

Universidade de Brasília - UnB
Faculdade UnB Gama - FGA
Engenharia de Software

PersonaDesignGame (PDG): Um Jogo Educativo sobre Personas

Autor: Rossicler Rodrigues Pires Júnior
Orientador: Dr. André Barros de Sales

Brasília, DF
2021



Rossicler Rodrigues Pires Júnior

PersonaDesignGame (PDG): Um Jogo Educacional sobre Personas

Monografia submetida ao curso de graduação em Engenharia de Software da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Software.

Universidade de Brasília - UnB

Faculdade UnB Gama - FGA

Orientador: Dr. André Barros de Sales

Coorientador: Dra. Fabiana Freitas Mendes

Brasília, DF

2021

Rossicler Rodrigues Pires Júnior
PersonaDesignGame (PDG): Um Jogo Educacional sobre Personas/ Rossicler
Rodrigues Pires Júnior. – Brasília, DF, 2021-
89 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Dr. André Barros de Sales

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília - UnB
Faculdade UnB Gama - FGA , 2021.

1. Persona. 2. Jogo. I. Dr. André Barros de Sales. II. Universidade de Brasília.
III. Faculdade UnB Gama. IV. PersonaDesignGame (PDG): Um Jogo Educacional
sobre Personas

CDU 02:141:005.6

Rossicler Rodrigues Pires Júnior

PersonaDesignGame (PDG): Um Jogo Educacional sobre Personas

Monografia submetida ao curso de graduação em Engenharia de Software da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Software.

Dr. André Barros de Sales
Orientador

Dra. Fabiana Freitas Mendes
Co-orientadora

Dr. Edson Alves da Costa Júnior
Convidado 2

Brasília, DF
2021

Agradecimentos

Aos meus pais e irmãs, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

Aos meus orientadores, Dr. André Barros de Sales e Dra. Fabiana Freitas Mendes, que conduziu o trabalho com paciência e dedicação, sempre disponível a compartilhar todo o seu vasto conhecimento.

Ao Dr. Edson Alves da Costa Júnior, por participar da banca avaliadora e ter dado críticas construtivas para que o trabalho fosse cada vez melhor.

E por fim, a todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho.

Resumo

A academia vem buscando abordagens inovadoras e atrativas que venham complementar o ensino e aprendizagem da disciplina de IHC. Uma das abordagens que tem sido foco na educação em computação são os jogos sérios. O objetivo deste trabalho é desenvolver um jogo que auxilie no processo de ensino-aprendizagem de personas, o PersonaDesignGame (PDG). Este trabalho foi desenvolvido nas seguintes fases: revisão bibliográfica; definição do escopo; e desenvolvimento do jogo. Durante a revisão bibliográfica foi feito um estudo sobre os principais conceitos deste trabalho, dando como resultado o referencial teórico. Na definição do escopo foram utilizadas as personas para a ideação e a construção dos documentos de *design* do jogo, além de toda a avaliação dos requisitos e do *design* do jogo através de testes de usabilidade. No desenvolvimento foi documentado toda a arquitetura do software e criado o protótipo de alta-fidelidade juntamente com o código-fonte do software. Este trabalho tem como resultados o referencial teórico, que apresenta os principais conceitos envolvidos no trabalho, a metodologia utilizada para o desenvolvimento do jogo, a definição do jogo através de documentos de design, a avaliação do design, a arquitetura do software desenvolvido e o jogo PersonaDesignGame. Este jogo tem o intuito de auxiliar estudantes de IHC a aprender e praticar sobre o conteúdo de personas de uma forma divertida.

Palavras-chaves: Personas, Jogos, Interação Humano-Computador.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Diagrama de Processo Iterativo	27
Figura 2 – Fluxo Playcentric Design Process	28
Figura 3 – Visão Geral do Processo Metodológico	33
Figura 4 – Estrutura Analítica do Projeto	34
Figura 5 – Cronograma de Trabalho TCC1.1	35
Figura 6 – Cronograma de Trabalho TCC1.2	36
Figura 7 – Cronograma de Trabalho TCC2	37
Figura 8 – Relação entre Insumos e Processo de Desenvolvimento do Jogo	38
Figura 9 – GitFlow - Fonte: Rossicler Júnior	41
Figura 10 – Pipeline de CI/CD	42
Figura 11 – Fluxo da Partida do Jogo	45
Figura 12 – Telas do Protótipo de Papel 1	52
Figura 13 – Telas do Protótipo de Papel 2	52
Figura 14 – Menu de Fases	53
Figura 15 – Tipos de Perguntas	53
Figura 16 – <i>Feedback</i> das perguntas 1	54
Figura 17 – <i>Feedback</i> das perguntas 1	54
Figura 18 – Comparação da experiência dos usuários	59
Figura 19 – Diagrama Geral de Arquitetura - Fonte: Rossicler Júnior	62
Figura 20 – Diagrama de Tecnologias	63
Figura 21 – Diagrama de Pacotes do Front-end	64
Figura 22 – Diagrama de Pacotes da Persona Game API	65
Figura 23 – Diagrama Entidade-Relacionamento Games Q&A API	66
Figura 24 – Diagrama Entidade-Relacionamento Persona Game API	67
Figura 25 – Tela Inicial	69
Figura 26 – Menu de Fases	70
Figura 27 – Fase	70
Figura 28 – <i>Feedback</i> de uma Questão	71
Figura 29 – <i>Feedback</i> de uma Etapa	72
Figura 30 – Ambiente de resumos	73
Figura 31 – Ambiente de recompensas	74

Lista de tabelas

Tabela 1	–	Requisitos Épicos	47
Tabela 2	–	Requisitos Funcionais	48
Tabela 3	–	Requisitos Não Funcionais	49
Tabela 4	–	Metas de Experiência do Jogador (<i>Player Experience</i>)	50
Tabela 5	–	Atividades da avaliação do protótipo de papel	55
Tabela 6	–	Problemas da primeira validação do protótipo de papel	57
Tabela 7	–	Notas de experiência da primeira validação do protótipo de papel . . .	58
Tabela 8	–	Problemas da segunda validação do protótipo de papel	58
Tabela 9	–	Notas de experiência da segunda validação do protótipo de papel . . .	59
Tabela 10	–	Fatores de Usabilidade MEEGA+	83
Tabela 11	–	Fatores de Experiência do Jogador MEEGA+	84
Tabela 12	–	Persona Primária	86
Tabela 13	–	Persona Secundária	87
Tabela 14	–	Persona Suplementar	88
Tabela 15	–	Anti Persona	89

Lista de abreviaturas e siglas

API	Application Programming Interface
CD	Continuous Deployment
CI	Continuous Integration
DEVOPS	Desenvolvimento e Operações
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
ES	Engenharia de Software
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
G4H	Game for Heuristic Evaluation
G4NHE	Game for aNy Heuristic Evaluation
IHC	Interação Humano-Computador
MAC	Modelo de Avaliação de Comunicabilidade
MEEGA+	Model for the Evaluation of Educational Games
PDP	Playcentric Design Process
PSP	Processo de Software Pessoal
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
TCC1.1	Trabalho de Conclusão de Curso 1 do Mateus Augusto
TCC1.2	Trabalho de Conclusão de Curso 1 do Rossicler Júnior
TCC2	Trabalho de Conclusão de Curso 2
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
UX	User Experience
XP	Extreme Programming

