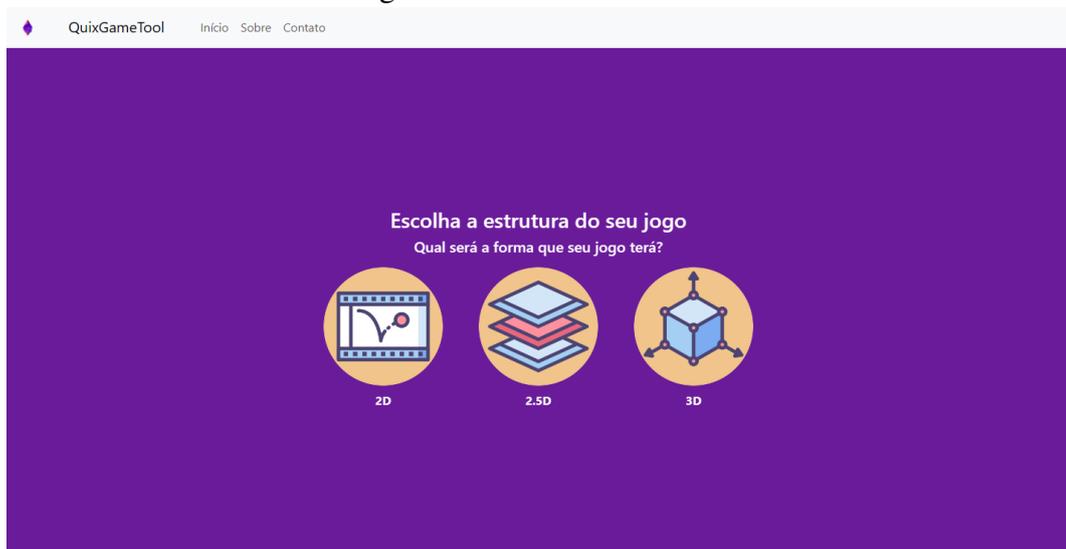


Fonte: elaborado pelo autor.

A singularidade desta escolha está no fato de que, ao optar por até três gêneros de entre as categorias escolhidas, o usuário traz um arranjo próprio que reflete suas preferências e interesses específicos (Figura 8). A próxima etapa é a escolha da estrutura, visto melhor a seguir.

5.2.3 Estrutura

Figura 9 – Lista de Estruturas



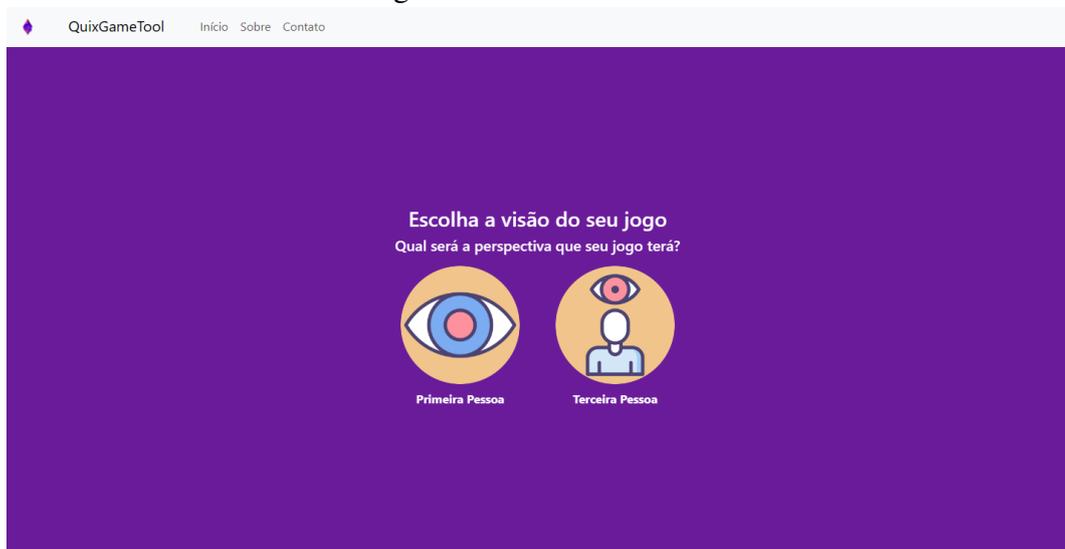
Fonte: Disponível na ferramenta QuixGameTool⁴.

⁴ Disponível em <http://xavd.ddns.net/qxgametool/pagina-inicial> Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

Após a seleção das categorias e gêneros, é avançado para uma fase crucial: a definição da estrutura do jogo a ser desenvolvido, em consonância com os estudos de Costa (2020). Embora algumas das estruturas tenham sido previamente exploradas na Fundamentação Teórica, com foco nas tradicionais 2D e 3D (Figura 9), destaca-se também a abordagem de uma estrutura conhecida como 2.5D. Esta última, integra as características das estruturas 2D e 3D em um cenário único. Nessa perspectiva, observa-se a presença do fator profundidade, ao mesmo tempo em que são empregados planos bidimensionais no desenvolvimento do jogo. A exposição detalhada dessas estruturas, suas características distintivas e potenciais aplicações permitem uma compreensão aprofundada das escolhas estruturais que fundamentarão o desenvolvimento do produto. Posteriormente, será mostrado de forma mais precisa do conceito de visão, um elemento crucial que será explorado no contexto da ferramenta desenvolvida.

5.2.4 Visão

Figura 10 – Lista de Visões



Fonte: Disponível na ferramenta QuixGameTool ⁵.

