



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

MARIA RAFAELA ARAÚJO DA SILVA

**USO DA PROTOTIPAGEM EM PAPEL NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO
DE JOGOS DIGITAIS EM SALA DE AULA**

ANGICOS / RN

2022

MARIA RAFAELA ARAÚJO DA SILVA

**USO DA PROTOTIPAGEM EM PAPEL NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO
DE JOGOS DIGITAIS EM SALA DE AULA**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Kleber Tavares
Fernandes

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S586u Silva, Maria Rafaela Araújo da .
Uso da prototipagem em papel no processo de
desenvolvimento de jogos digitais em sala de aula
/ Maria Rafaela Araújo da Silva. - 2022.
67 f. : il.

Orientador: Kleber Tavares Fernandes .
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Sistemas de
Informação, 2022.

1. Prototipagem em papel. 2. Game design. 3.
Aprendizagem baseada em jogos. 4. Game criativo.
I. , Kleber Tavares Fernandes, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo autor(a).

Biblioteca Campus Angicos
Bibliotecário: Helder Romero Maia Duarte
CRB: 15/673

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

MARIA RAFAELA ARAÚJO DA SILVA

**USO DA PROTOTIPAGEM EM PAPEL NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO
DE JOGOS DIGITAIS EM SALA DE AULA**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Kleber Tavares Fernandes

Defendida em: 22/06/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Kleber Tavares Fernandes (UFERSA)

Presidente

Prof^a. Andrezza Cristina da Silva Barros Souza (UFERSA)

Membro Examinador

Prof^a. Gildene Lima de Souza Fernandes (NEI-CAP/UFRN)

Membro Examinador Externo

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre mostrar o melhor caminho a ser seguido durante a minha trajetória acadêmica.

Aos meus pais José Leocádio e Sandra, aos meus irmãos Raniquele, Mannuel e Hosana, que sempre estiveram comigo e me deram o apoio necessário.

Ao meu Esposo Oziel por sempre estar ao meu lado me incentivando nos meus estudos.

Aos meus amigos Maria Cândida, Rodolpho, Tobias, Jofraniely e Bárbara que sempre estiveram ao meu lado durante esses anos compartilhando experiências inesquecíveis durante a vida acadêmica .

Ao meu orientador Kleber Tavares Fernandes que sempre me incentivou e deu todo o apoio possível para que eu pudesse concluir e apresentar esta pesquisa da melhor forma possível.

A direção escolar e aos Alunos do 6º Ano da Escola Municipal Osvágrio Rodrigues de Carvalho, que contribuíram para minha pesquisa.

Aos professores que participaram da banca examinadora, que fizeram suas contribuições importantes neste momento solene.

“A verdadeira motivação não é aquilo que te anima, mas aquilo que te transforma.”

(Bárbara Coré)

RESUMO

O uso das tecnologias, sobretudo os jogos digitais, já faz parte do nosso cotidiano. Alguns estudos mostram que os jogos digitais, quando utilizados na educação, trazem uma série de benefícios, com destaque para o engajamento, motivação e aprendizagem dos conteúdos curriculares de maneira mais significativa. Uma das abordagens que propõe o desenvolvimento de jogos em sala de aula é o Game Criativo. Outra estratégia que objetiva concretizar a ideia de um jogo é a prototipagem em papel. O objetivo deste trabalho é verificar se a prototipagem em papel é eficiente para a concretização e a compreensão do game design de jogos produzidos por alunos em sala de aula, através da abordagem Game Criativo. O estudo exploratório foi realizado com alunos do 6º Ano da Escola Municipal Professor Osvágrio Rodrigues de Carvalho, na Cidade de Santana do Matos/ RN. Os resultados mostram que a prototipagem em papel se mostrou eficiente na concretização, compreensão, teste e validação dos jogos produzidos pelos alunos.

Palavras-chave: Prototipagem em Papel, Game Design, Aprendizagem Baseada em Jogos, Game Criativo.

ABSTRACT

The use of technologies, especially digital games, are already part of our daily lives. Some studies show that digital games, when used in education, bring a series of benefits, with emphasis on engagement, motivation and learning of curricular contents in a more significant way. One of the approaches that proposes the development of games in the classroom is the Creative Game. Another strategy that aims to materialize the idea of a game is paper prototyping. The objective of this work is to verify if paper prototyping is efficient for the realization and understanding of the game design of games produced by students in the classroom, through the Creative Game approach. The exploratory study was carried out with students from the 6th year of Escola Municipal Professor Osvágrio Rodrigues de Carvalho, in the city of Santana do Matos/RN. The results show that paper prototyping proved to be efficient in achieving, understanding, testing and validating the games produced by the students.

Keywords: Paper Prototyping, Game Design, Game Based Learning, Creative Game.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Etapas das questões de pesquisas	15
Figura 2- Processo de Criação dos Jogos	19
Figura 3- Modelo Game Design	21
Figura 4- Prototipar Jogo no Processo de Criação de Jogos Game Criativo	32
Figura 5- Caixa de Prototipação	33
Figura 6- Fases do Processo de Prototipagem	34
Figura 7- Template de Idealização do Game Criativo	35
Figura 8- Protótipo de Um Jogo	36
Figura 9- Alunos Reunidos no 1º Encontro do Estudo Exploratório	41
Figura 10- Alunos Produzindo o Game Design dos jogos	42
Figura 11- Alunos Elaborando os Protótipos	43
Figura 12- Game Design do jogo A1	45
Figura 13- Protótipo do jogo A1	46
Figura 14- Game Design do jogo A2	47
Figura 15- Protótipo do jogo A2	47
Figura 16- Game Design do jogo A3.....	48
Figura 17- Figura 17: Protótipo do jogo A3	48
Figura 18- Amostra do game design A4	49
Figura 19- Protótipo do jogo A4	49
Figura 20- Amostra do game design A5	50
Figura 21- Amostra do game design produzido A6	51
Figura 22- Protótipo do jogo A6	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Resultados das Buscas	25
Tabela 2- Critérios de Inclusão	25
Tabela 3- Critérios de Exclusão	26
Tabela 4- Questões da Avaliação da Qualidade	26
Tabela 5- Referência Bibliográfica	27
Tabela 6- Avaliação de Qualidade	28
Tabela 7- Resumo das Atividades Semanais	39
Tabela 8- Jogos produzidos	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EMPORC	Escola Municipal Professor Osvágrio Rodrigues de Carvalho
ETD	Equipe Técnica de Desenvolvimento
GC	Game Criativo
GDD	Game Design Document
JS	Jogo Sérió
PEED	Processo de Envolvimento de Especialistas de Domínio
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
TC	Teste do Conhecimento
UFA	Usuário Final Aprendiz
UFE	Usuário Final Entendido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Contextualização e problemática	12
1.2 Objetivo Geral	13
1.3 Objetivos Específicos	14
1.4 Questões de Pesquisa	14
1.5 Metodologia	14
1.6 Organização do Documento	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 Aprendizagem baseada em jogos	16
2.2.1 Conceito	16
2.2 Game design de jogos digitais	17
2.3 Abordagem game criativo	18
2.3.1 Processo de criação de jogos	18
2.3.2 Modelo game design	20
2.4 Prototipagem em papel	21
2.4.1 As técnicas de prototipagem em papel	22
3 PROTOTIPAGEM DE JOGOS DIGITAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	24
3.1 Método de pesquisa	24
3.2 Análise dos resultados	27
3.3 Trabalhos relacionados	30
3.4 Considerações finais revisão sistemática da literatura	31
4 PROPOSTA DE PROTOTIPAGEM EM JOGOS DIGITAIS	32
4.1 O uso da abordagem GC no processo prototipar jogo.....	32
4.2 Processo de prototipação	33
4.2.1 Desenvolvimento e avaliação do protótipo	36
5 ESTUDO EXPLORATÓRIO	38
5.1 Apresentação do local e público alvo	38
5.2 Objetivo do estudo exploratório	38
5.3 Planejamento e coleta de dados	38
5.4 Execução	39
5.5 Análise e discussão dos resultados	43
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
6.1 Análise das questões de respostas	55
6.2 Contribuições	55
6.3 Trabalhos futuros	56
7 REFERÊNCIAS	57
8 APÊNDICE A- TEMPLATE DO GAME CRIATIVO	61
APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO DO ALUNO	65
ANEXO I- AMOSTRA DA SIMULAÇÃO DAS TELAS DO PROTÓTIPO A3..	68

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo introduz o assunto abordado neste trabalho, expondo sua problemática e objetivos. O capítulo apresenta as questões de pesquisa que serão investigadas, bem como a metodologia que será seguida em seu desenvolvimento. Ao final, apresenta como este documento está organizado.

1.1. Contextualização e problemática

Com a ascensão das tecnologias, as nossas relações com ferramentas digitais estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano. Elas funcionam como facilitadores na comunicação, interação social, como também no processo de ensino e aprendizagem (NOVA ESCOLA, 2019).

Para Prensky (2012), os jogos digitais podem ser uma forma divertida e eficaz para aprender os mais diversos conteúdos. Trata-se de um recurso surpreendente não apenas para a aprendizagem escolar, mas também para diversos tipos de treinamento institucional.

Apesar do potencial e benefícios, os jogos digitais educacionais ainda são pouco empregados e, para muitos professores, encontrar e utilizar bons jogos continua sendo um desafio (BALASUBRAMANIAN; WILSON, 2006).

Desenvolver jogos, a começar pela especificação do seu game design, é uma tarefa complexa, trabalhosa e que necessita de conhecimentos específicos. É uma atividade que envolve criatividade, imaginação, definição do funcionamento do jogo, documentação, comunicação e programação. O game design, por exemplo, se não for bem elaborado, pode gerar imprecisão das informações, erros conceituais, dados mal coletados, fruto do mau entendimento que poderá dificultar a etapa de desenvolvimento do jogo (SCHMITZ et al, 2011).

Uma das abordagens que propõe o desenvolvimento de jogos em sala de aula é o Game Criativo. Os resultados da pesquisa de Fernandes (2021) mostram que o Game Criativo possibilita a criação de jogos a partir da linguagem natural, na qual os fundamentos do desenvolvimento de jogos são aprendidos de forma lúdica.

Segundo Fernandes (2021), “o Game Criativo encapsula os aspectos técnicos do design de jogos tornando o processo de desenvolvimento mais natural para professores e alunos, contribuindo para a adoção da aprendizagem baseada em jogos”.

No entanto, percebemos através da realização de uma Revisão Sistemática da Literatura (Capítulo 3), que essa e outras abordagens não trazem como uma das atividades essenciais a prototipagem dos jogos.

De acordo com Rogers et al. (2013, p. 390), “um protótipo é uma manifestação de um design que permite aos jogadores interagirem com ele e explorarem as suas finalidades e características”.

Para Sato (2010), a prototipagem de jogos é relevante, pois possibilita a validação da ideia, conceitos, regras e funcionalidades do jogo pela equipe envolvida no projeto. Além disso, facilita o entendimento e teste de jogabilidade de maneira rápida e com baixo custo, visto que geralmente são protótipos de baixa fidelidade.

A prototipagem em papel, por exemplo, é uma estratégia que pode ser utilizada por alunos na produção dos seus jogos. É uma oportunidade para eles concretizarem a ideia do jogo, a baixo custo e utilizando materiais simples de uso cotidiano nas escolas como papel e lápis. Essa atividade pode motivar os alunos a aprenderem os conceitos de desenvolvimento de jogos de maneira divertida e criativa. Além de possibilitar a aprendizagem de outros componentes curriculares, como a matemática, artes, ciências, entre outros.

Diante do exposto, surgem duas questões: a prototipagem em papel é eficiente para a concretização e a compreensão da ideia de jogos propostos por alunos em sala de aula? É possível validar o game design dos jogos dos alunos através da prototipagem em papel?

Este documento apresenta uma pesquisa cujo objetivo é avaliar o uso da prototipagem em papel de game design de jogos digitais produzidos por alunos em sala de aula. Apresenta um estudo exploratório com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Professor Osvaldo Rodrigues de Carvalho que prototiparam jogos produzidos através da Abordagem Game Criativo.

1.2. Objetivos

Objetivo Geral:

Verificar se a prototipagem em papel é eficiente para a concretização e a compreensão do game design de jogos produzidos por alunos em sala de aula.

1.3 Objetivos Específicos:

- Levantar o referencial teórico acerca do tema estudado;
- Especificar as etapas da prototipagem em papel;
- Aplicar e avaliar a prototipagem em papel, através de um estudo exploratório com alunos;
- Validar os game design dos jogos através do uso dos protótipos produzidos.