Sumário

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Objetivos	18
1.2	Estrutura do Trabalho	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	Interação Humano-Computador	21
2.1.1	Visão de Desenvolvimento de Sistemas em IHC	21
2.1.2	Qualidade em IHC	22
2.2	Personas	23
2.2.1	Contexto de Aplicação	23
2.2.2	Elenco das Personas	24
2.3	Jogos	25
2.4	Playcentric Design Process	26
2.4.1	Princípio Iterativo	26
2.4.2	Passo a Passo do Processo	27
2.5	Metodologias de Desenvolvimento de Software	30
2.5.1	Scrum	30
2.5.2	Extreme Programming (XP)	30
2.5.3	Kanban	31
2.5.4	Desenvolvimento e Operações (DevOps)	31
2.6	Trabalhos Correlatos	31
3	METODOLOGIA	33
3.1	Plano de Trabalho	33
3.1.1	Fase do TCC 1.1 realizado por Mateus Augusto	35
3.1.2	Fase do TCC 1.2 realizado por Rossicler Júnior	36
3.1.3	Fase do TCC 2 realizado por Rossicler Júnior	37
3.2	Revisão Bibliográfica	37
3.3	Definição do Escopo	38
3.4	Processo de Desenvolvimento do Jogo	38
3.4.1	Gerência e Configuração de Software	40
3.4.1.1	Política de Issue	40
3.4.1.2	Política de Branchs	41
3.4.1.3	Política de Commits	41
3.4.1.4	Configuração do Ambiente	42
3.4.1.5	Integração Contínua e Deploy Contínuo	42

4	DEFINIÇÃO DO JOGO	43
4.1	Ciclo de vida do jogo	43
4.2	Game Design Document	44
4.2.1	Características Gerais	44
4.2.2	Gameplay	44
4.2.3	Elementos do Jogo	46
4.3	Technical Design Document	47
4.3.1	Requisitos	47
5	AValiaÇÃO DO DESIGN DO JOGO	51
5.1	Telas do protótipo de papel	51
5.2	Avaliação do protótipo de papel	55
5.2.1	Preparação	55
5.2.2	Relato dos Resultados	56
5.2.2.1	Primeira iteração de validação do protótipo	57
5.2.2.2	Segunda iteração de validação do protótipo	58
6	ARQUITETURA	61
6.1	Tecnologias Escolhidas	61
6.2	Diagrama Geral de Arquitetura	62
6.3	Diagrama de Tecnologias	63
6.4	Visão de Implementação	63
6.5	Modelagem do Banco de Dados	66
7	PERSONA DESIGN GAME	69
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
8.1	Futuras evoluções	76
	REFERÊNCIAS	79
	ANEXO A – FATORES DE QUALIDADE MEEGA+	83
	ANEXO B – PERSONAS UTILIZADAS NESTE PROJETO	85

1 Introdução

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) conquistam mais espaço e se consolidam no cotidiano das pessoas (SALES; SERRANO; SERRANO, 2020). Essa interação entre seres humanos e as TICs abrange diversos tipos de perfis de usuários e de contexto de uso, assim é exigido do profissional que desenvolvem essas tecnologias certas habilidades. A habilidade de criar esses sistemas, envolve o conhecimento de técnicas, ferramentas e métodos que englobam tanto a Engenharia de Software (ES) quanto a área de Interação Humano-Computador (IHC) (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 2).

Na Engenharia de Software, a área de IHC preocupa-se em definir como serão as interações entre as ações humanas e os sistemas computacionais, elaborando interfaces para isso ser possível (QUEIROZ et al., 2017; SOMMARIVA; BENITTI; DALCIN, 2011) (ACM, 2013, p. 89,90). O ensino de IHC nos cursos de graduação e pós-graduação na área de Tecnologia da Informação (TI), como é o caso da Engenharia de Software, possui como objetivo propiciar a formação de profissionais qualificados capazes de desenvolver interfaces para sistemas computacionais com qualidade, direcionados a atender de forma satisfatória às necessidades e expectativas do usuário (ACM, 2013, p. 89, 90) (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 7-14). No entanto, os princípios de IHC podem não ser seguidos pelos profissionais que desenvolvem software, que acabam por tratá-los como secundários. Isso se deve a falta de compreensão desses profissionais, que focam mais na parte interna dos sistemas (SOMMARIVA; BENITTI; DALCIN, 2011).

O meio acadêmico tem investido no uso de novas abordagens e tecnologias como recurso complementar no processo de ensino-aprendizagem, auxiliando no desenvolvimento de atividades pedagógicas inovadoras e colaborativas em diversas áreas (BATTISTELLA, 2016; BRITO et al., 2016), incluindo em IHC (SALES; SERRANO; SERRANO, 2020; SALES; BOSCARIOLI, 2020). Os jogos sérios fazem parte dessas abordagens que vêm se tornando cada vez mais populares na educação em computação, pois podem aumentar a eficácia e o engajamento da aprendizagem (BATTISTELLA, 2016; BRITO et al., 2016; QUEIROZ et al., 2017).

Esse cenário motivou a criação de jogos educacionais visando auxiliar o ensino e aprendizagem de IHC voltado para cursos de graduação e pós-graduação na área de Ciência da Computação. Diversas propostas de jogos para o ensino-aprendizagem de IHC já existem, seja com o intuito de introduzir conceitos iniciais, reforçá-los ou desenvolver habilidades mais práticas (DARIN et al., 2019). Dentre estes pode-se citar o Usability-Game (SOMMARIVA; BENITTI; DALCIN, 2011), UsabiliCity (FERREIRA et al., 2014a; FERREIRA et al., 2014b) e MACteaching (BRITO et al., 2016; QUEIROZ et al., 2017)

como também jogos não-digitais como Desafio Goople (DARIN et al., 2019), G4H (JUCÁ; MONTEIRO; FILHO, 2017) e o G4NHE (FILHO; MONTEIRO; JUCÁ, 2019) .

Este trabalho visou o desenvolvimento de um jogo que auxilie o processo de ensino e aprendizagem em IHC em curso de graduação e pós-graduação, porém com um conteúdo diferente dos jogos já existentes. O conteúdo disciplinar o qual este jogo trata é a técnica de *Personas*. Conforme é citado por Barbosa e Silva (2010, p. 176), com base nos autores Cooper (1999), Pruitt e Adlin (2006), Cooper, Reimann e Cronin (2007), “uma persona é um personagem fictício, arquétipo hipotético de um grupo de usuários reais, criada para descrever um usuário típico”.

Em outras palavras, embora fictícia, uma persona é definida com um rigor de detalhes de forma que represente bem o público-alvo de usuários reais, para o qual a interface deve ser direcionada (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 177). Sendo assim, essa técnica é uma ferramenta poderosa para a elaboração do design, pois uma vez que ele atenda os objetivos das personas elencadas, o design da interface estará satisfazendo seus usuários reais (COOPER, 1999, p. 77).

Para um engenheiro de software, o uso de tal técnica se faz necessário em situações nas quais o público-alvo do sistema engloba muitas pessoas ou que é custosa a presença frequente do usuário durante as etapas do projeto. Desta forma torna-se difícil a validação constante do design, o que pode acarretar um produto que não atenda os objetivos e necessidades do cliente (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 176).