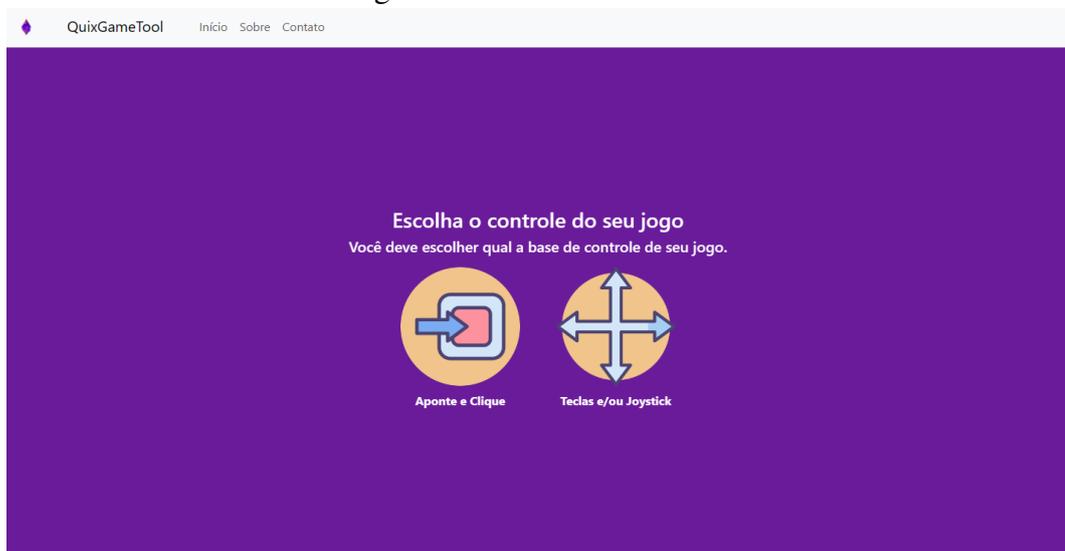
Ao consolidarmos a seleção da estrutura do jogo, deparamo-nos com a etapa subsequente que almeja abordar a escolha da perspectiva visual durante a execução do produto. A perspectiva do jogador, determinada por esta escolha, desempenha um papel vital na imersão e interação do usuário com o ambiente virtual (Santos *et al.*, 2020). No caso da opção pela estrutura 2D, as perspectivas disponíveis são "Vertical" e "Horizontal", cada qual conferindo visões distintas para a experiência de jogo. Em contrapartida, para as estruturas 2.5D ou 3D,

⁵ Disponível em <http://xavd.ddns.net/qxgametool/pagina-inicial> Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

a gama de visões apresenta as opções "Primeira Pessoa" e "Terceira Pessoa" (Figura 10). Este desdobramento das perspectivas disponíveis não apenas padroniza as características de cada opção, mas também destaca a influência potencial dessas escolhas na narrativa e na experiência sensorial do jogador. Subsequentemente, será analisado a forma de controle que o usuário poderá escolher.

5.2.5 Controle

Figura 11 – Lista de Controles



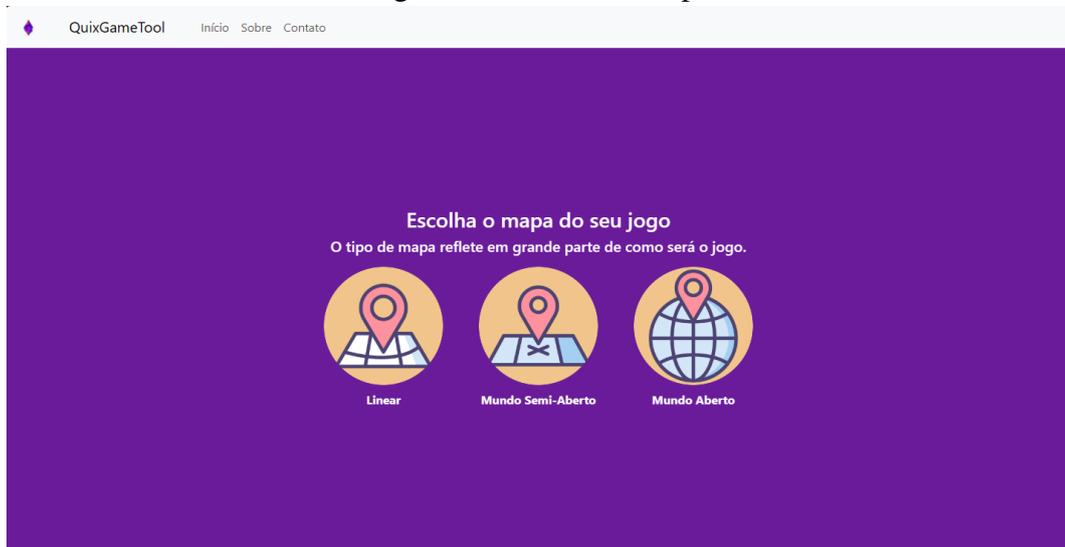
Fonte: Disponível na ferramenta QuixGameTool ⁶.

Após a definição da perspectiva visual, o desdobramento seguinte na evolução da ferramenta envolve a cuidadosa escolha do tipo de controle do jogo, um ponto que exerce impacto direto sobre a dinâmica de movimentação ou imobilidade do personagem ou entidade no universo do jogo (Cordeiro; Fadel, 2019). As opções de controle apresentam-se em duas opções, destacando-se primeiramente o método "Aponte e Clique", uma abordagem que permite ao usuário, em ambientes *desktop* ou *web*, utilizar o mouse ou, em dispositivos móveis, efetuar toques na tela para guiar o personagem até o destino. Por outro lado, surge a alternativa "Teclas e/ou Joystick" (Figura 11), onde o controle do protagonista é executado por meio do teclado em ambientes *desktop* ou *web*, enquanto em consoles, a interação ocorre por meio de um controle *joystick*. Essa decisão estratégica na escolha do controle molda a experiência de jogo estabelecendo um vínculo direto entre a interface do usuário e as ações desencadeadas no ambiente virtual. A seguir, será analisado as formas de mapa possíveis de escolha do usuário.