1.4 Questões de pesquisa

Para realização deste trabalho elencamos as seguintes questões de pesquisa:

QP1 - A prototipagem em papel é eficiente para a concretização e a compreensão da ideia de jogos propostos por alunos em sala de aula?

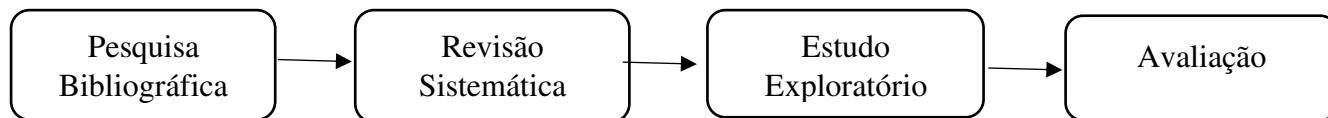
QP2 - É possível validar o game design dos jogos dos alunos através da prototipagem em papel?

1.5 Metodologia

A pesquisa desenvolvida utilizou o método hipotético dedutivo, através de hipóteses sobre o uso da prototipagem em papel no processo de desenvolvimento de jogos digitais em ambiente educacional são formuladas e testadas em um estudo exploratório. Caracteriza-se também como de natureza aplicada utilizando conceitos já existentes para verificar essas hipóteses.

Classifica-se ainda como estudo exploratório, já que propõe a avaliar o uso da prototipagem em papel de game design de jogos digitais produzidos por um grupo de alunos. Por fim, será utilizado o método qualitativo para avaliação e análise dos resultados.

Para atingir os objetivos e responder às questões de pesquisa deste trabalho, foram definidas as etapas demonstradas na Figura 1.

Figura 1: Etapas das questões de pesquisas

Fonte: elaborada pela autora (2022).

A pesquisa bibliográfica e a revisão sistemática foram realizadas para melhor compreendermos a fundamentação teórica e o contexto em que esta pesquisa está inserida. As questões de pesquisa foram respondidas através da realização de um estudo exploratório com 12 alunos do 6º ano do ensino fundamental na Escola Municipal Professor Osvágrio Rodrigues de Carvalho, do município de Santana do Matos/RN.

O estudo serviu de subsídio para a avaliação do uso da prototipagem em papel. Foram utilizados game design de jogos produzidos através da abordagem Game Criativo proposta por Fernandes (2021).

A última etapa foi a avaliação. Foram considerados como dados dessa análise: Para a obtenção desses dados utilizamos o questionário do aluno e a observação dos alunos durante os encontros destinados ao estudo exploratório, como também a experiência com o uso da prototipagem em papel, os game design e protótipos produzidos.

1.6 Organização do documento

Este documento está organizado em 6 capítulos. O Capítulo 1 apresenta a contextualização e problemática, os objetivos, questões de pesquisa e a metodologia utilizada. O Capítulo 2 mostra a base conceitual utilizada para o desenvolvimento deste trabalho, incluindo: aprendizagem baseada em jogos, game design, abordagem game criativo, prototipagem em papel. O Capítulo 3 contém os resultados da revisão sistemática da literatura que investigaram método da pesquisa, análise dos resultados, trabalhos relacionados a prototipagem de jogos digitais. O Capítulo 4 apresenta a proposta, as etapas da prototipagem em papel, público alvo e o processo do Game Criativo. O Capítulo 5 apresenta o estudo exploratório. O Capítulo 6 apresenta os trabalhos relacionados, descreve as considerações finais, analisa as questões de pesquisas, revisa as contribuições da pesquisa e projeta os trabalhos futuros. Por fim, são apresentados as referências e os apêndices deste trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os conceitos fundamentais necessários à compreensão da temática deste trabalho. Conceitos sobre aprendizagem baseada em jogos, game design, game criativo, prototipagem em papel.

2.1 Aprendizagem baseada em jogos

2.2.1 Conceito

Jogos são atividades que apresentam a figura de pelo menos um indivíduo praticante e tem regras definidas. São utilizados pelo homem para fins recreativos e servem também como estimulação mental e física. HUIZINGA (2001) define jogo como:

Uma atividade voluntária exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana. (HUIZINGA, 2007, p. 33).

Os jogos digitais são considerados objetos importantes no processo de aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental, pois são utilizados como recursos didáticos que auxiliam o desenvolvimento cognitivo possibilitando aos alunos adquirirem habilidades sobre os conteúdos ministrados em sala de aula de forma mais dinâmica e divertida, podendo ser grandes aliados das escolas e principalmente, um diferencial de ensino.

A escolha de um bom jogo traz experiências consideradas enriquecedoras e desafiantes para os jogadores, o aprendizado baseado em jogos pode melhorar a motivação dos alunos a vencerem os desafios e cumprir os objetivos, estimulando o pensamento crítico, além de testar seus conhecimentos e a capacidade de resolução dos problemas propostos nos jogos, aprimorando suas habilidades nos conteúdos ministrados pelos professores.

Para Nogueira e Galdino (2012), o jogo instiga os alunos a participarem cada vez mais da construção do seu conhecimento, oferecendo a eles a oportunidade de atuarem ativamente no processo de aprendizagem. Uma boa estratégia de aprendizagem voltada para o âmbito escolar é incentivar professores e alunos a desenvolverem seus próprios jogos em sala de aula sem o uso de uma linguagem de programação, promovendo maior engajamento possibilitando que os indivíduos criem experiências engajadoras sobre jogos educativos.

Portanto, a aprendizagem baseada em jogos digitais é uma tendência que vem sendo incorporada cada vez mais na educação, como aponta Johnson et al. (2012, 2014a, 2014b, 2014c). Os jogos possuem potencial educacional, são engajadores, permitem que os usuários façam testes em um ambiente artificial e despertam nos jogadores o esforço constante para serem melhores. Além disso, possuem a vantagem de permitir que os usuários executem ações em uma prática simulada. SHAFFER e WILLIAMSON (2006).

2.2 Game design

Game design é o processo de criar o conteúdo e as regras de um jogo, de criar objetivos que o jogador sinta-se motivado a alcançar e regras que este siga como se estivesse tomando decisões significativas para atingir esses propósitos. BRATHWAITE e SCHREIBER (2009).

Segundo Shell (2011), “O design de jogos é o ato de decidir o que um jogo deve ser”. A partir desta definição, é possível estendê-la com o conceito apresentado por PERUCIA, BERTHÊM, BERTSCHINGER E MENEZES (2005), que afirmam ser game design:

O que determina a jogabilidade, as escolhas que o jogador terá dentro do mundo do jogo e as ramificações que suas escolhas vão ter no resto do jogo. Inclui o que faz o jogador vencer ou perder, como ele vai controlar o jogo, as informações que o jogador deverá receber. Em resumo, o game design descreve cada detalhe de como funcionará a jogabilidade. PERUCIA, BERTHÊM, BERTSCHINGER E MENEZES (2005).

Podemos compreender o game design como um processo complexo, que permite a visualização de todo o conjunto do trabalho a ser desenvolvido pela equipe de produção de jogos ARRUDA (2014). A falta de conhecimento em relação a novas tecnologias por parte dos educadores, prejudicam a produção dos games design em sala de aula.

Durante o game design é produzido o game design document (documento de game design ou GDD, como é comumente conhecido). O GDD conterá todas as definições apontadas durante o game design. Segundo PERUCIA, BERTHÊM, BERTSCHINGER E MENEZES (2005), o GDD pode ser definido como “um documento que descreve as características” do game design “em detalhes”.

GDD é uma produção textual que serve de referência para todos os envolvidos no desenvolvimento do jogo, mantendo todos ligados aos mesmos objetivos PEDERSEN (2003). Geralmente possui uma estrutura encadeada de diversos elementos do jogo: conceito do jogo; mecânicas de jogo; interfaces com usuário; elementos gráficos estáticos, animados e de vídeo; descrição de personagens; enredo e história; sons e música; detalhamento de levels (fases), entre

outros elementos. Através destes elementos é possível descrever o que um jogo deve ter, no entanto, de acordo com o detalhamento este documento pode ter de dezenas a centenas de páginas. RYAN (2011).

Logo, os jogos digitais educativos e o game design devem levar em consideração os aspectos pedagógicos tais como: descrição dos conteúdos pedagógicos, definição dos objetivos de aprendizagem, como o aluno será avaliado, quais habilidades desenvolvidas, para que os alunos consigam criar o game design de maneira criativa e colaborativa no ambiente escolar.

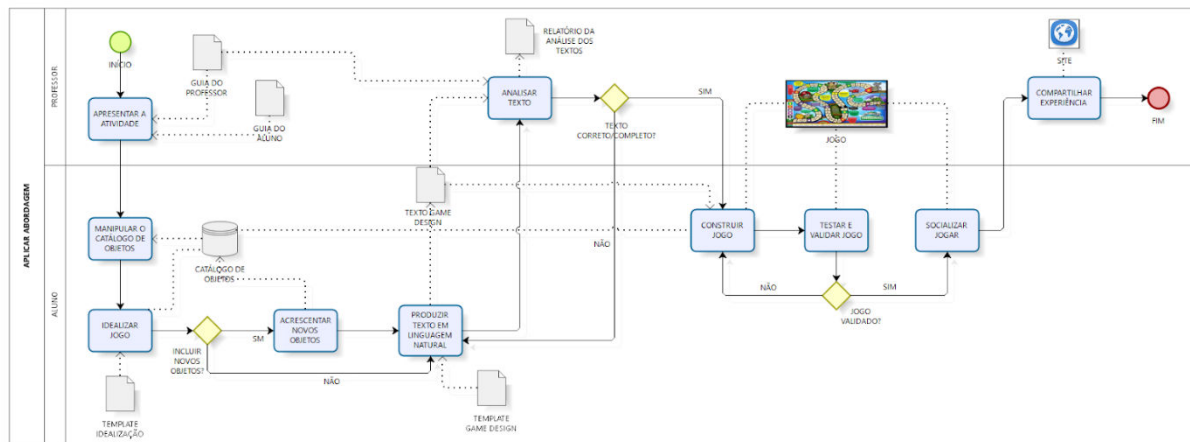
2.3 Abordagem game criativo (GC)

A abordagem GC foi criada para ser utilizada por professores e alunos do ensino fundamental. FERNANDES (2021), a abordagem Game Criativo tem o intuito de promover o desenvolvimento do pensamento computacional e de habilidades de leitura e escrita de alunos. Essa abordagem dispõe do modelo de game design do jogo, escrito em linguagem natural, de acordo com a criatividade dos alunos, objetivos de aprendizagem e orientação do professor, já a plataforma GC dá suporte necessário para o professor conduzir atividades utilizando um recurso de web conferência com os alunos ou exibir o material em sala de aula através de projetor multimídia.

2.3.1 Processo de criação de jogos

O processo de criação de jogos do Game Criativo é composto por um conjunto de 10 atividades, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Processo de desenvolvimento de jogos Game Criativo



Fonte: Fernandes (2021).

Cada atividade foi idealizada para ser executada pelo professor e por seus alunos de maneira integrada ao planejamento das atividades de sala de aula.

Apresentar atividade: Consiste em o professor apresentar a proposta de trabalho para os alunos, indicando o objetivo, as etapas e os conceitos sobre o game design, desenvolvimento de jogos, pensamento computacional e por fim apresenta o guia do aluno e o catálogo de objetos.

Manipular catálogo de objetos: Consiste em manipular o catálogo de objetos, como um banco de imagens de personagens, objetos, ações e cenários que podem ser utilizados na elaboração do jogo.

Idealizar jogo: Consiste em idealizar o jogo, os alunos devem refletir e decidir sobre os elementos e as características do seu jogo. Essa atividade é materializada no template chamado Idealização - Desenho do jogo, disponibilizado pela abordagem.

Acrescentar novos objetos: Consiste em acrescentar novos objetos, ou seja, caso os alunos queiram acrescentar desenhos elaborados por eles mesmos.

Produzir jogo em linguagem natural: Consiste em produzir texto em linguagem natural: Nesta atividade, os alunos produzirão um texto, em linguagem natural, especificando a ideia do jogo. O texto deve apresentar a história, o cenário, os personagens, as regras e demais elementos do jogo.

Analisar texto: Consiste em analisar texto produzido pelos alunos deve ser realizada pelo professor que estará atento a adequação da escrita (normas da língua) e se contém a descrição de todos os elementos e as regras necessárias para o entendimento de como o jogo funciona. O feedback dessa etapa pode levar o aluno a reescrever o texto com os ajustes necessários.