Em um cenário de trabalho remoto, no qual existe essa dificuldade de interação com o usuário, a importância do conhecimento desta técnica para o profissional de desenvolvimento de software justifica a escolha do tema do jogo. Neste trabalho é apresentado o PersonaDesignGame, um jogo educacional sobre personas. Ele é um jogo do gênero de perguntas e respostas, no qual o jogador progride ao responder corretamente às questões. Ao longo das fases o jogador recebe recompensas, que irão compor uma persona e ao final, o jogador terá exemplo de uma persona construída.

1.1 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é propor um jogo digital que auxilie o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos sobre personas em IHC. Esse objetivo é detalhado nos seguintes objetivos específicos:

- **OE01** - Elaborar e avaliar o design jogo;
- **OE02** - Utilizar personas que representem os jogadores-alvo para especificar e avaliar o jogo;

- **OE03** - Desenvolver o jogo digital para apoio ao ensino e aprendizado de personas.

1.2 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está estruturado em quatro capítulos. Este, o Capítulo 1, mostra uma visão geral dos conceitos que contextualizam este trabalho. Além disso, é apresentado seu objetivo.

O Capítulo 2 apresenta os principais conceitos que envolvem este trabalho e como eles se relacionam. Neste capítulo está descrito uma base sobre IHC, Personas e Jogos.

O Capítulo 3 apresenta o plano de trabalho, sua estrutura organizacional e a estrutura do processo metodológico utilizado. Nele é relatado a metodologia usada da revisão da bibliográfica até o desenvolvimento do jogo.

O Capítulo 4 apresenta as definições do jogo desenvolvido. São relatados documentos de *design* e o ciclo de vida do jogo.

O Capítulo 5 apresenta o protótipo de papel e a sua validação com as personas e usuários reais.

O Capítulo 6 apresenta a arquitetura do software. São apresentados os diagramas de arquitetura e modelagem do banco de dados.

O Capítulo 7 apresenta o resultado do jogo desenvolvido, mostrando as principais telas do jogo.

2 Referencial Teórico

Neste capítulo são apresentados os conceitos base para a realização deste trabalho, isto é Interação Humano-Computador (Seção 2.1), personas (Seção 2.2), Jogos (Seção 2.3), Playcentric Design Process (Seção 2.4) e metodologias de desenvolvimento de software (Seção 2.5). Por fim, são apresentados os trabalhos relacionados ao tema deste projeto (Seção 2.6).

Este capítulo está diretamente relacionado com o OE01 presente na Subseção 1.1 deste projeto, sendo a compreensão dos principais conceitos envolvidos no trabalho.

2.1 Interação Humano-Computador

Nesta seção estão descritos os tópicos que envolvem IHC relacionados a este trabalho. Primeiramente é apresentada na Subseção 2.1.1 a visão de desenvolvimento de sistemas em IHC; seguido pelos seus benefícios ao seu produto, estes benefícios são apresentados na Subseção 2.1.2. Ao decorrer da seção são apresentados como o tema desse projeto e a técnica de Personas se relacionam com IHC.

A disciplina de IHC está voltada para o projeto, implementação e avaliação de sistemas computacionais interativos usados por seres humanos, assim como também contempla os fenômenos relacionados a esse uso (HEWETT et al., 1992). Para conhecer melhor os fenômenos envolvidos no uso destes sistemas, a IHC acaba por se beneficiar de conhecimentos e métodos de outras áreas fora da Computação, como é o caso da Psicologia, Sociologia e Antropologia. Estas áreas contribuem para ser possível adquirir conhecimento sobre a cultura, sobre os usuários e seus comportamentos e atividades, sejam elas individuais ou em grupo e entre outros elementos (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 2, 12).

2.1.1 Visão de Desenvolvimento de Sistemas em IHC

Existem diferentes visões sobre o desenvolvimento de sistemas computacionais. Barbosa e Silva (2010, p. 7) pontuam as seguintes visões sobre um sistema interativo: a dos desenvolvedores, que focam nas funcionalidades, aquilo que o software de fato permite ser feito; a visão do cliente responsável pela aquisição do software, que é aquilo que ele deseja que o software deva fazer; e a visão do usuário, que está relacionada ao impacto do software em seu cotidiano. A identificação das diferentes partes envolvidas e a definição dos seus interesses e pontos de vista são importantes, porém difíceis de conciliar no desenvolvimento

de um software, acabando por gerar dificuldades na criação de sistemas que promovam essa interação entre ser humano e computadores.

Barbosa e Silva (2010, p. 8, 9) ainda afirmam que as diversas áreas de conhecimento possuem perspectivas distintas sobre esse problema, porém a área de Interação Humano-Computador está interessada na qualidade e no impacto de uso desses sistemas na vida dos usuários.

De forma sucinta, a visão de IHC em relação ao desenvolvimento de sistema computacionais interativos prioriza o usuário. A partir dessa visão, a área de IHC busca estudar os elementos que envolvem a interação das pessoas e os sistemas computacionais.

2.1.2 Qualidade em IHC

Para finalizar esta seção, são apresentados aqui os benefícios de se adotar a visão de desenvolvimento, conceitos e elementos do campo de IHC.

A qualidade de uso trata do estudo daquilo que envolve a interação entre seres humanos e sistemas computacionais. Esse estudo permite ao profissional responsável por desenvolver essas tecnologias, a possibilidade de construí-las, melhorá-las e inseri-las na vida das pessoas sempre buscando uma boa experiência de uso. Isto pode ser traduzido na busca pela qualidade de uso desses sistemas interativos, que é visão da área de IHC (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 13, 14).

Barbosa e Silva (2010) descrevem como critérios de qualidade na interação dos usuários com as interfaces: a usabilidade, a experiência do usuário, a acessibilidade, e a comunicabilidade. Petri e Wangenheim (2019) focam em trabalhar com a qualidade de jogos educacionais por meio do modelo MEEGA+. Este modelo visa os fatores de usabilidade e experiência do jogador a partir da perspectiva do aluno.

Segundo Barbosa e Silva (2010, p. 13, 14, 28) trabalhar bem os critérios citados no MEEGA+ (Anexo A) contribui de forma benéfica para com o produto e conseqüentemente para com o usuário. São estes os benefícios:

- aumentar a produtividade dos usuários, pois com uma interação eficiente, os usuários poderão alcançar seus objetivos utilizando o sistema desenvolvido com esse foco;
- reduzir o número e a gravidade dos erros cometidos pelos usuários, pois os usuários poderão ter mais clareza em suas ações no sistema prevendo e evitando resultados indesejados;
- reduzir o custo de treinamento, pois com um *design* intuitivo o usuário poderá aprender por si só como interagir com o sistema;

- reduzir o custo de suporte técnico, pois caso ocorra algum erro o próprio sistema irá direcionar o usuário para resolvê-lo; e
- aumentar as vendas e a fidelidade do cliente, pois com a satisfação do usuário há um aumento da confiança e aquisição de novas versões e outros sistemas.

Na sequência é apresentada a técnica de personas. Esta se enquadra na visão de IHC no quesito de buscar abstrair melhor os desejos do usuário sobre o uso de um sistema interativo.

2.2 Personas

Nesta seção é apresentada a técnica de persona. Aqui é abrangido seu contexto de aplicação, sua definição, e como são classificadas.

2.2.1 Contexto de Aplicação

Nesta subseção é introduzido onde a técnica de persona se enquadra no processo de design de interface e a qual objeto de estudo de IHC ela está ligada. Também é relatado qual o contexto e problema a técnica busca atacar.