⁶ Disponível em <http://xavd.ddns.net/qxgametool/pagina-inicial> Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

5.2.6 Mapa

Figura 12 – Lista de Mapas



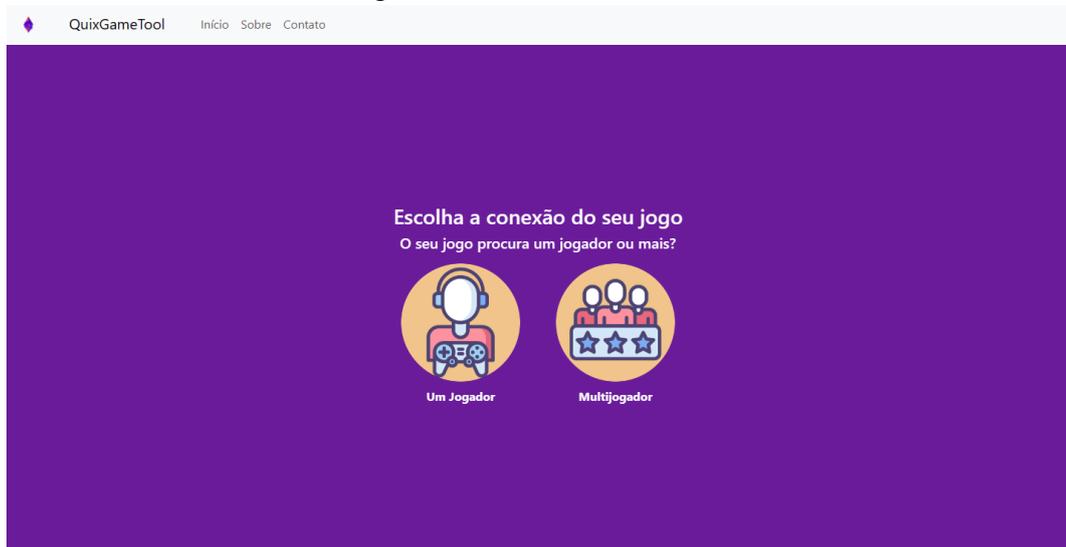
Fonte: Disponível na ferramenta QuixGameTool ⁷.

Após a seleção do método de controle, é inserido em uma fase igualmente significativa, que consiste na determinação da ambientação do jogo, sua progressão e os diversos caminhos disponíveis para os jogadores explorarem (Rizzatti *et al.*, 2021). Em primeiro plano, temos o formato "Linear", onde a narrativa do jogo segue uma trajetória singular do início ao fim, oferecendo um caminho definido. Em contrapartida, o modelo "Mundo Semi-Aberto" amplia as possibilidades ao proporcionar múltiplos caminhos para alcançar objetivos, incentivando a exploração, embora mantenha uma estrutura similar à linear. Por fim, surge a opção mais expansiva: o "Mundo Aberto", concedendo ao jogador a liberdade de explorar um vasto e fictício cenário. Este pode variar desde ambientes urbanos até paisagens fantásticas. A partir dessa seleção, delinearemos a progressão do jogo, os elementos de exploração e as implicações narrativas, constituindo um alicerce essencial para a experiência imersiva almejada. Posteriormente, serão abordadas as considerações pertinentes à definição do tipo de conexão que o produto estabelecerá, aprimorando ainda mais a riqueza e interatividade da experiência do usuário.

⁷ Disponível em <http://xavd.ddns.net/qxgametool/pagina-inicial> Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

5.2.7 Conexão

Figura 13 – Lista de Conexões



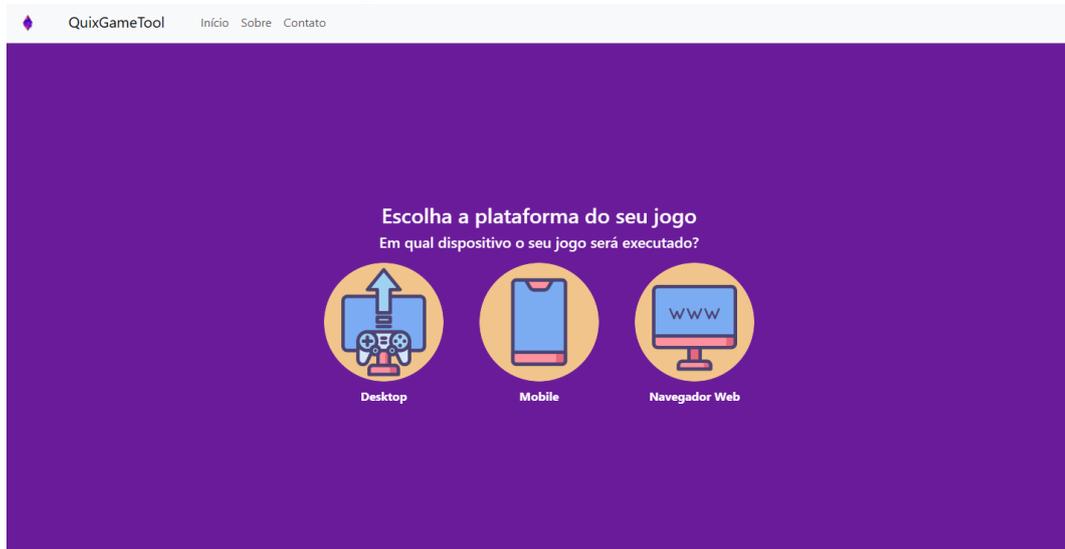
Fonte: Disponível na ferramenta QuixGameTool ⁸.