Construir jogo: Consiste em construir jogo, os alunos releiam o texto, selecionam os elementos necessários e constroem o jogo. Nesta atividade pode produzir um jogo digital ou desplugado. No jogo digital é necessário alunos e professores terem um certo conhecimento sobre linguagem de programação, caso contrário, o professor deverá buscar o suporte necessário. No jogo desplugado é uma abordagem mais simples e de fácil aprendizado, pois são utilizados os diversos materiais disponíveis na escola ou em casa (papéis diversos, caixas, tinta, isopor, tesoura, cola, massinha, etc.).

Teste e validação do jogo: Consiste em testar e validar o jogo, nesta atividade é a oportunidade de os alunos jogarem e testarem seu próprio jogo. O professor irá auxiliar os alunos a verificarem possíveis falhas nas regras ou falta de elementos do jogo. Além de orientar os alunos para os últimos ajustes necessários no jogo e no texto.

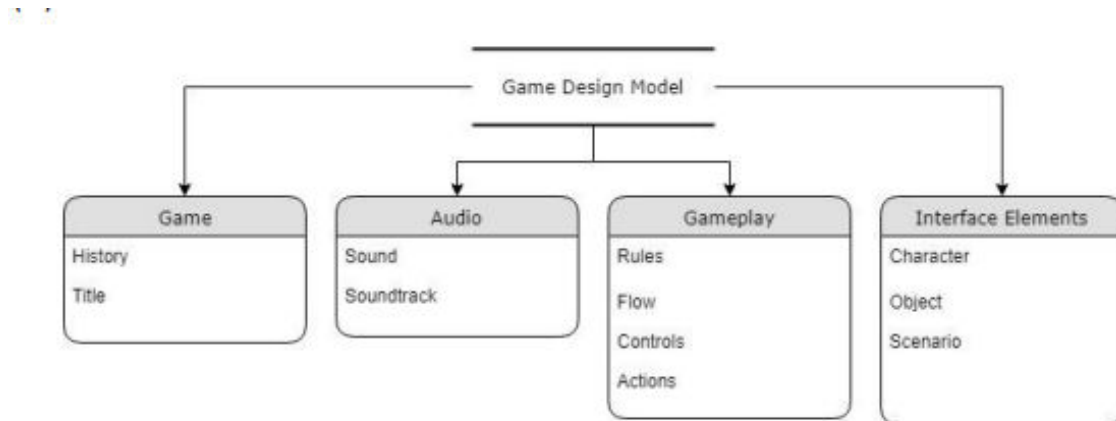
Socializar jogo: Consiste em socializar o jogo, ou seja, o jogo deve ser testado e validado pelos os alunos que podem experimentar os jogos dos colegas. Nesse momento os alunos podem opinar sobre os jogos, verificando principalmente se está coerente com o seu game design.

Compartilhar experiência : Consiste em compartilhar experiência com o uso da abordagem GC, ao final, pode ser compartilhada com outros educadores e alunos através da Internet.

2.3.2 Modelo game design

Fernandes (2021), analisou, de maneira geral, alguns modelos de game design disponíveis na literatura a fim de elaborar um modelo simplificado de game design de jogos. O modelo foi desenvolvido com base em estudos, compreensão do design e desenvolvimento de jogos e nas experiências desenvolvidas no Laboratório de Games e Educação da UFRN, localizado no Instituto Metrópole Digital - IMD.

O modelo, ilustrado na Figura 3, apresenta 4 grupos de características relacionadas ao game design de jogos digitais: (i)game, (ii)interface elements, (iii)gameplay e (iv) áudio.

Figura 3: Modelo game design

Fonte: Fernandes (2021).

- i. Game representa um jogo. Possui os atributos, história e título do jogo.
- ii. Interface Elements representa os elementos da interface de um jogo, tais como: cenário, objetos, personagens e blocos de ações.
- iii. Gameplay representa os aspectos mecânicos e de jogabilidade do jogo, entre eles: fluxo, controles, regras e ações.
- iv. Audio representa a trilha sonora e sons do jogo.

O objetivo deste modelo de game design é orientar os alunos na produção dos seus game design de jogos, através da abordagem game criativo.

2.4 Prototipagem em papel

A prototipagem em papel é uma técnica de prototipagem rápida devido a sua simplicidade, baixo custo e por ser muito efetiva que permite criar e testar interfaces de usuário através de protótipos de papel, que geram um excelente feedback de observação sobre o comportamento do usuário em relação ao design.

A ideia do uso desta técnica no ambiente escolar é incentivar os alunos e professores a produzirem seus próprios protótipos de jogos em sala de aula, utilizando materiais simples do cotidiano como papel e lápis.

Os benefícios de utilizar os protótipos em papel:

- Avaliar o fluxo de informações e a navegação de um sistema.

- Explorar possibilidades de comunicação de um produto.
- Tangibilizar o conceito de uma ideia aos usuários, equipe ou superiores.

Um protótipo em papel pode começar de forma simples e ganhar complexidade de acordo com o feedback gerado pelas interações com usuários ou com a equipe de projeto/produto. Como o resultado final será em papel, pode ser executado à mão (rascunho) ou com auxílio de um computador, a fim de avaliar detalhes de uma interface, produto ou comunicar serviços.

O uso dos modelos em papel favorece a rapidez à qual já se propõem os protótipos de uma maneira geral. Embora teoria e prática desta técnica sejam essencialmente simples, uma grande quantidade de feedback pode ser adquirida em testes de usabilidade, figurando assim como uma ferramenta frequentemente utilizada por especialistas em usabilidade SNYDER (2003).

2.4.1 As técnicas de prototipagem em papel

A técnica de prototipagem em papel é usada principalmente pela informalidade, rapidez de protótipo, correção e simulação, seu objetivo é revelar problemas de design, usabilidade ou adequação do produto final.

As principais técnicas de prototipagem em papel são:

- Wireframes são esboços simples de telas de produtos digitais, como sites e aplicativos. O intuito é estruturar e validar ideias, por isso os wireframes não contam com detalhes como cores, fontes, ícones e imagens.
- Mockup é o que os designers comumente utilizam para apresentar uma ideia, que se fosse explicada em palavras, por exemplo, não apresentaria, com clareza, o produto ou resultado final. Isso vale tanto entre participantes de uma equipe de projeto, quanto na comunicação com o cliente final.
- Storyboard é uma sequência de desenhos quadro a quadro com o esboço das cenas pensadas para um conteúdo em vídeo, como: filmes e animações. O visual desse esboço é semelhante ao de uma história em quadrinhos e o objetivo é elaborar e detalhar a sequência da narrativa.

- Vídeos são aplicações de reprodução eletrônica de imagens em movimento que reproduzem a imagem transmitida pelos games paper prototype dos jogos digitais.

Dentro da prototipagem em papel existem as classificações da fidelidade dos protótipos que são : Protótipos baixa, média e alta fidelidade.

- Protótipos de baixa fidelidade são chamados de rascunhos ou esboços. Este protótipo é bastante utilizado nas fases iniciais do projeto, por ser rápido, rudimentar e barato, pois utilizam papel, lápis e borracha.
- Protótipos de média fidelidade são chamados de wireframes, por ser um protótipo de média fidelidade ele é um pouco mais refinado que o de baixa qualidade, sendo utilizados na arquitetura da informação.
- Protótipos de alta fidelidade são chamados de mockup pois possuem uma representação bem mais próxima do projeto aspectos visuais e funcionais do produto final, incluindo o conteúdo, fluxo de navegação e interações.

Portanto, a prototipagem em papel pode configurar-se como uma oportunidade para os alunos concretizarem a ideia do jogo, utilizando materiais do seu cotidiano, também podem utilizar as técnicas em papel para um maior aproveitamento no desenvolvimento de seus protótipos. Além disso, a prototipagem em papel pode configurar-se como uma atividade multidisciplinar proporcionando aos alunos a aquisição de conhecimentos diversos de maneira divertida.

3. PROTOTIPAGEM DE JOGOS DIGITAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Neste capítulo são apresentados os resultados de uma revisão sistemática da literatura intitulada “Prototipagem de Jogos Digitais”, publicada na VIII Semana e Ciência e Tecnologia da UFERSA. O objetivo foi investigar trabalhos científicos relacionados aos métodos e abordagens de prototipagem para a construção de jogos digitais educacionais. Com os resultados, buscamos compreender melhor o que já foi desenvolvido nessa área e se as soluções propostas abrangem as lacunas existentes.

3.1 Método da Pesquisa

O objetivo desta Revisão Sistemática da Literatura (RSL) foi fazer um levantamento das pesquisas relacionadas aos métodos e abordagens de prototipagem que são utilizadas na construção de jogos digitais educacionais disponíveis na literatura, no contexto nacional, entre os anos de 2016 a 2021.

A RSL visa responder às seguintes questões de pesquisa:

- RQ1. Quais são os métodos propostos para a prototipagem de jogos digitais?
- RQ2. Foi utilizado algum estudo experimental para validar o método proposto? Qual?
- RQ3. Quais os benefícios relatados pelo uso do método proposto?
- RQ4. Quais as limitações relatadas pelo uso do método proposto?
- RQ5: Qual o público alvo do estudo?
- RQ6: Algum estudo envolve a prototipação de jogos digitais educacionais?

Os estudos primários foram realizados utilizando os sistemas de busca das bases de dados baseadas nos títulos, resumos, palavras chaves e na seleção do texto completo nos seguintes eventos: SBgames, SBIE, WIE, WEI, RBIE e RENOTE. Todas as buscas foram realizadas manualmente nos eventos acima.

Num primeiro momento, foram recuperados 15 estudos através da seguinte *string* de busca:

(*processo OR metodologia OR abordagem*) AND (*protótipo OR prototipagem OR prototipação*) AND (*jogos digitais*).

Num segundo momento, após a leitura dos títulos, resumos e palavras-chaves, reduziu-se esse número para 7 estudos. Após a leitura completa desses últimos e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão restaram apenas 2 estudos relevantes, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados das buscas

Mecanismos de buscas	Artigos selecionados pela string de busca	Artigos incluídos após leitura do título e resumo	Artigos incluídos após leitura completa
RBIE	1	1	1
RENTE	4	1	0
SBGAMES	5	4	1
SBIE	1	0	0
SBES	0	0	0
WIE	4	2	0
WEI	0	0	0
TOTAL	15	8	2

Fonte: elaborada pela autora (2022).

Foram aplicados critérios de inclusão (CI) e critérios de exclusão (CE) para cada estudo recuperado, conforme apresentado nas Tabelas 2 e 3, a seguir:

Tabela 2: Critérios de Inclusão.

Critérios de inclusão	Definição
CI1	Todos os trabalhos que apresentam métodos de prototipagem de jogos digitais no período de 2016 a 2021.
CI2	Trabalhos nas línguas portuguesa e inglesa.

Fonte: elaborada pela autora (2022).

Tabela 3: Critérios de Exclusão

Critérios de exclusão	Definição
CE1	Estudos semelhantes que apresentem a evolução de uma mesma pesquisa e que contenham os mesmos autores. Excluir a versão mais antiga.
CE2	Trabalhos fora do período da pesquisa.
CE3	Estudos fora do contexto da pesquisa.

Fonte: elaborada pela autora (2022).

No terceiro momento foi realizada a avaliação da qualidade do estudo selecionado buscando responder às questões apresentadas na Tabela 4, que segue:

Tabela 4: Questões da avaliação da qualidade

Questão	Descrição
Q1	Foi utilizada alguma ferramenta para auxiliar na prototipagem do jogo?
Q2	Qual?
Q3	Foi utilizado algum tipo de avaliação experimental?
Q4	O estudo apresenta uma comparação com outras abordagens utilizadas atualmente?
Q5	As abordagens possuem algo em comum?
Q6	Existe uma definição clara dos objetivos da pesquisa?
Q7	Existe uma descrição adequada quanto ao contexto da realização da pesquisa?
Q8	Existe uma relação clara dos resultados?

Fonte: elaborada pela autora (2022).

Foram atribuídos os valores 1 (sim), 0 (não) e 0,5 (parcialmente) como resposta para cada questão. Não foi possível validar através da comparação dos resultados da avaliação dos estudos para saber se estavam coerentes, pois foi realizada por apenas um dos pesquisadores.

Através da leitura completa do estudo foi possível extrair alguns dados relevantes para a RSL, a saber: título, ano de publicação, universidade, fonte da publicação, área do estudo, autores, País e UF. Esses dados foram extraídos, analisados e armazenados em uma planilha.

3.2 Análise dos resultados

Os resultados das buscas realizadas através da string utilizada apresenta um total de 15 estudos. Após a leitura dos títulos, resumos, palavras-chaves esse número caiu para 7 estudos. A leitura completa desses últimos possibilitou a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão da RSL, restando apenas 2 estudos coerentes com o tema da pesquisa. Isso representa a exclusão de 13 trabalhos, ou seja 86,66% do total de estudos encontrados. A Tabela 5 mostra as referências bibliográficas dos estudos selecionados.