As personas são personagens fictícias e hipotéticas que representam e descrevem um grupo de usuários reais. Elas são definidas principalmente por seus objetivos, definidas e refinadas durante a investigação dos usuários (BARBOSA; SILVA, 2010; COOPER; REIMANN; CRONIN, 2007; PRUITT; ADLIN, 2006; COOPER, 1999, p. 176).

Como definido por Lawson (2006) nos processos de design de sistemas interativos, a atividade de análise da situação contempla a identificação, organização, refinamento e estudo dos elementos do contexto de uso do sistema e das características do usuário (HEWETT et al., 1992). Levando isso em conta, quando se tratam de projetos com a visão de IHC, que é centrada no usuário, é importante para o profissional que desenvolve a interface do sistema compreender bem essa etapa para ser desenvolvido um produto que satisfaça a necessidade de seu público-alvo (BARBOSA; SILVA, 2010).

Para criar um produto que satisfaça um público heterogêneo, a percepção é criar uma solução mais abrangente possível. Porém, para Cooper (1999) a melhor estratégia é projetar esse produto para atender indivíduos específicos com necessidades específicas. Cooper, Reimann e Cronin (2007) diz que estender a abrangência do produto com o objetivo de contemplar muitos usuários acaba colocando outros obstáculos para usuários que já haviam sido contemplados. Cooper, Reimann e Cronin (2007) também afirmam que a chave para resolver esse problema é identificar indivíduos para o projeto, cujas

necessidades representam um público maior e depois de definidos, priorizá-los de acordo com sua importância.

E é neste contexto que são aplicadas as personas. Cooper, Reimann e Cronin (2007, p. 77) veem as personas como uma ferramenta que torna claros os objetivos dos usuários, definindo o que o produto deve ou não fazer. Barbosa e Silva (2010) dizem que as personas auxiliam o designer a justificar suas decisões no projeto. Assim, projetar o *design* para um conjunto pequeno de personas aumenta as chances da *interface* atender as expectativas e satisfazer o público-alvo.

Segundo Barbosa e Silva (2010) uma prática adotada pelas equipes de *design* é reconhecer as personas como integrantes do time. Adotando essa abordagem é preciso deixar o termo “usuário” de lado e constantemente se referenciar às personas por seus nomes. Cooper (1999) vai mais a fundo e diz que quando a equipe consegue se colocar no lugar da persona, incorporando suas características, ao participar do processo de *design* é possível ter um melhor *feedback* se o *design* está sendo bem-sucedido ou não.

Mesmo as personas sendo fictícias, elas são elaboradas com rigor e detalhes para representar os usuários reais. A partir de um processo de investigação das características dos usuários e descrição de seu perfil são elaboradas as personas. Sendo assim, a eficiência dessa ferramenta de *design* está atrelada ao quão próximo à persona se encontra de uma pessoa real e o quanto ela representa o seu público-alvo (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 177).

2.2.2 Elenco das Personas

Esta subseção trata do elenco de personas e a prioridade de cada uma das personas elaboradas. O elenco de personas de um projeto conta com pelo menos três personas distintas como descrito por Courage e Baxter (2005) e USABILITY.GOV, e são seis os seus tipos, conforme foi definido por Cooper, Reimann e Cronin (2007).

O elenco de persona é caracterizado por conter ao menos uma persona por papel de usuário e ao menos uma delas deve ser a persona primária (BARBOSA; SILVA, 2010). Elas são classificadas quanto a sua prioridade em relação ao foco do *design* da *interface* do sistema desenvolvido. São os tipos de personas segundo é descrito por Cooper, Reimann e Cronin (2007):

- Persona primária: esta representa o principal alvo do *design*. Ela é que tem de ser satisfeita pela *interface* projetada;
- Persona secundária: esta é satisfeita com a *interface* projetada para a persona primária, porém a persona secundária necessita de adicionais específicas que podem

ser acrescentadas ao *design* sem prejudicar aquilo que foi projetado para servir à persona primária;

- Persona suplementar: ela é uma combinação das personas primárias e secundárias. Suas necessidades são completamente representadas por essa combinação de personas;
- Persona do cliente: esta persona busca atender às necessidades dos clientes, que não necessariamente são dos usuários finais do sistema;
- Persona servida: este tipo de persona é diferente do tipos de persona já discutidos. Ela não é um usuário do produto; contudo, eles são diretamente afetados pelo uso do produto; e
- Persona negativa: chamada também de anti-persona, esta persona é usada para comunicar às partes interessadas e demais *stakeholders* que existem tipos específicos de usuários para os quais o produto não foi projetado.

2.3 Jogos

Nesta seção são apresentados a definição de jogos e jogos sérios encontrados na literatura. Também é abordado sobre o ensino e aprendizagem usando jogos.

Segundo Fullerton (2008) jogo é “um sistema fechado e formal que envolve os jogadores em conflitos estruturados e resolve sua incerteza em um resultado desigual.” Quando é dito que jogos são sistemas fechados, trata-se dos limites. Um jogo possui regras, contexto e demais elementos restritos a ele que são separados do mundo real e suas regras, contexto e entre outros elementos.

Os jogos são formais, ou seja, são estruturados por elementos formais que se relacionam entre si, que podem se diversificar dependendo do tipo de jogo. Com esses elementos formais, os jogos contemplam elementos dramáticos, que assim estruturam um conflito que envolve um ou mais jogadores. E, por fim, os jogos envolvem incerteza quanto aos seus resultados desiguais. Enquanto não há resultado existe a incerteza. Quando há resultado, este é desigual sempre havendo vencedores e/ou derrotados, seja entre jogadores ou entre um jogador e algum desafio do próprio jogo (FULLERTON, 2008).

Outra definição mais prática abordada por McGonigal e Rieche (2012) é que os jogos compartilham de quatro características que os definem: meta, regras, sistema de *feedback* e participação voluntária. Demais elementos formais e dramáticos (como interatividade, gráficos, narrativa, recompensas, competitividade, personagens, gênero dentre outros) são características comuns a muitos jogos, mas não definidoras (VIANNA et al., 2013).

Temporalmente foram pesquisadas formas alternativas e instigadoras para motivar a aprendizagem dos alunos e um desses meios são os jogos. No geral, foi observado que os jogos possuem a capacidade de atrair e motivar as pessoas e de gerar engajamento e dedicação na realização de tarefas (VIANNA et al., 2013).

Os Jogos Sérios (*Serious Games*) são jogos com uma finalidade que vai além do entretenimento. No caso da educação, o uso de jogos busca tornar o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo e proveitoso, desenvolvendo no estudante habilidades cognitivas através da prática e engajar os alunos nesse processo (SOMMARIVA; BENITTI; DALCIN, 2011; QUEIROZ et al., 2017; DARIN et al., 2019). Existem várias áreas nas quais os jogos são aplicados no intuito de auxiliar o ensino e aprendizagem. Uma dessas áreas é a IHC (SALES; SERRANO; SERRANO, 2020; SALES; BOSCARIOLI, 2020).

2.4 Playcentric Design Process

O *Playcentric Design Process* é um método de desenvolvimento de jogos digitais cuja abordagem concentra-se em envolver o jogador no processo de construção, desde a concepção até a conclusão. Dessa forma, é possível manter continuamente a experiência do jogador em mente, tendo como objetivo torná-la satisfatória para seus jogadores-alvo (FULLERTON, 2008, p. 10).