No que dispõe à seleção da modalidade de conexão, é imperativo compreender se a experiência de jogo a ser desenvolvida envolve uma ou múltiplas pessoas, uma vez que a dinâmica de muitos jogos é profundamente moldada pela forma como se estabelece a interligação entre os participantes (Janssen *et al.*, 2019). Nesse cenário, a presente ferramenta apresenta duas opções distintas de conexão, cada qual projetada para atender às diversas preferências dos usuários. Primeiramente, destaca-se a opção "Um jogador", na qual o usuário se imerge em uma experiência singular, com ênfase acentuada na narrativa dos personagens e no universo explorado no jogo. Contrapondo-se a essa experiência individual, a alternativa "Multijogador" oferece uma dinâmica mais expansiva, permitindo que um ou mais usuários participem de uma experiência que, embora possa incluir elementos narrativos, concentra-se predominantemente em acomodar múltiplos jogadores em um ou mais servidores, priorizando a interatividade e a jogabilidade coletiva. Esta escolha estratégica de conexão não só influencia a dinâmica da experiência de jogo, mas também molda o modo como os jogadores interagem e colaboram uns com os outros. Posteriormente, no desdobramento natural deste processo, a ferramenta abordará a seleção da plataforma de hospedagem do jogo, proporcionando uma integração coesa e otimizada entre o produto final e os dispositivos ou ambientes nos quais os usuários irão utilizar.

⁸ Disponível em <http://xavd.ddns.net/qxgametool/pagina-inicial> Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

5.2.8 Plataforma

Figura 14 – Lista de Plataformas



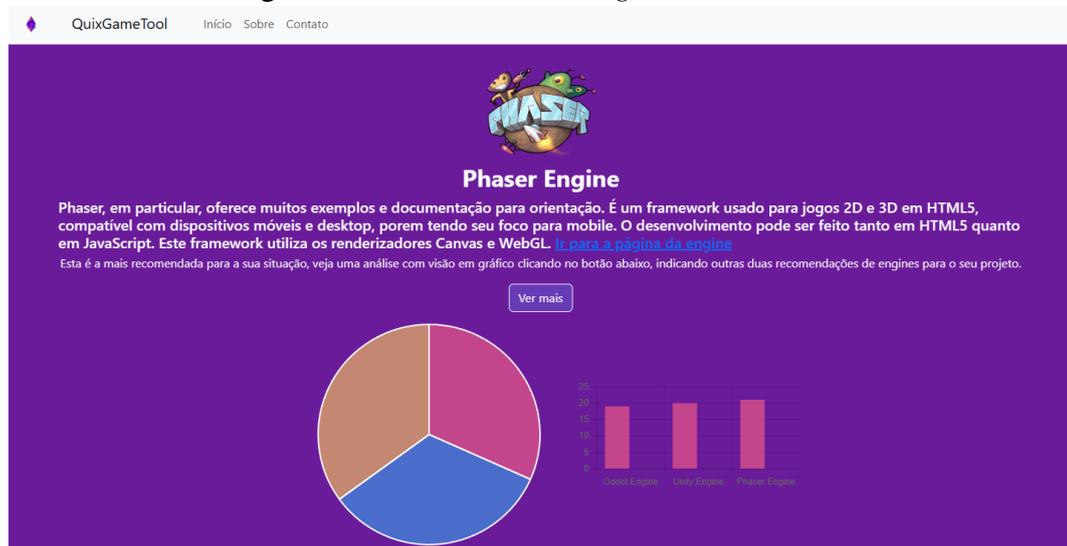
Fonte: Disponível na ferramenta QuixGameTool⁹.

Encerrando a jornada de questionamentos, a última indagação estratégica da ferramenta almeja discernir a plataforma na qual o jogo em desenvolvimento será hospedado, uma decisão fundamental que influenciará diretamente a arquitetura do produto (Silva, 2021). Este ponto de decisão essencial requer uma análise minuciosa, pois as implicações são vastas e definirão a experiência final dos usuários. Dentro desse espectro, as opções de plataforma se desdobram em "*Desktop*", direcionada à busca de um programa instalável e/ou executável em computadores ou consoles; "*Mobile*", voltada para a instalação em dispositivos celulares, adotando a forma de um aplicativo e "*Navegador Web*", que propicia a utilização do jogo por meio de navegadores de internet, eliminando a necessidade de instalação ou execução de arquivos externos. Cada uma dessas escolhas não apenas delinearão a acessibilidade do jogo, mas também moldarão as características técnicas e funcionais que definirão a experiência do usuário em sua totalidade. Com as perguntas respondidas, a ferramenta oferece a *game engine* mais adequada para o escopo do jogo mapeado.

⁹ Disponível em <http://xavd.ddns.net/qxgametool/pagina-inicial> Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

5.2.9 Game Engine Recomendada

Figura 15 – Tela de *Game Engine* Recomendada



Fonte: Disponível na ferramenta QuixGameTool ¹⁰.

Após a obtenção dos resultados consolidados, a recomendação da *game engine* surge como o desfecho lógico desta análise, fundamentada nas respostas fornecidas ao longo das apurações realizadas. A recomendação da *engine* principal resulta de uma cuidadosa ponderação de diversos critérios, nos quais cada pergunta anterior desempenha um papel importante, acrescentando ou subtraindo pontos para definir a resposta mais condizente com as necessidades do produto. A ferramenta também oferece um campo clicável para redirecionar o usuário à página da *engine* principal recomendada. Para uma melhor experiência, caso o usuário, por razões diversas, opte por não utilizar a *game engine* principal sugerida, ela apresenta duas alternativas igualmente bem avaliadas. Essas opções secundárias são apresentadas visualmente em dois gráficos distintos, um em formato de pizza e outro em formato de barra, adicionando uma camada de compreensão visual e comparativa à escolha da *engine* mais alinhada com as preferências e requisitos do usuário. Esta abordagem visa fornecer ao desenvolvedor todas as ferramentas necessárias para uma tomada de decisão informada e personalizada sobre a escolha da *engine* correta para o desenvolvimento de seu jogo.