Tabela 5: Referências bibliográficas

Estudo	Referências
E1	YAMADA, Fernanda Miyuki; RIBEIRO, Thaís; GHILARDI-LOPES, Natalia Pirani. Assessment of the prototype of an educational game on climate change and its effects on marine and coastal ecosystems. In: Revista Brasileira de Informática na Educação, 2019.
E2	AGATI, Salvador Sergi; HOUNSELL Marcelo da Silva. Projeto, Prototipagem e Avaliação de um Jogo Sério para a Promoção da Vida ~ Saudável e Prevenção da Obesidade Infanto-Juvenil: Reflexões e Lições Aprendidas. In: Sbgames, Foz do Iguaçu- Paraná, 2018.

Fonte: elaborada pela autora (2022).

A avaliação da qualidade apresenta os resultados apresentados na Tabela 6. O estudo 1, propôs avaliação das opiniões dos professores sobre o método científico de jogos. São apresentados o estudo de caso, ficando claro a aplicação e os resultados em cada experiência. Foi apresentada comparação com outras abordagens já propostas em outros estudos. Os objetivos estão claros, o estudo descreve em detalhes o contexto da realização da pesquisa e seus resultados.

O estudo 2 utilizou a abordagem de um Jogo Sérió com base nas metodologias PEED, (M2) e MOLDE. São apresentados o estudo de caso, ficando claro a aplicação e os resultados em cada experiência. Foi apresentada comparação com outras abordagens já propostas em outros estudos. Os objetivos estão claros, o estudo descreve em detalhes o contexto da realização da pesquisa e seus resultados.

Tabela 6: Avaliação da qualidade

Estudos	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
E1	1	1	1	1	1	1	1
E2	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: elaborada pela autora (2022).

A seguir são apresentados os resultados das questões de pesquisa previstas nesta RSL.

a) RQ1. Quais os métodos propostos para a prototipagem de jogos digitais?

No E1, apresenta o Método Científico na prototipação do Jogo Apicum Games que tem como objetivo ensinar as etapas do método científico (observação, formulação de hipóteses, experimentação, descrição e discussão dos resultados e conclusão) na investigação dos problemas ambientais.

No E2, apresenta os seguintes métodos: PEED (Processo de Envolvimento de Especialistas de Domínio), esse método analisa os três atores envolvidos no processo de criação de um Jogo Sérió: Equipe Técnica de Desenvolvimento (ETD), Usuário Final Entendido (UFE), Usuário Final Aprendiz (UFA).

(M2) Metodologia Maiêutica Usou-se apenas a parte do Projeto Conceitual da M2, para a criação de três tipos de requisitos: Obrigatórios (aqueles que precisam

necessariamente estar presentes no JS), Desejáveis (aqueles que podem estar no JS e que normalmente dependem de tempo e recursos extras) e Preocupações (condições ou situações que devem ser evitadas no JS).

MOLDE foi usada como orientadora nas decisões de criação e atribuição de valores para as variáveis de nível e fase do JS. A decisão de se usar níveis de dificuldade disponíveis dentro do jogo, levou a consideração de dois tipos de balanceamento possíveis no JS, para o jogo do tipo plataforma: um balanceamento explícito e um balanceamento implícito.

b) RQ2. Foi utilizado algum estudo experimental para validar o método proposto? Qual?

Sim, no E1 foi utilizado o estudo experimental de Avaliação das opiniões dos professores do ensino fundamental sobre o método de ensino com jogo.

Sim, no E2 foi utilizado o estudo experimental para Avaliação de um Jogo Sérioso que aborda a temática da promoção de vida saudável e prevenção da obesidade infanto-juvenil com base no Jogo Sérioso.

c) RQ3. Quais os benefícios relatados pelo uso do método proposto?

No E1, o método científico é eficaz para o desenvolvimento mental e cognitivo de alunos, foi possível perceber que a maioria dos estudantes entendeu o conceito de ecossistema costeiro, abordado no jogo.

Além disso, o jogo contribuiu para ampliar o perfil conceitual dos alunos em relação ao conceito complexo de mudança climática.

No E2, O Teste do Conhecimento (TC) do Projeto obteve bons feedbacks com teste-piloto (n=3). O TC avalia se haveria alguma mudança em relação à percepção dos conteúdos apresentados no JS. Ele se constituiu de 10 perguntas de múltipla escolha, englobando as fases 1 e 2 que realizam sempre um teste piloto, com número reduzido de participantes. Considerando instalações, logística, comportamento do jogador, os efeitos do balanceamento e tempo de jogo.

d) RQ4. Quais as limitações relatadas pelo uso do método proposto?

No E1, Melhorar os gráficos e corrigir os bugs, relatados durante o teste do protótipo do jogo e executar o teste novamente considerando o fluxo do jogo.

No E2 A avaliação do jogo pelos Usuário Final Entendido (UFEs) e Equipe Técnica de Desenvolvimento (ETDs) não dispuseram da evolução do designer gráfico e sonoro do jogo. O TC limitou-se apenas para avaliar a 1ª fase do jogo. O JS foi jogado, por poucos jogadores, provavelmente pelo desbalanceamento do jogo.

e) RQ5: Qual o público alvo do estudo?

No E1, alunos da sexta série de uma escola particular.

No E2, Profissionais e estudantes de Mestrado em Computação (ETDs) Aplicada), Profissionais de nutrição e educação física (UFEs), Estudantes do ensino fundamental (UFAs).

f) RQ6: Algum estudo envolve a prototipação de jogos digitais educacionais?

No E1, Sim.

No E2, Sim.

3.3 Trabalhos relacionados

O objetivo deste trabalho é apresentar aos professores e alunos sobre o conceito de prototipagem de jogos digitais utilizando a técnica em prototipagem em papel na produção dos protótipos em sala de aula. Encontramos na literatura dois trabalhos semelhantes a esta revisão sistemática: Fábrica de Jogos: Prototipagem de Jogos Digitais: Avaliando o Game Design (2013). Investigou, por meio de uma RSL, os processos e vantagens de aplicar a prototipação no game design de jogos. A análise dos trabalhos possibilitou constatar que há uma carência de pesquisas voltadas para esse tema. Essa pesquisa abordou trabalhos publicados no período de 2016 a 2021, sendo publicada Revista Brasileira de Informática na Educação de 2019.

Já a pesquisa da Fábrica de Jogos: Prototipagem em Papel para Jogos Digitais: Simulando a Interface de forma Simples e Rápida (2016), investigou a importância de se realizar protótipos antes do desenvolvimento do jogo em si. Uma das técnicas que podem nos

auxiliar nesse sentido, principalmente nos estágios iniciais de projeto é a dos protótipos em papel (paper prototyping). A pesquisa foi realizada no período de 2016 a 2021, SBC – Proceedings of SBGames de 2018.

3.4 Considerações finais revisão sistemática da literatura

Através desta RSL foi possível perceber que existem poucas propostas de prototipagem de jogos digitais na educação no contexto nacional. Entretanto, apenas 2 estudos mostram-se relevantes neste contexto.

A pesquisa foi realizada manualmente através da busca de trabalhos nos principais eventos de informática na educação e jogos. Mesmo assim, não é possível garantir que todos os estudos coerentes com o objetivo desta RSL foram selecionados, correndo o risco de alguns serem omitidos devido aos termos utilizados na string de busca. Também é importante destacar que todas as etapas foram realizadas por apenas um pesquisador sendo uma ameaça a validade da RSL.

Apesar de várias pesquisas evidenciarem experiências positivas da aprendizagem baseada em jogos, percebemos que poucas são as estratégias de prototipagem de jogos educacionais. Entendemos que existe um campo aberto para pesquisas na área de prototipagem de game design de jogos como estratégia para concretização de jogos propostos por alunos em sala de aula, consequentemente como uma alternativa para avaliação e validação desses jogos.

Também podemos concluir que a prototipação de jogos, como estratégia de ensino aprendizagem, pode contribuir para o despertar do interesse dos alunos pela área da computação, já que utiliza conceitos de desenvolvimento de jogos e soluções de problemas envolvendo tecnologia. Além disso, pode configurar-se como uma atividade multidisciplinar proporcionando aos alunos a aquisição de conhecimentos diversos de maneira divertida.

4. PROPOSTA DE PROTOTIPAGEM DE JOGOS DIGITAIS

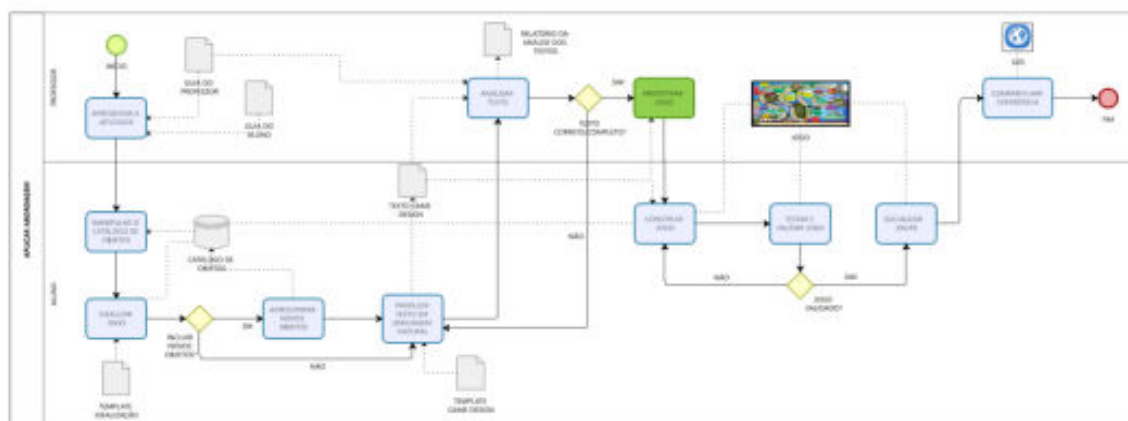
Este capítulo apresenta uma proposta de prototipagem em papel no processo de desenvolvimento de jogos digitais por alunos em sala de aula. Tem como objetivo possibilitar aos alunos uma forma de concretizar os projetos dos seus próprios jogos, antes da etapa de desenvolvimento que demanda muito esforço e conhecimento técnico em linguagem de programação.

4.1 O uso da abordagem GC no processo de prototipar jogo

Para a produção dos protótipos é necessário que os alunos elaborem o game design do jogo. Uma das abordagens que propõe o desenvolvimento de jogos para alunos em sala de aula é o Game Criativo. Segundo Fernandes (2021), o Game Criativo possibilita que os alunos produzam o game design de jogos de maneira lúdica e divertida, sem a necessidade de conhecimento técnico da área de desenvolvimento de jogos.

Neste trabalho, utilizamos a abordagem Game Criativo, que não apresenta a atividade de prototipagem no seu processo original e por se adaptar ao contexto da sala de aula. A Figura 4 apresenta a inclusão da atividade “Prototipar Jogo” destacada na caixinha verde no processo de criação de jogos Game Criativo.

Figura 4: Inclusão da etapa de prototipação de jogos ao processo game criativo

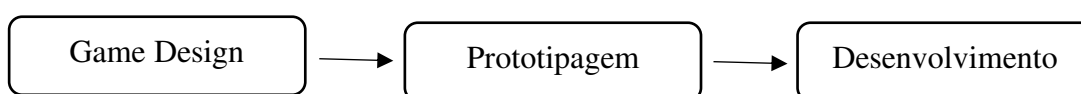


Fonte: elaborada pela autora (2022).

Em linhas gerais, o processo inicia pela tarefa “apresentar a atividade”, ou seja, o professor apresenta a proposta de os alunos criarem o seu próprio jogo. Essa tarefa tem o Guia do Aluno e o Guia do Professor como material de apoio. Em seguida, os alunos manipulam um banco de imagens que podem compor o jogo, chamado de catálogo de objetos. A tarefa “idealizar jogo” consiste na elaboração do desenho da ideia inicial do jogo.

Para isso, os alunos utilizaram um template contendo o título, objetivo e ideia geral do jogo. A tarefa de “produzir texto em linguagem natural”, consiste na produção de um texto contendo os principais elementos do jogo, tais como: personagens, cenários e objetos. O produto dessas etapas é o documento de game design que serve de entrada para a atividade “prototipar jogo”. A prototipagem do jogo entrega um protótipo elaborado em baixa fidelidade que permite ao aluno experimentar e validar a ideia do seu jogo antes das etapas posteriores do Game Criativo, conforme ilustrado na figura 5.