Segundo Fullerton (2008, p. 10, 11) o primeiro passo para se incluir o jogador no processo de desenvolvimento de um jogo é definir as metas de experiência do jogador. Elas não são simplesmente as características do jogo, mas sim descrições que despertam interesse no jogador.

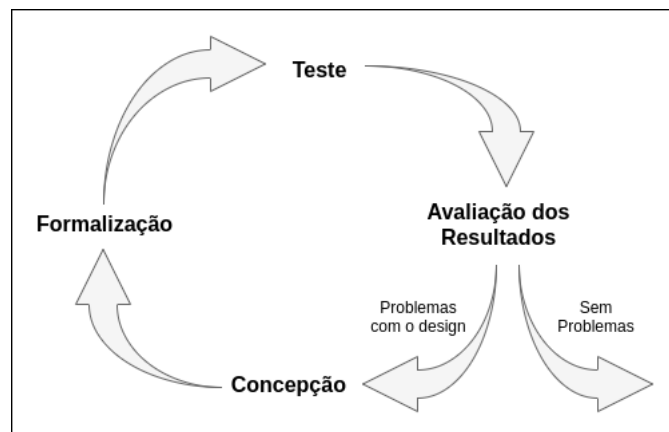
2.4.1 Princípio Iterativo

O *Playcentric Design Process* utiliza como base um processo que conta com um princípio iterativo, o qual o jogo vai ganhando forma pouco a pouco. Segundo Fullerton (2008, p. 11), cada nova ideia que surge deve ser formalizada, testada e então validada. A partir disso, a ideia é descartada ou refinada até que seja agregada ao jogo algo que realmente venha satisfazer o jogador-alvo. Esses passos devem ser executados do início ao fim do projeto, para que o foco permaneça na satisfação do jogador-alvo, além de ser possível corrigir quanto antes as falhas de design.

Essa dinâmica iterativa é o fundamento do método *Playcentric Design Process*. A Figura 1 mostra as etapas descritas anteriormente.

Este processo iterativo inicia-se com a concepção e finaliza com um elemento que irá agregar ao jogo ou a ideia é refinada em mais uma rodada seguindo os passos do processo iterativo (FULLERTON, 2008, p. 14):

Figura 1 – Diagrama de Processo Iterativo



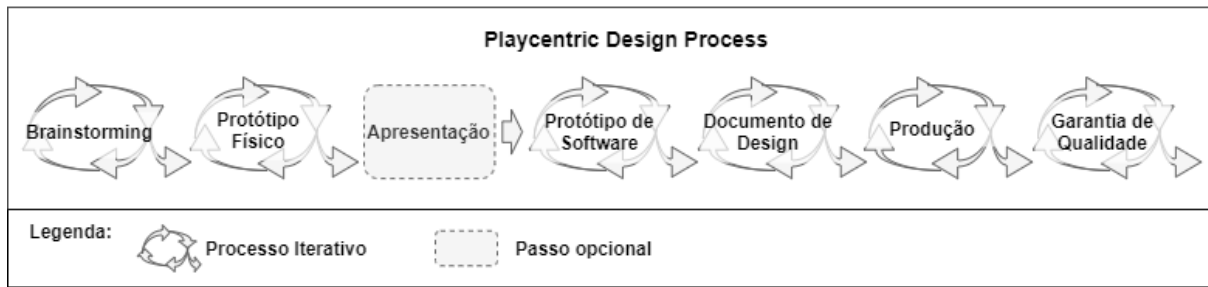
Fonte: adaptado de Fullerton (2008)

- concepção de uma ideia ou sistema;
- Formalização da ideia ou sistema;
- Teste da ideia ou sistema formalizado, em relação às metas de experiência do jogador;
- Avaliação e priorização dos resultados do teste;
- Se os resultados forem negativos e a ideia ou sistema parecerem falhos, o processo retorna para a etapa de concepção;
- Se os resultados apontam para melhorias, são feitas as modificações necessárias e assim testadas novamente; e
- Se os resultados forem positivos e a ideia ou sistema parecerem bem-sucedidos, o processo iterativo é concluído.

2.4.2 Passo a Passo do Processo

O *Playcentric Design Process* é formado por alguns passos. Estes são etapas que servem para nortear o progresso do projeto de um jogo. Como pode ser visto na Figura 2, o *Playcentric Design Process* possui sete passos principais.

Figura 2 – Fluxo Playcentric Design Process



Fonte: adaptado de Fullerton (2008)

Pode ser observado que apenas o passo *Apresentação* não segue o fluxo iterativo, além de ser opcional no processo. A seguir estes passos estão descritos com mais detalhes:

1. **Brainstorming:** Este primeiro passo recebe esse nome por se fundamentar basicamente nessa técnica, porém a técnica de *brainstorming* pode ser usada em outros passos da fase de desenvolvimento. A técnica de *brainstorming* tem a finalidade de fornecer de uma forma bastante livre, um conjunto de informações e opiniões sobre o tema e os elementos que envolvem o projeto (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 155). Este é o pontapé inicial onde são concebidas as primeiras ideias ou sistemas de mecânica de jogo que poderão alcançar uma determinada meta de experiência do jogador. Essas ideias e sistemas são descritos brevemente e documentados. Por fim, estes conceitos são testados com jogadores em potencial (FULLERTON, 2008, p. 14, 15).
2. **Protótipo Físico:** Similar ao anterior, este passo leva o nome da técnica base. O objetivo é realizar um sub-projeto e revisão de alto nível (PRESSMAN, 2011, p. 63), no qual se segue uma preparação, coleta de dados, interpretação, consolidação e relato dos resultados (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 358). Fica a critério do designer qual o modelo será usado (FULLERTON, 2008, p. 15), podendo ser feito com papel, fichas, papelão, maquetes, figuras de plástico etc. O ponto chave do uso dessa técnica é a praticidade de se elaborar e fazer alterações, a interação que há com o jogador e o foco da equipe de design permanecer em validar conceitos sem a preocupação com o desenvolvimento do código do jogo (FULLERTON, 2008, p. 15). Outro ponto chave é que ele deve ser criado artesanalmente a partir dos conceitos elaborado e validados no passo anterior, de forma que possa ser "jogado". Ele então é testado e os resultados que demonstrarem uma jogabilidade funcional que atinge as metas de experiência do jogador devem ser descritas e documentadas (FULLERTON, 2008, p. 15).