¹⁰ Disponível em <http://xavd.ddns.net/qxgametool/pagina-inicial> Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

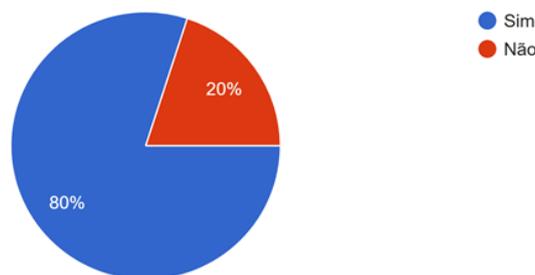
6 RESULTADOS

Neste capítulo, serão mostrados os resultados do uso da aplicação finalizada. São destacados os principais achados, padrões identificados e resultados quantitativos e/ou qualitativos. A análise dos resultados deve ser clara e objetiva, relacionando-os diretamente aos objetivos da pesquisa, trazendo os *feedbacks* dos usuários sobre o *software* e decisões de projeto.

6.1 Descrição da Amostra dos Usuários

Figura 16 – A existência de uma ferramenta que auxilie a criação de jogos digitais seria útil para você?

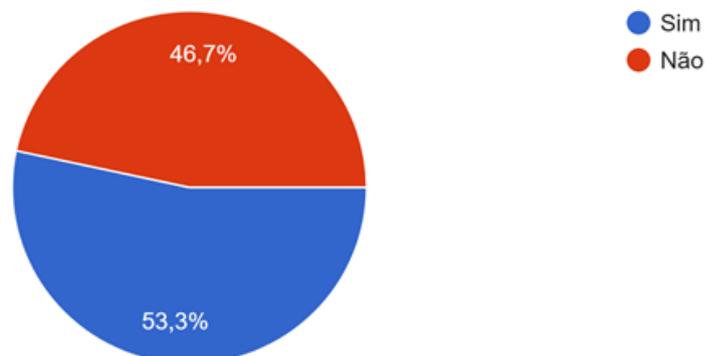
A existência de uma ferramenta que auxilie a criação de jogos digitais seria útil para você?
15 respostas



Fonte: Disponível no Formulário de Pesquisa sobre Jogos Digitais ¹.

Figura 17 – Você saberia como começar a criação de um jogo digital?

Você saberia como começar a criação de um jogo digital?
15 respostas



Fonte: Disponível no Formulário de Pesquisa sobre Jogos Digitais ².

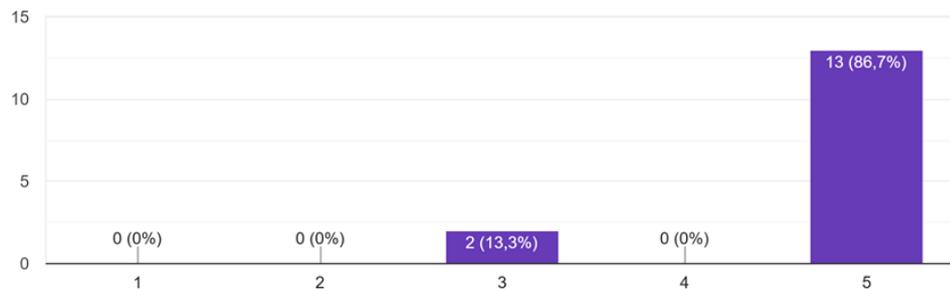
¹ Disponível em <https://forms.gle/33pcZ5MeuTT7tX43A> Acesso em: 16 de novembro de 2023.

² Disponível em <https://forms.gle/33pcZ5MeuTT7tX43A> Acesso em: 16 de novembro de 2023.

Para a utilização do *software*, foi criado um formulário de 9 perguntas destinado a discentes e docentes da Universidade Federal do Ceará, Campus Quixadá, em um total de 15 pessoas, das quais todas responderam, procurando dividir os resultados do questionário em pessoas com conhecimento ou não na área de jogos digitais, buscando se a ferramenta seria útil para os mesmos (Figura 16). O objetivo deste formulário constituiu em coletar dados e informações sobre o interesse dos participantes na área de criação de jogos digitais (Figura 17), sobre sua facilitação, importância da área (Figura 18) e utilização da ferramenta proposta.

Figura 18 – Você acha importante a área de Jogos Digitais como um todo?

Você acha importante a área de Jogos Digitais como um todo?
15 respostas



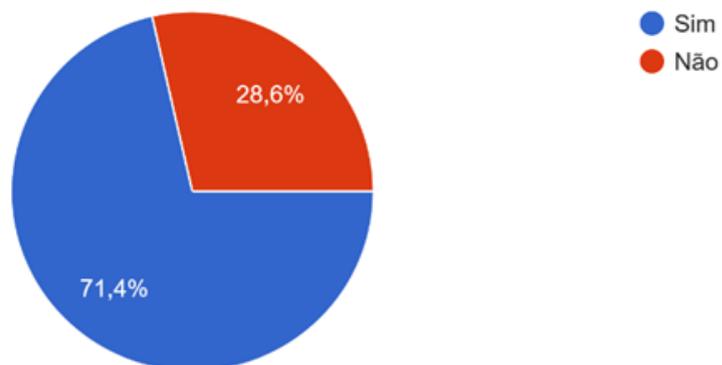
Fonte: Disponível no Formulário de Pesquisa sobre Jogos Digitais ³.

6.2 Preferências e Tendências nas Escolhas dos Usuários

Figura 19 – Você sabe o que é uma *Game Engine*?

Você sabe o que é uma *Game Engine*?

14 respostas



Fonte: Disponível no Formulário de Pesquisa sobre Jogos Digitais ⁴.

³ Disponível em <https://forms.gle/33pcZ5MeuTT7tX43A> Acesso em: 23 de novembro de 2023.