Figura 5: Processo da Prototipagem



Fonte: elaborada pela autora (2022).

A partir desse ponto, seguem as tarefas da construção do jogo que está relacionada ao desenvolvimento em linguagem natural sem o uso de uma linguagem de programação, que serviu para testar e validar os jogos que foram produzidos pelos alunos em sala de aula.

4.2 Processo de prototipação

Sommerville (2003) define protótipo como uma versão inicial de um sistema de software, que é utilizada para demonstrar conceitos, experimentar opções de projeto e, em geral, para conhecer mais sobre os problemas a serem trabalhados e suas possíveis soluções.

A prototipagem é um termo técnico que explica a prática de prototipar, ou seja, criar um protótipo de algo que deseja produzir. O objetivo dessa etapa é criar um modelo do produto final, que não precisa apresentar a qualidade técnica, o design e as funcionalidades do produto finalizado. Em nosso caso, basta que o protótipo transmita a ideia de usabilidade, estilo e propósito do jogo.

No contexto deste trabalho, a criação de protótipos é importante porque permite aos alunos testar e validar suas ideias em um contexto real, seja expondo o jogo aos feedbacks dos usuários, seja testando a usabilidade das funcionalidades ou realizando uma análise dos cenários e personagens. Portanto, a aplicação da prototipagem é uma atividade relevante para a obtenção de sucesso em um projeto de desenvolvimento de jogos.

O processo de prototipação pode ser definido de diversas formas. Segundo Nielsen (1994), a base do processo faz uso de quatro fases que são comuns a qualquer estrutura, conforme ilustrado na Figura 6. É através dessas fases, que acontecem no decorrer do processo, que se torna possível o refinamento do protótipo que está sendo desenvolvido, possibilitando assim analisar mais corretamente os requisitos do produto e incluindo maior segurança para implementação da versão final.

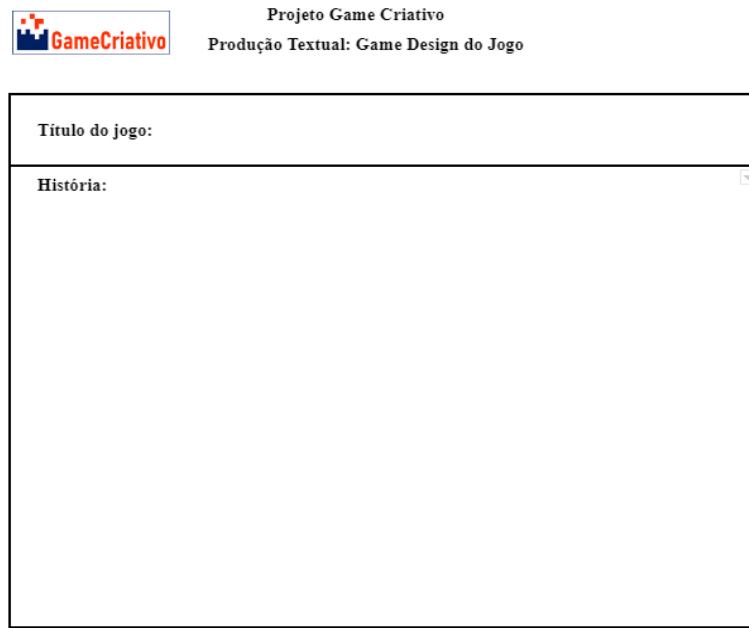
Figura 6: Fases do processo de prototipação.



Fonte: Nielsen, 1994.

A primeira fase diz respeito ao plano de prototipação. Nela são definidos os objetivos da criação do protótipo. Podemos levar em consideração que o produto dessa fase é desenvolvido na atividade de Idealização da abordagem Game Criativo. Nela o aluno elabora a ideia e o objetivo do seu jogo produzindo, inclusive, o template de idealização, conforme ilustrado na Figura 7.

Figura 7: Template de idealização do GC



Projeto Game Criativo
Produção Textual: Game Design do Jogo

GameCriativo

Titulo do jogo:

História:

Fonte: Fernandes (2021).

A segunda fase é a definição geral do protótipo. Nessa fase são definidas as funcionalidades que irão ser contempladas no protótipo. Também é possível relacionar essa fase à atividade de produzir texto em linguagem natural da abordagem Game Criativo. Nela o aluno elabora o documento de game design que vai muito além da descrição das funcionalidades, incluindo também a descrição dos personagens, dos cenários e das regras do jogo.

A terceira fase consiste no desenvolvimento do protótipo que neste trabalho utilizará a técnica de prototipagem em papel para concretização da ideia do jogo dos alunos.

A quarta e última fase é a entrega e avaliação do protótipo que apresenta um relatório contendo o feedback dos usuários em relação ao uso do protótipo.

Nessas fases do processo de prototipação as atividades realizadas são empregadas de forma sequencial.

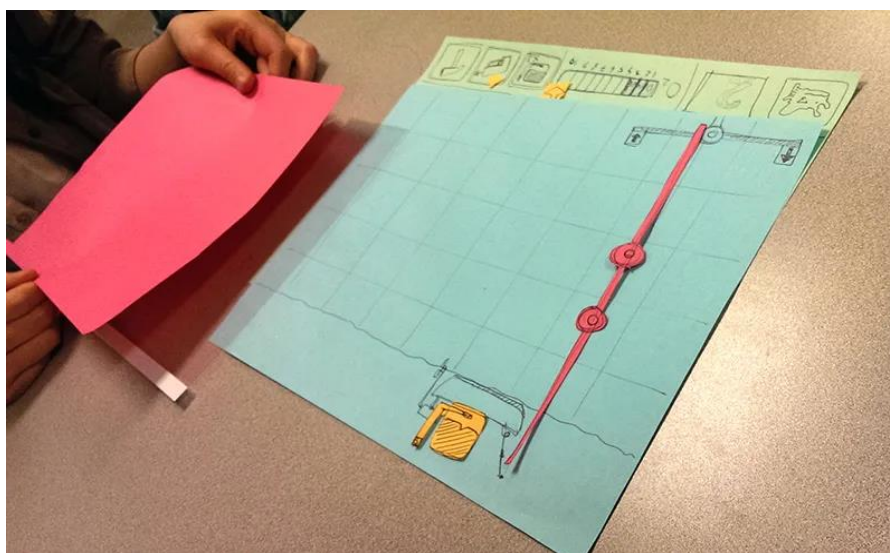
4.2.1 Desenvolvimento e avaliação do protótipo

Para verificarmos se a prototipagem em papel é eficiente para a concretização e a compreensão do game design de jogos produzidos por alunos em sala de aula, utilizamos a técnica de prototipagem em papel.

A prototipagem em papel é uma técnica de prototipagem rápida usada principalmente pela informalidade, rapidez na elaboração do protótipo, correção e simulação, além permitir um excelente feedback sobre o comportamento dos usuários ao utilizar o protótipo.

Pode ser considerada como uma representação do game design utilizado como uma ferramenta de comunicação para facilitar ao usuário o entendimento de um jogo. Sua aplicação utiliza de meios físicos (como papéis, cartolina e papelão), esquemas feitos a mão, figuras impressas, recortes de pedaços de papel ou a combinação de todos esses elementos para a criação de objetos que irão demonstrar como será o produto final desejado, conforme a Figura 8.

Figura 8: Protótipo de um jogo



Fonte: Soares (2019).

O uso dessa técnica de prototipação é mais utilizada nos primeiros estágios do processo de desenvolvimento do jogo recebendo como entrada o documento de game design. Protótipos são bastante utilizados neste momento inicial para demonstrar conceitos, planos e mecânicas aos demais membros da equipe para garantir o desenvolvimento do projeto Breyer (2007).

Protótipos jogáveis em geral apresentam além de parte da arte, música e funcionalidades finais – eles funcionam essencialmente como esboços cujo propósito é oferecer um campo para testes na mecânica do jogo e o funcionamento de determinadas características Fullerton (2008).

A seguir apresentamos um guia para elaboração de um protótipo do jogo:

1. Tenha em mãos o documento do game design do jogo e identifique o objetivo e os principais elementos do jogo.
2. Selecione o material que será utilizado para elaboração do protótipo. Por exemplo: canetas, lápis, borracha, papel, tesoura, cola, cartolina, figuras impressas, massa de modelar, material reciclado, etc. Não se limite a isso e use quaisquer ferramentas adicionais que você possa precisar.
3. Solte a sua criatividade.
4. Elabore um primeiro rabisco em papel com o planejamento da construção do protótipo. Pode ser um desenho com a sequência das telas do jogo. Não importa quão grandes ou pequenos sejam, desenhe um esboço separado para cada tela.
5. Reúna todo o material e inicie a prototipagem do seu jogo.
6. Teste e avalie as funcionalidades do jogo no protótipo.
7. Refaça o protótipo, ou parte que apresenta algo de errado. Volte a testar.
8. Entregue o protótipo finalizado.

Com o protótipo elaborado é possível avaliar a navegação, fluxo de telas, layout e agrupamento dos elementos, rótulos, regras, botões e controles do jogo. Assim, o protótipo produzido e avaliado pode ser entregue para as próximas etapas do desenvolvimento do jogo.

É bom deixar claro que esse tipo de prototipagem possui algumas desvantagens. A limitação que um papel dá em não permitir testes visuais simples e complexos, tais como resoluções, gráficos e até mesmo usabilidade, pode sim ser considerado um ponto fraco desse tipo de técnica. A seção a seguir apresenta um estudo exploratório do uso da prototipagem em papel para concretizar o game design de jogos produzidos por alunos em sala de aula.

5- ESTUDO EXPLORATÓRIO

Este capítulo apresenta o estudo exploratório realizado numa escola de educação básica com o objetivo de testar a abordagem proposta e responder às questões de pesquisa apresentadas no Capítulo 1. Também especifica as etapas de planejamento, execução e a discussão dos resultados.

5.1 Apresentação do local e público alvo

O estudo exploratório aconteceu na Escola Municipal Professor Osvágrio Rodrigues de Carvalho, no município de Santana do Matos/RN. Trata-se de uma escola de ensino fundamental (6º ao 9º Ano), da educação básica, que adequou-se como locus para realização desta pesquisa.

Optou-se por trabalhar com o 6º ano do ensino fundamental. O grupo de sujeitos da pesquisa foi composto pelos 12 alunos e a pesquisadora do estudo exploratório. Os alunos que constituíam essa turma encontravam-se na faixa etária de 10 a 13 anos, sendo 4 meninos e 8 meninas, que se voluntariaram para participar do estudo exploratório.

5.2 Objetivo do estudo exploratório

O objetivo do estudo exploratório é verificar se a prototipagem em papel é eficiente para a concretização e a compreensão do game design de jogos produzidos por alunos em sala de aula. De maneira mais específica, procure responder as questões de pesquisa deste trabalho, aqui lembradas:

- a) A prototipagem em papel é eficiente para a concretização e a compreensão da ideia de jogos propostos por alunos em sala de aula?
- b) É possível validar o game design dos jogos dos alunos através da prototipagem em papel?

Para responder essas questões seguimos o planejamento apresentado a seguir.

5.3 Planejamento e coleta de dados

Antes da execução do estudo exploratório, foi necessário apresentar a proposta de pesquisa para a Direção da Escola Municipal Professor Osvágrio Rodrigues de Carvalho a fim de obtermos o consentimento para a sua realização. Mediante a aprovação, iniciamos o

planejamento da intervenção com os alunos. Participaram dessa etapa a pesquisadora e a coordenação pedagógica da escola.

O estudo foi realizado entre os dias 05/05/2022 à 20/05/2022 e contou com 3 encontros semanais, perfazendo um total de 8 encontros que aconteceram no contra turno das aulas regulares.

Para a coleta dos dados foram utilizados os instrumentos:

- Questionário de avaliação da participação dos alunos.
- Observações dos encontros com os alunos.

Todos os encontros foram registrados através de fotos e gravação de vídeos. Esse material também serviu como insumo para avaliação da experiência vivenciada pelos alunos durante a prototipagem de seus jogos.

5.4 Execução

Inicialmente, o estudo exploratório foi planejado para ser executado no turno das aulas regulares da turma, de maneira presencial. Porém, por causa da greve dos professores do município e consequentemente a suspensão das aulas, não conseguimos aplicar o estudo no turno planejado. Os encontros foram realizados no contra turno sem a participação de um professor, apenas da pesquisadora e os alunos voluntários participaram do estudo.

A rotina dos encontros semanais e atividades planejadas é apresentada resumidamente na Tabela 7.