3. **Apresentação:** este é um passo opcional em que o projeto é demonstrado às partes interessadas que podem financiar o desenvolvimento do jogo. Porém, mesmo que não haja uma necessidade de financiamento, o exercício de realizar uma apresentação completa é uma boa maneira de receber *feedbacks* (FULLERTON, 2008, p. 15).
4. **Protótipo de Software:** A partir dos modelos de protótipo físico elaborados e validados é possível começar a criação dos modelos de protótipos de software. Neste passo ainda deve se pensar em economia de tempo e não detalhar muito os aspectos e características do jogo, apenas o necessário para o teste. Seguindo o fluxo iterativo, agora o protótipo é testado e caso demonstre uma jogabilidade funcional que atinja as metas de experiência do jogador, o processo segue para o próximo passo, mas caso não, o protótipo ainda entra em mais ciclos de refino até que sejam atingidas as metas objetivadas (FULLERTON, 2008, p. 15). Essa abordagem de construção, do protótipo de baixa-fidelidade, de alta-fidelidade e o software final é denominada "abordagem evolutiva", em que o produto de software não sai do zero para o final, mas sim passa por etapas intermediárias (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005, p. 268).
5. **Documento de Design:** Neste ponto são especificados em um documento todas as ideias e aspectos do jogo até então definidos. Este é comumente chamado Documento de Design (FULLERTON, 2008, p. 15). Existem várias formas de se especificar um sistema, porém o artefato deve ter um caráter flexível (PRESSMAN, 2011, p. 129). Os documentos de design não necessitam ser rigorosamente escritos inicialmente, mas estes vão sendo refinados ao longo do processo até alcançar um nível mais completo e daí pronto para iniciar a fase de produção (FULLERTON, 2008, p. 15).
6. **Produção:** Depois de todos esses passos de planejamento estarem bem fundamentados se inicia a criação da arte e da programação real do jogo. Para isso é feita a configuração do ambiente de desenvolvimento e seguido algumas práticas metodológicas para a implementação do software. Paralelo a isso continua-se o processo iterativo de teste, avaliação e melhoria, e a medida que isso for acontecendo os artefatos de *design* vão sendo refinados (PRESSMAN, 2011, p. 41) (FULLERTON, 2008, p. 15, 18).
7. **Garantia da Qualidade:** Neste último passo o projeto deve estar pronto para o teste de qualidade, já com uma jogabilidade bem sólida. Aqui é momento em que o jogo é trabalhado para ser acessível a todo o público-alvo (FULLERTON, 2008, p. 18).

Na seção seguinte estão descritas brevemente sobre algumas metodologias de desenvolvimento de software. Essas metodologias foram utilizadas para compor, junto ao *Playcentric Design Process*, o processo de desenvolvimento do jogo descrito na Seção 3.4 do capítulo anterior.

2.5 Metodologias de Desenvolvimento de Software

Nesta seção são apresentados alguns métodos que auxiliam no desenvolvimento do software. São eles o Scrum, o Extreme Programming e o Kanban.

2.5.1 Scrum

O Scrum é uma metodologia de desenvolvimento ágil que contém diversas rotinas que visam manter a equipe engajada e atualizada sobre o projeto (SCHWABER; BEE-DLE, 2002). Nele são definidos papéis para os integrantes da equipe, sendo eles *product owner*, *scrum master* e o desenvolvedor. Dentro do Scrum existem eventos que acontecem durante todo o processo de desenvolvimento, entre eles estão a *sprint*, *sprint planning*, *sprint review*, *sprint retrospective* e a *daily*.

Uma *sprint* é um evento que geralmente possui um período de 1 a 4 semanas para o desenvolvimento do produto. O *sprint planning* é a reunião que dá início a uma *sprint*, na qual a equipe toma a decisão do que será feito. Durante a *sprint review* é analisado o que foi entregue e o que ficou como dívida técnica. Já na *sprint retrospective* são levantados pontos positivos, negativos e melhorias referentes a *sprint*. A *daily* é um encontro diário rápido para o alinhamento do andamento da *sprint*, em que é apresentado o que foi realizado desde a última *daily*, o que será feito até o próximo encontro e os impedimentos para a continuação de suas tarefas.

Na subseção a seguir é apresentada outra metodologia ágil que é comumente usada em conjunto com o Scrum, o Extreme Programming.

2.5.2 Extreme Programming (XP)

O Extreme Programming (XP) é uma metodologia ágil com o foco em produzir software de qualidade e fornecer qualidade de vida aos desenvolvedores (BECK, 2000). A metodologia se baseia em cinco valores básicos que visam ser trabalhados durante o desenvolvimento do software: comunicação, simplicidade, *feedback* constante, coragem e respeito.

O objetivo do XP é levar ao extremo as denominadas “boas práticas”, definidas na engenharia de software, algumas destas práticas que costumam ser seguidas entre os

desenvolvedores são: comentários no código, pequenas entregas, programação em pares, testes de aceitação, integração contínua e outros.

2.5.3 Kanban

O Kanban é uma forma de organização de tarefas, muito comum no desenvolvimento ágil (KNIBERG; SKARIN, 2010). Ele é um tipo de simbologia visual usada no desenvolvimento de produtos que registra o progresso das atividades.

O progresso das atividades é visualizado através de colunas, onde cada uma representa o estado atual de uma tarefa. Existem as colunas de 'a fazer', 'fazendo' e 'feito', na qual são completamente customizáveis, podendo ser adicionado novas colunas que façam sentido para o seu processo de desenvolvimento.

2.5.4 Desenvolvimento e Operações (DevOps)

A presença de Desenvolvimento e Operações (DevOps) tem sido cada vez mais presente no desenvolvimento de software (RONG; ZHANG; SHAO, 2016), resultando em diversos benefícios para um projeto de software. O termo DevOps é uma combinação de desenvolvimento com operações, trazendo uma maior integração entre essas duas áreas. Dentro de DevOps são feitas diversas automações no processo de desenvolvimento e entregas do software (EBERT et al., 2016). Essas automações auxiliam tanto o desenvolvimento, com a entrega de um ambiente pré-configurado, sem a necessidade do time de desenvolvimento se preocupar com maiores complicações na configuração do ambiente de desenvolvimento. Adicionalmente, permite ao projeto a realização de entregas contínuas (HUMBLE; FARLEY, 2010). Cada entrega passa por uma série de etapas automatizadas que avaliará a qualidade do que está sendo entregue. Caso o código possua uma boa classificação, é então realizada a entrega ao usuário.

2.6 Trabalhos Correlatos

Nesta seção são apresentados os estudos sobre jogos educacionais em IHC, aplicados em cursos de graduação e pós-graduação. Sales e Silva (2020) analisaram seis jogos e suas características, os requisitos não funcionais e aspectos de experiência do usuário.

O UsabilityGame é um jogo de um jogador que simula um cenário de uma empresa de desenvolvimento de software fictícia (Booble Corporate). O jogador encarna o papel de engenheiro de usabilidade e participa de um processo de desenvolvimento relacionados a *design* de interação (SOMMARIVA; BENITTI; DALCIN, 2011).

O UsabiliCity, através de analogias com problemas numa cidade, traz o estudante para o papel de um inspetor (representado por um menino com uma lupa), que deve ajudar

a população da cidade (UsabiliCity) a identificar e solucionar os seus problemas recorrendo às dez Heurísticas de Nielsen e sua técnica de Avaliação Heurística (FERREIRA et al., 2014a; FERREIRA et al., 2014b).

No jogo MACteaching, o estudante é inserido na história em que numa cidade, Interacionópolis, a bruxa Ruptura insere várias rupturas de interação nas *interfaces* dos sistemas da cidade. O objetivo é identificar, para cada ruptura, a etiqueta que expressa um problema de comunicabilidade seguindo o Modelo de Avaliação de Comunicabilidade (MAC)(BRITO et al., 2016; QUEIROZ et al., 2017).

O jogo de cartas G4H (Game for Heuristic Evaluation) visa aumentar o envolvimento de diferentes avaliadores num processo de avaliação baseado-se na Avaliação Heurística (JUCÁ; MONTEIRO; FILHO, 2017).