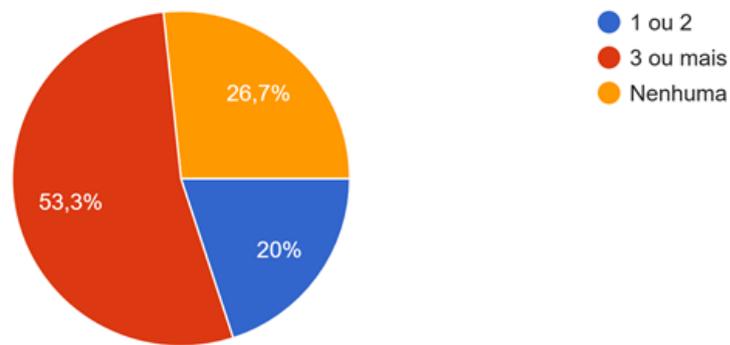
⁴ Disponível em <https://forms.gle/33pcZ5MeuTT7tX43A> Acesso em: 23 de novembro de 2023.

Os resultados revelaram que as categorias mais populares entre os usuários foram "Aventura", "Ação" e "RPG" representando grande parte das escolhas. Dentro dessas categorias, os gêneros "RPG por Turno", "Luta", "Sobrevivência" e "Exploração" foram consistentemente preferidos. Essas tendências indicam uma forte demanda por ferramentas que ofereçam suporte especializado a esses segmentos específicos do desenvolvimento de jogos.

Figura 20 – Quantas *Game Engines* você conhece?

Quantas Game Engines você conhece?

15 respostas

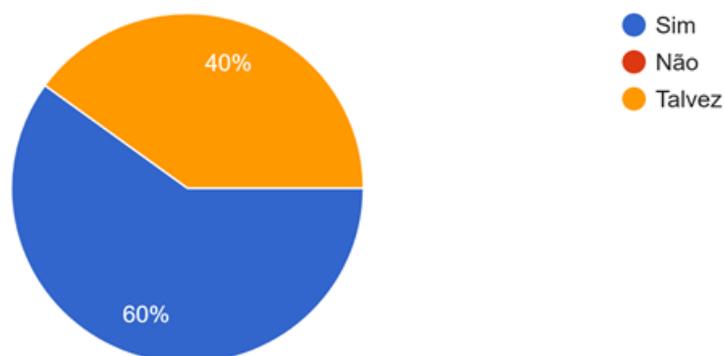


Fonte: Disponível no Formulário de Pesquisa sobre Jogos Digitais ⁵.

Figura 21 – Você gostaria de criar um ou mais jogos digitais?

Você gostaria de criar um ou mais jogos digitais?

15 respostas



Fonte: Disponível no Formulário de Pesquisa sobre Jogos Digitais ⁶.

Resultados da pesquisa mostram grande interesse na área de jogos digitais como um todo (Figura 19), mostrando que a mesma possui impacto em seu cotidiano e infere mesmo aqueles que não possuem conhecimento exacerbado no âmbito. Como levantado anteriormente,

⁵ Disponível em <https://forms.gle/33pcZ5MeuTT7tX43A> Acesso em: 23 de novembro de 2023.

⁶ Disponível em <https://forms.gle/33pcZ5MeuTT7tX43A> Acesso em: 23 de novembro de 2023.

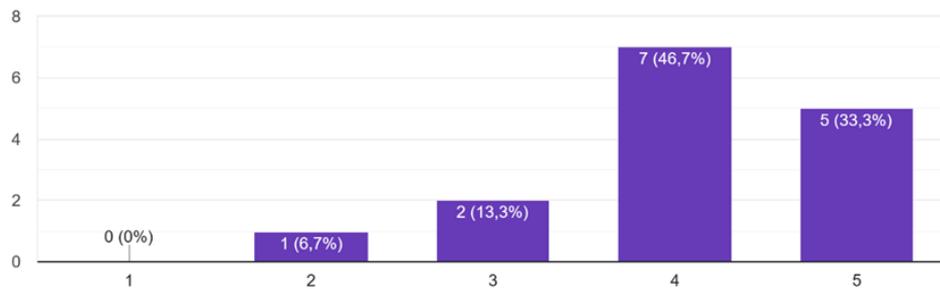
a ascensão do ambiente digital em jogos, tal como o interesse em criar e desenvolver jogos traz enormes aplicações para as mais diversas atividades propostas para o ser humano.

O conhecimento sobre *game engines* foi evidenciado majoritariamente positivo, mesmo para os usuário sem experiência de desenvolvimento de jogos, a maior parte conhece ou ouviu falar dessas ferramentas de desenvolvimento, sendo uma ou várias (Figura 20). Também é evidenciado grande interesse por parte dos usuários no desenvolvimento de jogos digitais na pesquisa realizada, mesmo aqueles sem experiência (Figura 21).

6.3 Avaliação da Usabilidade da Ferramenta

Figura 22 – Qual nota você daria pra ferramenta QuixGameTool?

Qual nota você daria pra ferramenta QuixGameTool?
15 respostas



Fonte: Disponível no Formulário de Pesquisa sobre Jogos Digitais ⁷.

A usabilidade da ferramenta foi avaliada através de *feedback* qualitativo dos 15 participantes da pesquisa, dado o caráter exploratório, foi necessário melhor conhecimento dos usuários para obter melhores respostas dos mesmos e melhor exatidão na pesquisa. A maioria dos participantes considerou as perguntas claras e pertinentes, facilitando o processo de seleção (Figura 22). No entanto, algumas sugestões para melhorias incluíram buscar mais clareza na recomendação das duas *game engines* no final do uso da ferramenta, levar em consideração o conhecimento prévio do usuário sobre o assunto e melhor responsividade para a plataforma *mobile*. Essas observações serão incorporadas em futuras iterações da ferramenta para aprimorar ainda mais a experiência do usuário.

⁷ Disponível em <https://forms.gle/33pcZ5MeuTT7tX43A> Acesso em: 23 de novembro de 2023.

6.4 Limitações e Desafios Identificados

Embora os resultados sejam promissores, é importante reconhecer algumas limitações. Entre elas, destacam-se a falta de utilização de um sistema de *login* e senha, incorporação para o uso de *back-end*, integração com um domínio Web eficiente e melhor portabilidade para usuários de plataforma *mobile*. Estas limitações oferecem oportunidades valiosas para futuras pesquisas e melhorias, garantindo que a ferramenta evolua para atender de maneira mais abrangente às necessidades dos desenvolvedores.