Tabela 7: Resumo das atividades semanais

Encontros	Datas	Atividades	Público Alvo
E1	05/05/2022	Apresentação do estudo exploratório a Direção Escolar	Alunos Voluntários
E2	06/05/2022	Apresentação dos conceitos de game design e produção de jogos digitais	Alunos Voluntários
E3	09/05/2022	Produção do game design dos jogos	Alunos Voluntários
		Apresentação da técnica de	Alunos

E4	11/05/2022	prototipagem em papel	Voluntários
E5	12/05/2022	Elaboração dos protótipos de jogos	Alunos Voluntários
E6	16/05/2022	Teste e validação dos protótipos	Alunos Voluntários
E7	18/05/2022	Finalização dos protótipos e aplicação do questionário avaliativo	Alunos Voluntários
E8	20/05/2022	Compartilhar experiências	Alunos Voluntários

Fonte: elaborada pela autora (2022).

O primeiro encontro foi destinado à apresentação da proposta do estudo à Direção escolar. Além da explicação sobre o objetivo do trabalho, foram discutidas as datas e a forma de execução do estudo. Nesse mesmo dia, a direção da escola sugeriu à pesquisadora ir até a turma do 6º ano, para apresentar a proposta de trabalho e selecionar os alunos voluntários que participaram do estudo.

O segundo encontro foi destinado a apresentação dos conceitos básicos de game design e produção de jogos digitais, conforme ilustrado na Figura 9. Na oportunidade, os alunos aprenderam sobre os principais elementos de um jogos, como: cenário, personagens, objetos, regras, entre outros. Para isso, seguimos as orientações da abordagem Game Criativo. Foi sugerido aos alunos a criação de um grupo de Whats App para comunicação e suporte às dúvidas em relação ao trabalho.

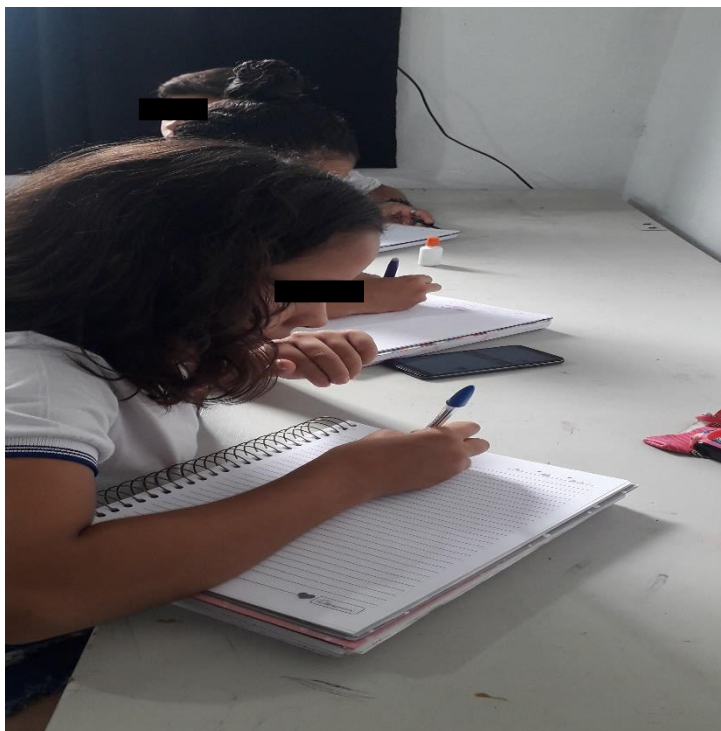
Figura 9: Alunos reunidos para o primeiro encontro do estudo exploratório



A produção do game design dos jogos foi realizada no terceiro encontro. Os alunos formaram duplas, discutiram sobre a ideia de um jogo e iniciaram a elaboração do texto do game design.

Nessa atividade, utilizaram o template de idealização da abordagem Game Criativo, conforme ilustrado na Figura 10. Iniciaram escrevendo a história do jogo, descreveram seus personagens, definiram o local onde se passa o jogo, as suas principais regras e desafios a serem superados. O resultado final dessa etapa foi o game design do jogo proposto.

Figura 10: Alunos escrevendo o game design do jogo



No quarto encontro, foi apresentada a técnica em prototipagem em papel e dado início a elaboração do planejamento dos protótipos dos jogos dos alunos. Foram utilizados vídeos com exemplos de protótipos em papel para os alunos fixarem os conceitos e as etapas da sua elaboração.

Os alunos foram para as suas casas com a missão de selecionar os materiais necessários (papel, caneta, lápis de cor, cola, tesoura, etc.) para elaboração dos protótipos. No quinto encontro iniciaram a prototipagem dos seus jogos, tendo em mãos o game design elaborado e os materiais selecionados. Foram fornecidos desenhos de telas impressas para facilitar o trabalho.

No sexto encontro as duplas testaram e validaram seus jogos e dos seus colegas. Essa atividade foi realizada através da experimentação de cada protótipo do jogo. Cada dupla teve a oportunidade de manusear o protótipo dos colegas, verificando o seu funcionamento. Nesse momento, verificou-se também a adequação do produto ao game design produzido. Os alunos anotaram as sugestões de melhorias para finalização dos protótipos no encontro seguinte.

Figura 11: Aluna testando o protótipo do seu game design



O sétimo encontro foi destinado à finalização dos protótipos e aplicação do questionário avaliativo. A pesquisadora verificou os ajustes sugeridos a cada protótipo desenvolvido e em seguida aplicou o questionário avaliativo com os alunos. Esse questionário teve o objetivo de avaliar a participação dos alunos no estudo. Contou com 13 questões objetivas e 1 questão subjetiva que está disponível no Apêndice B.

Por fim, no último encontro, os alunos tiveram a oportunidade de apresentar a sua produção e compartilhar a experiência vivenciada durante o período do estudo. Esse momento contou com a participação da Direção escolar e foi uma oportunidade para agradecer pelo apoio dado para realização dessa etapa tão importante desta pesquisa. Também foi um momento de agradecimento ao grupo de alunos voluntários que participaram da pesquisa.

Os encontros foram realizados de maneira presencial, numa sala de aula cedida pela escola, no contra turno da tarde, com duração de 2 horas cada encontro. Após o encerramento das atividades com os alunos, partiu-se para a análise dos dados coletados, que serão apresentados a seguir.

5.5 Análise e discussão dos resultados

As respostas ao questionário dos alunos e a observações dos encontros pela pesquisadora, permitiram verificar a experiência vivenciada pelos alunos, como também fazer uma análise sobre os aspectos relacionados ao game design do jogo e a técnica de prototipagem em papel.

Os dados obtidos durante a observação das sessões com os alunos foram registrados por fotos e vídeos.

As considerações aqui apresentadas advêm da análise dos seguintes materiais:

- Game design do jogo;
- Protótipos dos jogos;
- Questionário avaliativo;
- Observações dos encontros.

As análises dos dados foram executadas pela pesquisadora, sob a supervisão do seu orientador, a fim de manter a confidencialidade dos dados e a confiabilidade das etapas acima.

Foram produzidos 6 jogos, um por cada dupla, como mostra a Tabela 8. Optamos por ocultar os nomes dos alunos, identificando os grupos por um ID que vai de A1 a A6.

Tabela 8: Tabela dos jogos produzidos

Id	Jogos	Objetivos
A1	A floresta do lago escuro	Não se afundar no lago escuro
A2	O Caderno da morte	Cumprir o que o caderno da morte pede: eliminar 10 pessoas que têm os nomes escritos no caderno
A3	Invasão zumbi	Não ser contaminado com o vírus zumbi
A4	Os dois irmãos e o gato preto falante	Ajudar a retirar a coleira do gato preto falante
A5	O tesouro na ilha perdida	Sobreviver às batalhas no mar, destruindo o navio do seu inimigo
A6	Tsunami em Miyako	Se salvar do tsunami que atingiu a cidade de Miyako

Fonte: elaborada pela autora (2022).

A seguir apresentamos uma breve análise do game design e protótipos produzidos pelos alunos.

A1: A floresta do lago escuro

O jogo se passa numa floresta que contém um lago escuro. Os personagens brincam até que um deles joga a bola no fundo do lago. O objetivo do jogo é ir buscar a bola sem se afundar no lago. O jogador deve procurar a bola perdida na floresta que apresenta vários desafios. Vence o jogo quem encontrar a bola perdida. Caso o jogador não a encontre, será eliminado do jogo. A Figura 12 mostra o game design do jogo.

Nesse jogo, observamos que a dupla descreveu os principais elementos dos jogos, tais como: a história, os objetivos, os cenários, entre outros. A dupla conseguiu prototipar seu jogo de acordo com o game design produzido. Para isso, utilizaram como materiais: papel, lápis, tesoura, cola e lápis de cor. É possível perceber ainda que o protótipo saiu conforme esperado e que contém os elementos previstos no game design. Os alunos não encontraram nenhuma dificuldade durante a experiência vivenciada. Eles compreenderam todas as etapas do processo, bem como os assuntos abordados durante o estudo exploratório. A Figura 13 mostra o protótipo do jogo.

Figura 12: Game Design do jogo A1

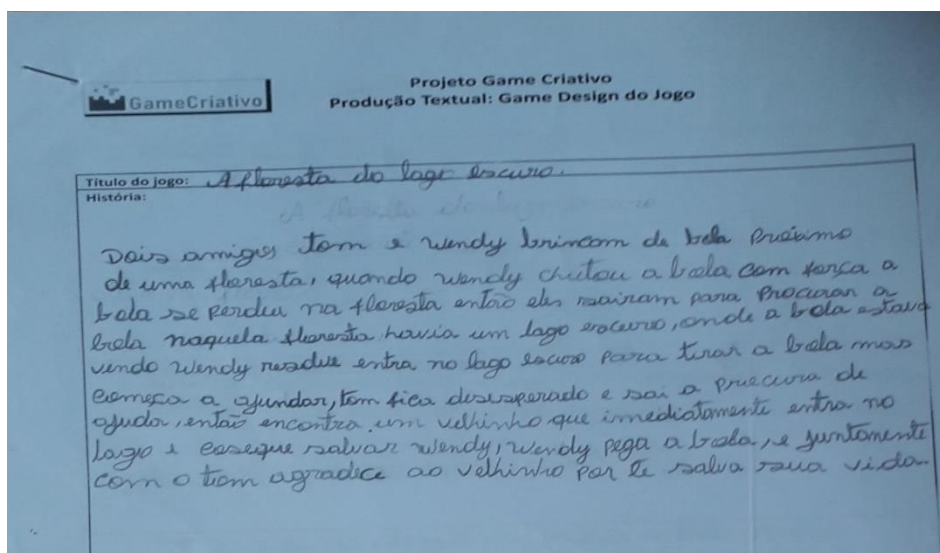
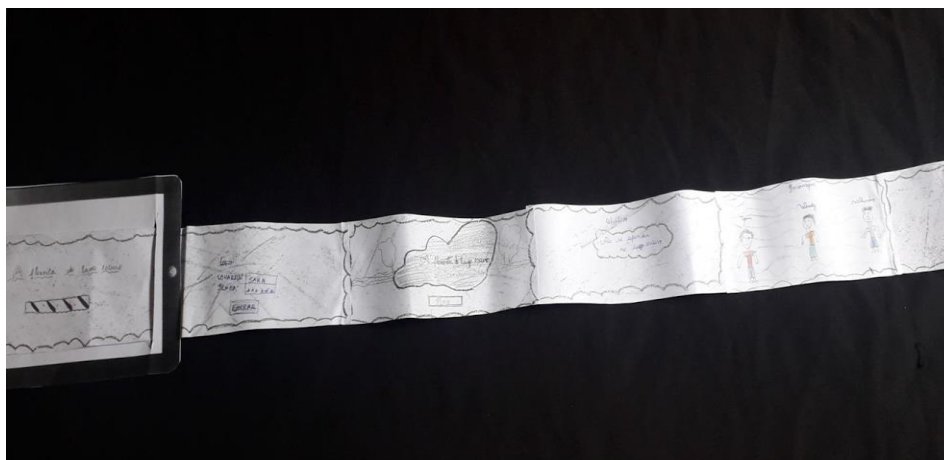


Figura 13: Protótipo do jogo A1



A2: O caderno da morte

O jogo se passa na cidade do México. Os personagens (jogadores) devem cumprir o que está escrito no caderno da morte: eliminar 10 pessoas que têm os nomes escritos no caderno. O jogador deve encontrar as 10 pessoas. O desafio do jogo é eliminá-las, ou seja, vencerá o jogo quem cumprir o que está escrito no caderno. A Figura 14 mostra o game design do jogo.