O jogo de cartas G4NHE (Game for aNy. Heuristic Evaluation), uma generalização do G4H, tem como proposta o aumento do envolvimento entre diferentes avaliadores num processo de Avaliação Heurística aplicada às diferentes Heurísticas de usabilidade (FILHO; MONTEIRO; JUCÁ, 2019).

O jogo de cartas e tabuleiro Desafio de Design Google, que objetiva apoiar o ensino do *design* de interação e conceitos básicos sobre o processo de *design* de *interfaces* (DARIN et al., 2019).

A revisão sistemática de literatura executada por Sales e Silva (2020), portanto, identificou jogos educacionais em IHC voltados para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem sobre avaliação heurística, princípios de usabilidade, aspectos teóricos das fases do processo de *design* de *interface* e também uma simulação prática desses aspectos. Entretanto, não foram encontrados jogos que tratassem do conceito de persona, dessa forma, faz-se necessário o desenvolvimento de um jogo que explore essa temática.

3 Metodologia

Neste capítulo é apresentada a metodologia de pesquisa empregada neste trabalho e o plano de execução. Inclui os procedimentos adotados para a revisão bibliográfica, a definição do escopo e o desenvolvimento do jogo. A Figura 3, apresenta grandes fases do processo de desenvolvimento do projeto.

Figura 3 – Visão Geral do Processo Metodológico



Fonte: Autor

Na sequência do Capítulo estão descritos os detalhes das fases do processo de desenvolvimento e evidenciadas as práticas e diretrizes de ES utilizadas.

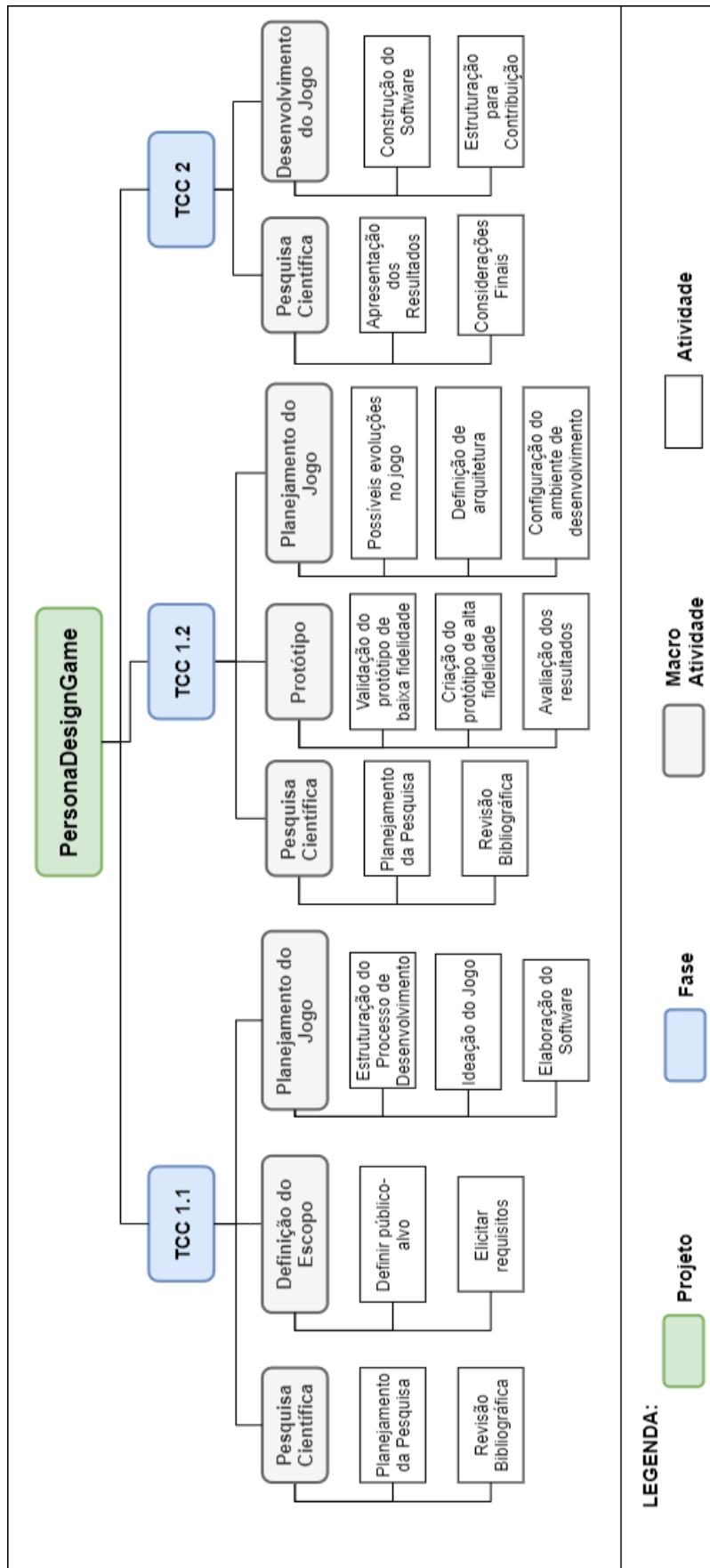
3.1 Plano de Trabalho

Primeiramente foi realizado o planejamento identificando os requisitos necessários para a realização do projeto, mapeando as atividades a serem realizadas e construindo um cronograma (PRESSMAN, 2011, p. 74). Foi tomado por base a própria dinâmica do desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso presente no curso de Engenharia de Software, porém sofrendo uma adaptação, ao invés de seguir duas fases, TCC1 e TCC2, o projeto é dividido em três fases: TCC1.1, TCC1.2 e TCC2.

Esta divisão de TCC1.1 e TCC1.2 foi feita devida a dupla do trabalho cursar a disciplina de TCC1 em semestres distintos. O TCC1.1 foi realizado pelo autor Mateus Augusto e o TCC1.2 e TCC2 pelo autor Rossicler Júnior. A princípio o TCC2 seria desenvolvido por ambos autores, porém foi tomada a decisão de separar em dois TCCs, com isso o TCC2 foi desenvolvido apenas pelo autor Rossicler Júnior. Na Figura 4 são apresentadas as fases e suas respectivas atividades em forma de uma Estrutura Analítica de Projeto (EAP) (PMBOK, 2004, p. 112).

As macro atividades apresentadas na EAP (Figura 4) tem relação com o objetivo deste trabalho. Elas são subdivididas, evidenciando atividades mais específicas que têm o propósito de atingir os seus objetivos específicos. Nas subseções seguintes é relatada a relação entre atividades e objetivos e o cronograma para cada uma das fases do trabalho.