7 CONCLUSÃO

Nesta seção se encontram as considerações finais do trabalho, recapitulação sintética dos resultados obtidos, validação final da aplicação e sugestões para pesquisas futuras.

7.1 Conclusões Iniciais

Durante o desenvolvimento da aplicação, desde a sua concepção como ideia, houveram desafios sobre sua importância e de fato, sua utilização, pois mesmo com a falta de *softwares* semelhantes não se indagava muito sobre a importância de sua existência. A ideia de poder mapear escolhas para obter uma recomendação válida poderia ser interessante e de fato se tornou interessante, pela pesquisa levantada foi mostrado um maior índice de interesse sobre a ferramenta, mesmo com suas falhas, o que trouxe resultados satisfatórios.

O maior desafio mostrou-se ser sua integração em um domínio Web, sendo algo que ainda não foi totalmente solucionado, pois a integração de ferramentas se obtém de algum custo. Também foi mostrado pela pesquisa que grande parte dos usuários que tem experiência na área de jogos digitais não acham necessário o uso da ferramenta, em contra partida, aqueles que não possuem tal experiência mostraram satisfação pelo uso, trazendo respostas que favorecem o objetivo deste trabalho.

7.2 Pesquisas Futuras e Considerações Finais

Ao longo das últimas décadas, o cenário da criação de jogos tem testemunhado uma rápida evolução, impulsionada pela constante inovação e interconectividade das tecnologias digitais. Neste contexto dinâmico, onde as demandas e expectativas dos jogadores estão em constante mutação, há uma crescente necessidade por ferramentas inovadoras que possam facilitar e aprimorar o processo de desenvolvimento de jogos. Este estudo se propõe a contribuir para este ecossistema em evolução, explorando tópicos fundamentais e apresentando análises aprofundadas que possam informar a criação de ferramentas mais eficazes.

Ao estabelecer uma estrutura metodológica sólida, este trabalho busca preencher lacunas de conhecimento existentes e oferecer percepções valiosas para desenvolvedores e profissionais da indústria de jogos que buscam compreender e superar os desafios emergentes. A relevância e o potencial impacto desta pesquisa residem na sua capacidade de proporcionar uma base sólida para a criação de ferramentas mais eficientes e inovadoras, promovendo assim

avanços significativos no campo da produção de jogos digitais. A seguir itens importantes para pesquisas futuras.

- Melhor Hospedagem na Web.
- Melhor Responsividade em todas as plataformas.
- Adição de Banco de Dados.
- Formação de Documento Formal.

Os resultados desta pesquisa mostraram que o objetivo da ferramenta de auxílio a criação de jogos QuixGameTool foi majoritariamente alcançado, pois sua busca pela facilitação e dinamismo em orientar o usuário para um caminho correto foi obtido, porém mesmo obtendo-se de maior positividade de uso na ferramenta, é necessário melhorar nos pontos já apresentados. Em pesquisas futuras, o uso da ferramenta buscará contribuir melhor entre os usuários com experiência, inserção de mais variáveis necessárias para melhor entendimento do usuário e adquirir um domínio Web particular buscando sustentação e manutenção da ferramenta.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, J.; QUEIROZ, Z. F. de; SANTOS, I. B. R. dos; LIMA, J. do N. Ciclo criativo de jogos colaborativos: um método para criação de jogos educativos. **Holos**, v. 2, p. 424–437, 2018.
- BATISTA, M. d. L. S.; QUINTÃO, P. L.; LIMA, S. M. B.; CAMPOS, L. C. D.; BATISTA, T. J. d. S. Um estudo sobre a história dos jogos eletrônicos. **Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery-ISSN**, p. 0377, 2018. Disponível em: <http://re.granbery.edu.br>. Acesso em: 07 de dez. de 2023.
- BENIN, M. R.; ZAMBIASI, S. P. **Proposta de uma Ferramenta Focada no Ensino do Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos**. [S. l.: s. n.], 2010.
- CLUA, E. W. G.; BITTENCOURT, J. R. Desenvolvimento de jogos 3d: concepção, design e programação. In: SBC. **Anais [...]**. São Leopoldo, RS, Brasil, 2005. p. 1313–1356.
- CORDEIRO, J. R.; FADEL, L. M. Jogos digitais para idosos—uma experiência de ensino. In: SEMINÁRIO DE JOGOS ELETRÔNICOS, EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO. **Anais [...]**. [S. l.], 2019.
- COSTA, G. F. C. da. **Fotogrametria 3D no Design de Jogos Digitais**: Estudo de caso da concepção de assets fotorrealistas em ambientes amadores. Tese (Doutorado) – Universidade da Beira Interior (Portugal), 2020.
- DALMINA, L.; ANTUNES, E. J. **Utilização da engine de jogos cryengine para o desenvolvimento de aplicativos de entretenimento (Jogos)**. [S. l.: s. n.], 2012.
- EL-WAJEH, Y. A.; HATTON, P. V.; LEE, N. J. Unreal engine 5 and immersive surgical training: translating advances in gaming technology into extended-reality surgical simulation training programmes. **British Journal of Surgery**, Oxford University Press, v. 109, n. 5, p. 470–471, 2022.
- FONSECA, G.; DUQUE, E.; VIEIRA, H.; GONTIJO, G.; ISHITANI, L. **Desenvolvimento de jogos para terceira idade**: lições aprendidas com design participativo. [S. l.: s. n.], 2019.
- FONTOURA, M. M.; RODRIGUES, L.; LEITE, P.; AMARAL, M. A.; ALMEIDA, L. D. A.; MERKLE, L. E. Relações de gênero em mecânicas de jogos. **Proceedings of SBGames**, p. 794–803, 2019.
- JANSSEN, F.; ARAUJO, R.; BAIÃO, F. Uma proposta de ontologia de gêneros e narrativas em jogos digitais para a game ontology project (gop). **RelaTe-DIA**, 2019.
- KEIL, J.; EDLER, D.; SCHMITT, T.; DICKMANN, F. Creating immersive virtual environments based on open geospatial data and game engines. **KN-Journal of Cartography and Geographic Information**, Springer, v. 71, n. 1, p. 53–65, 2021.
- KOJIIO, R.; SCOZ, M. Avaliação da transferência de habilidades em jogos digitais no aprendizado de computação gráfica. **Design e Tecnologia**, v. 9, n. 18, p. 84–101, 2019.
- MANDOLA, J. B.; GRATON, F. G.; IMAI, C. Simulações virtuais imersivas em projetos arquitetônicos: Os motores de jogos como prática no projeto colaborativo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE PROJETO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **Anais [...]**. [S. l.], 2021. v. 7, p. 1–10.