Nesse jogo, observamos que a dupla descreveu os principais elementos dos jogos, tais como: a história, os objetivos, os cenários, as regras e os desafios. A dupla também conseguiu prototipar o seu jogo de acordo com o game design produzido. Para isso, utilizaram como materiais: papel, lápis, tesoura, cola e lápis de cor. O protótipo saiu conforme planejado e contém os elementos previstos no game design. A aluna que respondeu o questionário relatou que não teve dificuldades durante a experiência vivenciada. A Figura 15 mostra o protótipo do jogo.

Figura 14: Game Design do jogo A2

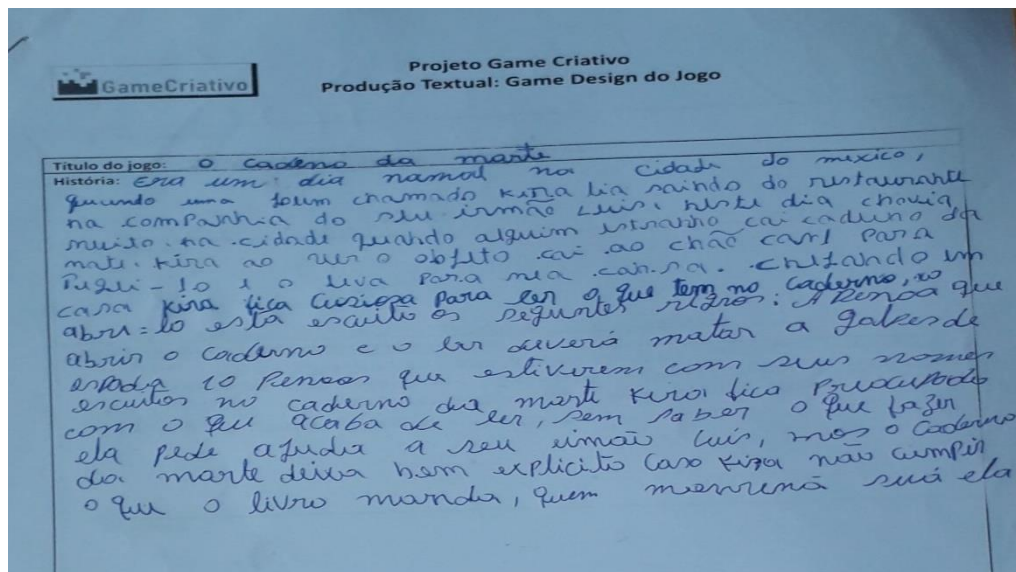
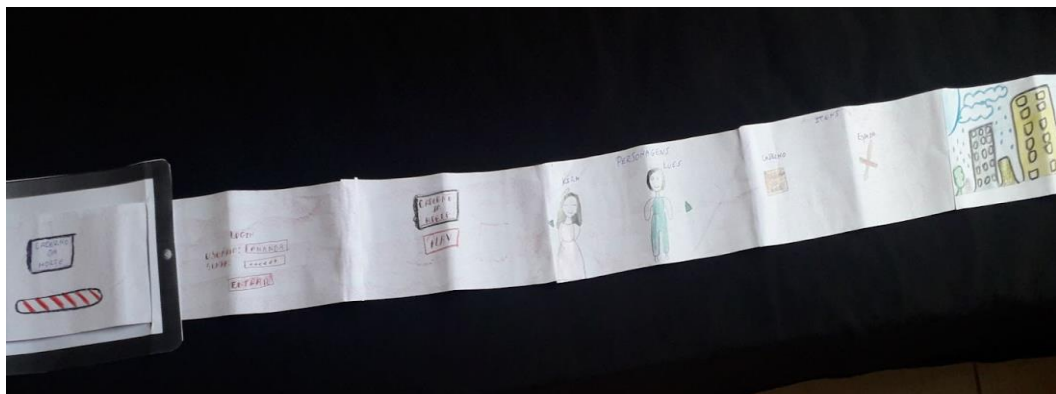


Figura 15: Protótipo do jogo A2



A3: Invasão zumbi

O jogo se passa nos EUA. Seu objetivo é não ser contaminado com o vírus zumbi. O jogador ganha 100 pontos cada vez que matar um zumbi. O desafio do jogo é exterminar todos os zumbis que encontrarem pelo caminho. Vence o jogo quem chegar ao fim do percurso sem ter sido contaminado pelo vírus zumbi. A Figura 16 mostra o game design do jogo.

No game design desse jogo, observamos que a dupla descreveu seus principais elementos, porém não detalhou a composição do cenário. O protótipo apresenta coerência com

retirar a coleira do pescoço do gato e passar pelos diversos desafios apresentados durante a trajetória. A Figura 18 mostra o game design do jogo.

Nesse jogo, observamos que a dupla descreveu alguns elementos dos jogos, tais como: a história, os objetivos, os cenários, mas não descreveram os fluxos do seu game design. A dupla percebeu, ao prototipar o jogo, que era necessário definir o fluxo para montar a sequência. Realizados os ajustes necessários, conseguiram finalizar o protótipo corretamente. Também utilizaram como materiais: papel, lápis, tesoura, cola e lápis de cor. De acordo com a dupla, apesar de não terem percebido a necessidade da definição do fluxo das telas, não tiveram dificuldade durante a experiência vivenciada. A Figura 19 mostra o protótipo do jogo.

Figura 18 : Amostra do game design A4

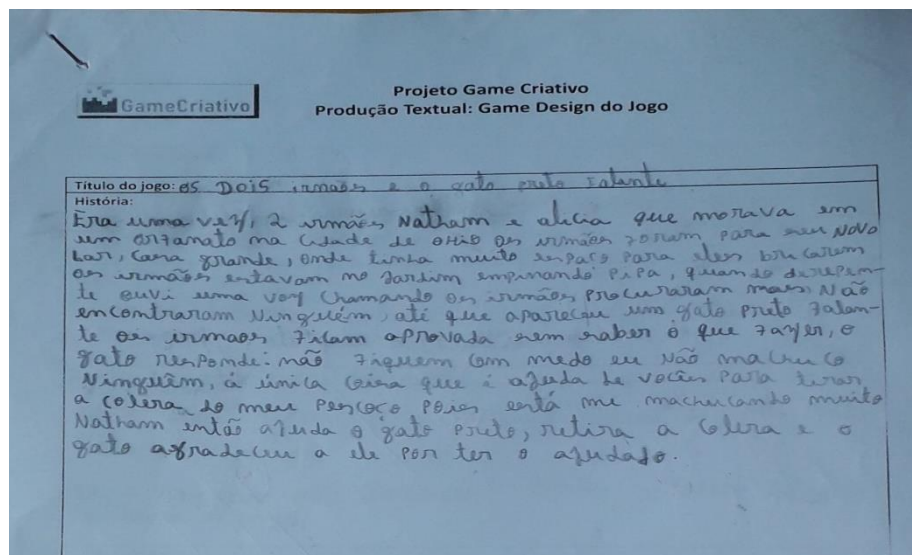
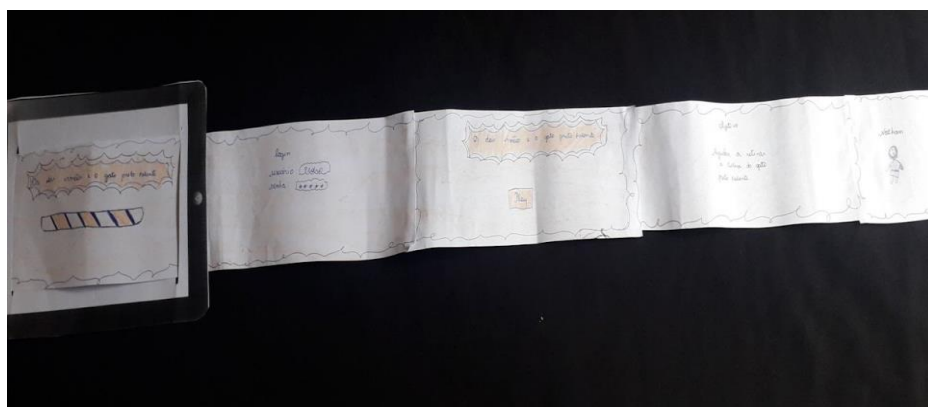


Figura 19: Protótipo do jogo A4



A5: O tesouro na ilha perdida

O jogo se passa no mar em volta de uma ilha perdida. O objetivo é sobreviver às batalhas entre os navios piratas. O desafio do jogo é afundar as embarcações inimigas. Vencerá quem destruir os navios e encontrar o tesouro na ilha perdida. A Figura 20 mostra o game design do jogo.

Nesse jogo, observamos que a dupla descreveu os principais elementos dos jogos, tais como: a história, os objetivos, o cenário e as regras. A dupla não conseguiu entregar o protótipo do seu jogo de acordo com o game design produzido, pois faltaram ao encontro destinado a prototipagem. De acordo com a dupla, não tiveram nenhuma dificuldade durante a elaboração do game design, porém não conseguiram fazer o protótipo do jogo. Os alunos participaram da socialização dos jogos dos colegas, mas não apresentaram o seu projeto completo, ficando de concluir posteriormente.

Figura 20: Amostra do game design A5

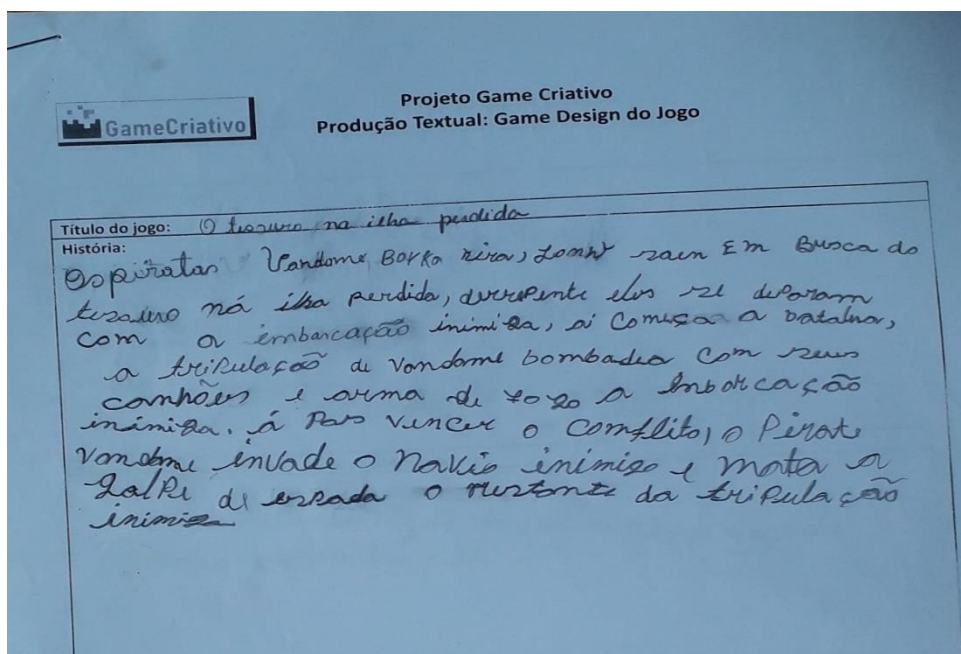


Figura 22: Protótipo do jogo A6



Um dos instrumentos utilizados para coleta de dados durante o estudo exploratório foi o questionário avaliativo do aluno, que foi aplicado no penúltimo encontro. O objetivo do questionário foi avaliar a experiência vivenciada pelos alunos. Dos 12 participantes, 8 responderam o questionário. Os demais (4) não compareceram ao encontro destinado à aplicação do instrumento, o que pode ter comprometido parcialmente os resultados. A seguir apresentamos análise das respostas.

De acordo com as respostas ao questionário aplicado com os alunos, verificamos que:

- a) Ao perguntarmos se os alunos conseguiram compreender o objetivo da atividade proposta, 6 responderam concordar totalmente e 2 responderam que concordam. Consideramos, portanto, que todos compreenderam as atividades propostas durante o experimento.
- b) Ao perguntarmos se os alunos conseguiram elaborar o game design do jogo, 5 responderam concordar totalmente, 2 responderam que concordam e 1 nem concorda nem discorda. Também consideramos que a maioria dos alunos elaboraram o game design do jogo.
- c) Ao perguntarmos se os alunos conseguiram compreender o que é prototipagem em papel, 6 responderam concordar totalmente e 2 responderam que concordam. Ou seja, todas as respostas foram satisfatórias.

- d) Ao perguntarmos se os alunos conseguiram fazer o protótipo do seu jogo a partir do game design produzido, 6 responderam concordar totalmente e 2 responderam que nem concordam nem discordam.
- e) Ao perguntarmos aos alunos se os materiais utilizados foram suficientes para prototipar o jogo, 6 responderam concordar totalmente e 2 responderam que nem concordam nem discordam. Consideramos, portanto, que os materiais foram suficientes.
- f) Ao perguntarmos aos alunos se o protótipo saiu como esperado/planejado, 3 responderam concordar totalmente, 3 responderam que concordam e 2 responderam que nem concordam nem discordam. Apesar de 3 alunos se posicionarem neutros, julgamos que a maioria dos protótipos estavam adequados ao planejado.
- g) Ao perguntarmos aos alunos se o protótipo contém tudo o que foi previsto no game design, 3 responderam concordar totalmente, 3 responderam que concordam e 2 responderam que nem concordam nem discordam. As respostas a esta questão foram coerentes com as respostas da questão anterior. Também consideramos que a maioria atendeu as expectativas.
- h) Ao perguntarmos aos alunos se o protótipo contém algo a mais do que previsto no game design, 6 responderam que concordam e 2 responderam que nem concordam nem discordam. Isso demonstra que alguns protótipos apresentaram algum elemento que não estava descrito no game design.
- i) Ao perguntarmos aos alunos se conseguiram testar e validar o seu protótipo, 6 responderam concordar totalmente, 2 responderam que nem concordam nem discordam. Apesar de 2 se posicionarem neutros percebemos no encontro de socialização que todos testaram. Talvez esses 2 não compreenderam bem a pergunta elaborada.
- j) Ao perguntarmos aos alunos se sentiram motivados em realizar as atividades propostas pela pesquisadora, 6 responderam concordar totalmente e 2 responderam concordam. Ou seja, todos estiveram motivados durante o experimento.
- k) Ao perguntarmos aos alunos se gostaram de experimentar os jogos dos seus colegas, 6 responderam concordar totalmente e 2 responderam que concordam. Todos então responderam positivamente.

l) Ao perguntarmos aos alunos se gostariam de ser um profissional da computação, 7 responderam concordar totalmente e 1 responderam concordam. As respostas fornecem um indício que a experiência despertou o interesse pela área de computação.

m) Ao perguntarmos aos alunos se a pesquisadora auxiliou na execução das atividades propostas, 8 responderam concordar totalmente. A experiência vivenciada pelos os alunos demonstram a importância da pesquisadora no auxílio das atividades desenvolvidas durante o estudo exploratório.

Observamos que durante a experiência vivenciada do estudo exploratório, a maioria dos alunos compreenderam o conceito do game design e conseguiram descrever os elementos necessários para produzirem seus jogos. Já em relação aos protótipos, observamos que os alunos compreenderam a técnica de prototipagem em papel. A maioria conseguiu desenvolver os protótipos do jogo.

Após a realização da experiência aqui apresentada, é possível constatar que a prototipagem em papel se mostrou eficiente para a concretização e a compreensão do game design de jogos produzidos por alunos em sala de aula.

6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresenta as considerações finais, a análise das questões de pesquisa, trabalhos relacionados, as contribuições e os trabalhos futuros.

6.1 Análise das questões de pesquisa

Este trabalho avaliou a técnica de prototipagem em papel no processo de desenvolvimento de jogos digitais por alunos em sala de aula. O objetivo é verificar se a prototipagem em papel é eficiente para a concretização e a compreensão do game design de jogos produzidos por alunos em sala de aula.

Logo, elencamos 2 questões de pesquisa que orientam o nosso estudo:

QP1 - A prototipagem em papel é eficiente para a concretização e a compreensão da ideia de jogos propostos por alunos em sala de aula? De acordo com os resultados obtidos das respostas ao questionário avaliativo do aluno e através das observações feitas pela pesquisadora durante o estudo exploratório, pode-se constatar que a prototipagem em papel se mostrou eficiente para a concretização e compreensão dos jogos. Apesar do pequeno número de participantes e jogos produzidos, foi possível perceber o engajamento e motivação dos alunos no processo de elaboração do seu jogo. A compreensão da ideia de cada jogo pelos alunos também ficou claro no momento da socialização em sala de aula, quando eles experimentaram os jogos dos colegas.

QP2 - É possível validar o game design dos jogos dos alunos através da prototipagem em papel? As atividades dos encontros 6, 7 e 8 do estudo exploratório nos levaram a perceber que foi possível testar e validar o game design dos jogos produzidos. Além disso, os alunos responderam que conseguiram fazer o protótipo dos seus jogos a partir do game design produzido e também conseguiram testar os protótipos dos jogos dos colegas.

6.2 Contribuições

Essa pesquisa contribuiu para a formação da pesquisadora e dos alunos participantes que tiveram a oportunidade de aprender sobre a produção do game design de jogos digitais e experimentar a técnica de prototipagem em papel dentro de um processo de desenvolvimento de jogos. Além disso, pode contribuir para a evolução da abordagem Game Criativo por meio da inclusão da etapa de prototipagem no seu processo de desenvolvimento de jogos. Contribuiu

ainda para a adoção a aprendizagem baseada em jogos pela escola despertando o interesse pela área de jogos.

6.3 Trabalhos futuros

A proposta aqui apresentada permite a realização de alguns trabalhos futuros:

- Sugerir um estudo mais aprofundado para inclusão da etapa de prototipagem no processo de desenvolvimento de jogos da abordagem Game Criativo.
- Realizar novos estudos de caso envolvendo mais participantes para responderem melhor às questões de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aela, 2019. **Wireframe: O Que É e Como Criar Um Para Seus Projetos De UX Design?** Disponível em : <https://aelaschool.com/designdeinteracao/wireframe-o-que-e-como-desenhar/> Acesso em 04/04/2022.
- AGATI, Salvador Sergi; HOUNSELL Marcelo da Silva. Projeto, **Prototipagem e Avaliação de um Jogo Sério para a Promoção da Vida Saudável e Prevenção da Obesidade Infanto-Juvenil: Reflexões e Lições Aprendidas**. In: Sbgames, Foz do Iguaçu- Paraná, 2018.
- ARRUDA, Eucidio Pimenta. **“Fundamentos para o desenvolvimento de jogos digitais”**. Porto Alegre: Bookman. 2014.
- BRATHWAITE, Brenda; SCHREIBER, Iran. **“Challenges for Game Designers: non-digital exercicies for vídeo game designers”**. Boston: Cengage Leaning. 2009.
- BREYER, F. B.; CREDIDIO, D. Neves, A. **Prototipagem rápida para avaliação de Game Design**. Artigo. Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital. São Leopoldo, 2007.
- FERNANDES, Kleber Tavares. **Game criativo: desenvolvendo habilidades de pensamento computacional, leitura e escrita através da criação de jogos**. 2021. 325f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.
- FERNANDES, Kleber Tavares. **Game Criativo**: Disponível em : <https://www.gamecriativo.com.br/> Acesso em 28/05/2022.
- FULLERTON, T., 2008. **Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games, 2nd Edition**. Morgan Kaufmann, February, 2008.
- HUIZINGA, J.; **Homo Ludens: O jogo como elemento de cultura**. São Paulo, Editora Perspectiva, 2001
- JOHNSON, L. et al. **“Technology Outlook for Brazilian Primary and Secondary Education 2012- 2017: An NMC Horizon Project Regional Analysis”**. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2012. Disponível em: <http://www.nmc.org/pdf/2012-technology-outlookbrazilian-primary-and-secondary-education.pdf> . Acesso em 25/03/2022.
- JOHNSON, L. et al. **“NMC Technology Outlook for Brazilian Universities: A Horizon Project Regional Report”**. Austin, Texas: New Media Consortium, 2014-a. Disponível em: <http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-technology-outlook-brazilian-universities-PT.pdf> . Acesso em 25/03/2022.

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. Morgan Kaufmann, 1994.

NOGUEIRA, A. S.; GALDINO, A. L. “**Games como agentes motivadores na educação**”. In: VIII Seminário Jogos eletrônicos, Educação e Comunicação. Salvador/BA. 2012.

Nova Escola. (2015) “ **Jogos digitais e alfabetização: como dar mais dinamismo ao aprendizado**”. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/18163/jogosdigitais-e-alfabetizacao-como-dar-mais-dinamismo-ao-aprendizado>. Acesso em 27/10/2021.

PEDERSEN, R. “**Game design foundations**”. 1.ED. Sudbury: Wordware publishing, INC. 2003.

PERUCIA , A. S., A. C. BERTHÊM, G. L. BERTSCHINGER e R. R. C. MENEZES. “**Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos: teoria e prática**”. São Paulo: Novatec Editora, 2005.

RYAN, T. (2011). **Learning the Ways of the Game Development**. Disponível em: https://www.gamasutra.com/view/feature/4094/learning_the_ways_of_the_game_.php?page=. Acesso em 20/02/2022.

Rockcontent, 2018. **Storyboard: por que ele é essencial para a sua estratégia de Marketing Digital?** Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/storyboard/> Acesso em 04/04/2022.

SATO, A. K. O. **Game Design e Prototipagem: conceitos e aplicações ao longo do processo projetual**. In: SBGames, São Paulo, 2010.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. Addison Wesley, 2003.

SNYDER, C., 2003. **Paper Prototyping: the fast and easy way to design and refine user interfaces**. Disponível em: <http://paperprototyping.com/> Acesso em 30/03/2022.

SCHELL, J. **A arte de game design: o livro original**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

Tecnoblog, 2020. **O que é mockup?** Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-mockup/> Acesso em: 04/04/2022.

VitaminaWeb, 2017. **Fidelidade de protótipos: Baixa, Média ou Alta, conheça os tipos**. Disponível em : <https://www.vitaminaweb.com.br/fidelidade-de-prototipos-baixa-media-ou-alta/> Acesso em : 04/04/2022.

YAMADA, Fernanda Miyuki; RIBEIRO, Thaís; GHILARDI-LOPES, Natalia Pirani. **Assessment of the prototype of an educational game on climate change and its effects on marine and coastal ecosystems.** In:Revista Brasileira de Informática na Educação, 2019.

Apêndice A

TEMPLATE DE IDEALIZAÇÃO GAME CRIATIVO



Projeto Game Criativo
Produção Textual: Game Design do Jogo

Título do jogo:
História:
Objetivo:
Descrição dos principais elementos a partir da história do jogo:
1. Cenário:



Projeto Game Criativo
Produção Textual: Game Design do Jogo

2. Personagens:
3. Objetos:
Especificação dos controles a partir da história do jogo:
1. Regras
2. Fluxos
3. Controles



Projeto Game Criativo
Produção Textual: Game Design do Jogo

4. Ações

Outras informações

Autor:

Data:

Apêndice B

QUESTIONÁRIO DO ALUNO



Escola:		Turma:
Pesquisadora:		Data:

Aluno:

PESQUISA SOBRE O USO DA TÉCNICA PROTOTIPAGEM EM PAPEL NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS EM SALA DE AULA

QUESTIONÁRIO DO ALUNO

Esse questionário integra-se ao estudo exploratório realizado pela pesquisadora Maria Rafaela Araújo da Silva com alunos voluntários do 6º ano da Escola Municipal Professor Osvágrio Rodrigues de Carvalho, institui-se como instrumento de coleta de dados sobre o uso da prototipagem em papel no processo de desenvolvimento de jogos em sala de aula, que dar-se-á ao término do projeto.

Responda as questões a seguir utilizando a escala de 1 a 5 conforme imagem a seguir.

Discordo Totalmente	Discordo		Neutro	Concordo	Concordo Totalmente
1	2		3	4	5
(-) Negativo			(+) Positivo		

1- Você conseguiu compreender o objetivo da atividade proposta pela pesquisadora?	
2- Você conseguiu elaborar o game design do jogo?	

3- Você conseguiu compreender o que é prototipagem em papel?	
4- Você conseguiu fazer o protótipo do seu jogo a partir do game design produzido?	
5- Os materiais utilizados foram suficientes para prototipar o jogo?	
6- O protótipo saiu como esperado/planejado?	
7- O protótipo contém tudo o que foi previsto no game design?	
8 - O protótipo contém algo a mais do que previsto no game design?	
9- Você conseguiu testar e validar o seu protótipo?	
10- Você sentiu-se motivado em realizar as atividades propostas pela pesquisadora?	
11- Você gostou de experimentar os jogos dos seus colegas?	
12- Você gostaria de ser um profissional da computação?	
13- A pesquisadora auxiliou na execução das atividades propostas?	

14- Quais as dificuldades encontradas durante a experiência vivenciada?

Anexo I

AMOSTRA DE SIMULAÇÃO DAS TELAS DO PROTÓTIPO A3

Invasão Zumbi