MATOS, J. V. S.; GOMES, G. A. M.; JÚNIOR, A. J. M. L.; CARMO, R. A. F. do; JUNIOR, N. A. C. Proposta de metodologia para a criação de cenários 3d para jogos digitais. In: SBC. **Anais [...]**. Porto Alegre, RS, Brasil, 2021. p. 182–190.

MEIRELLES, H. d. C.; MARTINS, J. V. V.; CARVALHO, R. G. d. **Sistema de inventário para jogos indie com sqlite e godot engine**: aplicação em gênero arpg. [S. l.]: 196, 2022.

MELLE, L. F. de O.; BRAGA, J. C. B.; STIUBIENER, I. Estudo sobre metodologias de desenvolvimento de jogos digitais educacionais: Revisão sistemática da literatura. In: CBIE. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. Santo André, SP, Brasil, 2019. v. 30, n. 1, p. 1052.

MELLO, T. S.; REBOUÇAS, A. D. D. de S. Gamemaking: Uma metodologia para o ensino de informática para alunos do ensino fundamental através da criação de jogos digitais. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 23, n. 01, p. 197, 2015.

PAULA, T. Z. de; SILVA, A. B. P. da. Desenvolvimento de jogos multiplataforma em html5 com phaser. **Revista Tecnológica da Fatec Americana**, v. 3, n. 1, p. 21p–21p, 2015.

PEIXOTO, M. M. **Gamificação para softwares educacionais**: um catálogo de requisitos. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, 2016.

PIMENTA, A. S. G. M. **Uma arquitetura de modularização de componentes para desenvolvimento de jogos sérios na Unity Engine**. [S. l.: s. n.], 2022.

QUEIROZ, H. S. **Desenvolvendo jogos com o game maker**. [S. l.: s. n.], 2012.

RAMOS, D. K.; CAMPOS, T. R. O uso de jogos digitais no ensino de ciências naturais e biologia: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 2, p. 450–473, 2020.

RIZZATTI, M.; BECKER, E. L. S.; CASSOL, R. Cartografia escolar e jogos eletrônicos: A alfabetização cartográfica para interpretação de mapas em games. **Metodologias e Aprendizado**, v. 4, p. 241–248, 2021.

SANTOS, C. E. da R.; DIAS, M. A.; BRAIDA, F. Geometria, habilidade espacial e jogos digitais: contribuições para o ensino de arquitetura e urbanismo. **Revista Brasileira de Expressão Gráfica**, v. 8, n. 1, 2020.

SANTOS, W. de S.; FILHO, E. A. de C.; BONIFÁCIO, F. T. Desenvolvimento de jogos digitais educacionais com o rpg maker: Um estudo de caso com professores de matemática. In: SBC. **Anais [...]**. [S. l.], 2022. p. 683–692.

SCABENI, P. H. *et al.* **Aplicação de animação em jogos**: desenvolvimento de animação 2d para jogo arcade. [S. l.]: Florianópolis, SC, 2019.

SILVA, J. M. d. O. **Desenvolvimento de uma plataforma de jogos digitais para idosos focada em pesquisa continuada**. [S. l.: s. n.], 2021.

SILVA, M. C. da; SOUZA, P. T. C. de. **Jogos Digitais e seus Benefícios Educacionais**. [S. l.: s. n.], 2019.

TONÉIS, C. N.; PAULO, R. M. **Educação Matemática em Processos de Gamificação e Planeamento do Game Design**: Construct 2. [S. l.: s. n.], 2019.

VENTURELLI, S.; FERRAZ, D. P. d. A. A visão do professor sobre jogos digitais no ensino da matemática para alunos com deficiência intelectual: Estado da arte. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 21, n. 1, p. 180–196, 2019.

VIEIRA, G. B.; CAVALHEIRO, M. R. M.; BATTISTI, G.; KREIN, N.; CASSOL, I. G.; FINKLER, G. H. Utilização do motor de jogo gdevelop para oficinas do projeto "programe o seu futuro". **Salão do Conhecimento**, v. 7, n. 7, 2021.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE PESQUISA SOBRE JOGOS DIGITAIS

Pergunta 1 - Você possui interesse na área de Jogos Digitais?

Sim Não Talvez

Pergunta 2 - Você acha importante a área de Jogos Digitais como um todo?

Discordo totalmente - 1 2 3 4 5 - Concordo totalmente

Pergunta 3 - Você possui experiência na área de Criação de Jogos?

Sim Não

Pergunta 4 - Você gostaria de criar um ou mais jogos digitais?

Sim Não Talvez

Pergunta 5 - Você saberia como começar a criação de um jogo digital?

Sim Não

Pergunta 6 - Você sabe o que é uma *Game Engine*?

Sim Não

Pergunta 7 - Quantas *Game Engines* você conhece?

1 ou 2 3 ou mais Nenhuma

Pergunta 8 - A existência de uma ferramenta que auxilie a criação de jogos digitais seria útil para você?

Sim Não

Pergunta 9 - Qual nota você daria pra ferramenta QuixGameTool?

Precisa melhorar - 1 2 3 4 5 - Está muito bom