Figura 4 – Estrutura Analítica do Projeto



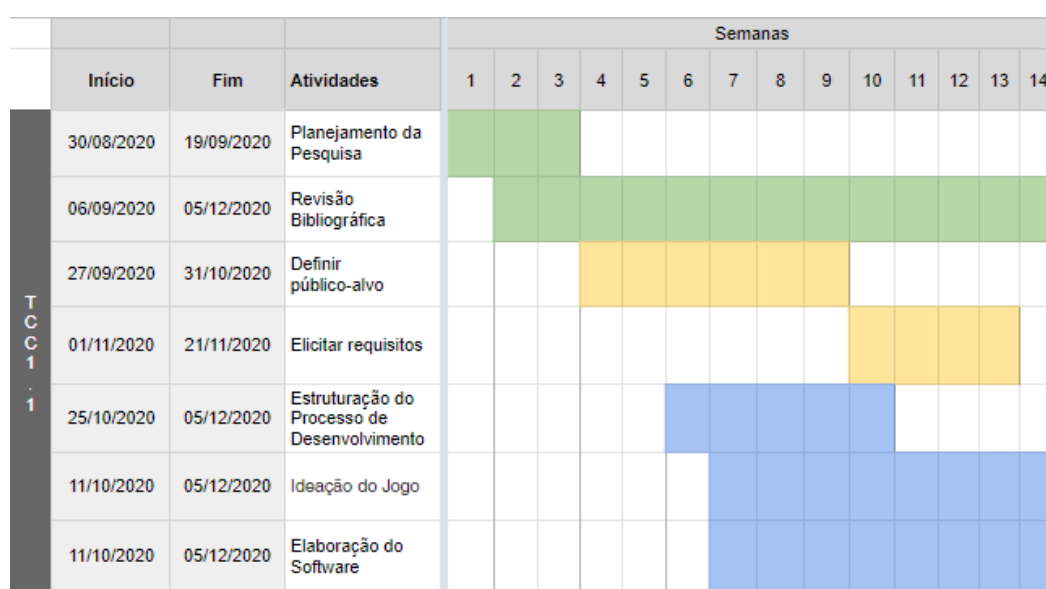
LEGENDA:

- Projeto
- Fase
- Macro Atividade
- Atividade

3.1.1 Fase do TCC 1.1 realizado por Mateus Augusto

A Figura 5 apresenta o cronograma seguido para a execução das atividades definidas na EAP (Figura 4) na fase do TCC1.1. A seguir são listadas as atividades da EAP fazendo a relação com os objetivos específicos do trabalho (Subseção 1.1).

Figura 5 – Cronograma de Trabalho TCC1.1



Fonte: Mateus Augusto

- A macro atividade 'pesquisa científica' é composta pelas atividades de 'planejamento da pesquisa' e 'revisão bibliográfica' tendo como finalidade alcançar o OE01;
- A macro atividade 'definição do escopo' é formada pelas atividades do 'definir público-alvo' e 'elicitar requisitos' com foco em alcançar o OE02 e OE03; e
- A macro atividade 'planejamento do jogo' é composta pelas atividades de 'estruturação do processo de desenvolvimento', 'ideação do jogo' e 'elaboração do software' possuindo como objetivo o OE02 e o OE03.

3.1.2 Fase do TCC 1.2 realizado por Rossicler Júnior

A Figura 6 apresenta o cronograma seguido para a execução das atividades definidas na EAP (Figura 4) na fase do TCC1.2. A seguir são listadas as atividades da EAP fazendo a relação com os objetivos específicos do trabalho (Subseção 1.1).

Figura 6 – Cronograma de Trabalho TCC1.2

	Início	Fim	Atividades	Semanas													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TCC 1.2	08/02/2021	14/02/2021	Leitura do trabalho do Mateus	█													
	08/02/2021	21/02/2021	Definição do cronograma	█	█												
	08/02/2021	21/02/2021	EAP	█	█												
	15/02/2021	11/04/2021	Estrutura do TCC		█	█	█	█	█	█	█	█	█				
	08/02/2021	09/05/2021	Revisão bibliográfica	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	15/02/2021	09/05/2021	Escrita do TCC		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	01/03/2021	14/03/2021	Requisitos				█	█									
	01/03/2021	07/03/2021	Tecnologias utilizadas				█	█									
	08/03/2021	04/04/2021	Protótipos						█	█	█	█					
	05/04/2021	18/04/2021	Arquitetura									█	█				
19/04/2021	16/05/2021	Configuração do Ambiente de Desenvolvimento											█	█	█	█	

Fonte: Autor

- A macro atividade 'pesquisa científica' é composta pelas atividades de 'planejamento da pesquisa' e 'revisão bibliográfica' tendo como finalidade alcançar o OE01;
- A macro atividade 'protótipo' é formada pelas atividades de 'validação do protótipo de baixa fidelidade' e 'criação do de alta fidelidade' com foco em alcançar o OE02; e
- A macro atividade 'planejamento do jogo' é composta pelas atividades de 'possíveis evoluções no jogo', 'definição de arquitetura', 'configuração do ambiente de desenvolvimento' possuindo como objetivo o OE03.

3.1.3 Fase do TCC 2 realizado por Rossicler Júnior

A Figura 7 apresenta o cronograma seguido para a execução das atividades definidas na EAP (Figura 4) na fase do TCC2. A seguir são listadas as atividades da EAP fazendo a relação com os objetivos específicos do trabalho (Subseção 1.1).

Figura 7 – Cronograma de Trabalho TCC2

	Início	Fim	Atividades	Semanas																				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
TCC 2	14/06/2021	27/06/2021	Criação e validação do protótipo de alta fidelidade	█	█																			
	07/06/2021	20/06/2021	Configuração de ambiente de desenvolvimento			█	█																	
	28/06/2021	11/07/2021	Estudo das tecnologias				█	█																
	12/07/2021	26/09/2021	Construção do Software						█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
	26/07/2021	03/10/2021	Estruturação para Contribuição							█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
	09/08/2021	10/10/2021	Apresentação dos Resultados										█	█	█	█	█	█	█	█				
	13/09/2021	10/10/2021	Considerações Finais														█	█	█	█				
	11/10/2021	24/10/2021	Revisão do TCC																			█		
	25/10/2021	29/10/2021	Apresentação do TCC																				█	

Fonte: Autor

- A macro atividade 'pesquisa científica' é composta pelas atividades de 'apresentação dos resultados' e 'considerações finais' tendo como objetivo o OE01; e
- A macro atividade 'desenvolvimento do jogo' é composta pelas atividades de 'criação e validação do protótipo de alta fidelidade', 'configuração do ambiente de desenvolvimento', 'estudo das tecnologias', 'construção do software' e 'estruturação para contribuição' possuindo como objetivo o OE02 e OE03.

As atividades presentes no EAP (Figura 4) são abordadas ao longo do projeto através de passos, etapas e tarefas. Estas estão apresentadas a seguir, organizadas em um processo metodológico a fim de serem alcançados os objetivos deste estudo.

3.2 Revisão Bibliográfica

Esta seção apresenta a primeira etapa deste trabalho, a revisão bibliográfica. Em um primeiro momento, foi realizado um estudo não sistemático dos tópicos Interação Humano-Computador, Personas, Jogos e trabalhos correlatos.

Esta revisão foi definida seguindo a seleção de estudos relevantes para o tema designadas pelos orientadores deste trabalho. A interpretação e análise crítica das informações apresentadas na literatura adotada foram feitas pelo próprio autor deste trabalho (ROTHER, 2007). O Capítulo 2 apresenta o resultado dessa revisão bem como uma descrição de alguns trabalhos relacionados com o tema.

Segundo Pressman (2011, p. 127) a etapa de pesquisa, revisão da literatura e análise de trabalhos semelhantes é denominada concepção do projeto. Neste ponto são definidos o entendimento básico do problema, as partes envolvidas e demais elementos que os caracterizam. A partir da base de conhecimento formada o projeto prosseguiu para a definição do escopo, descrita na sequência.

3.3 Definição do Escopo

Essa fase foi responsável por definir o público-alvo do jogo e identificar os requisitos que atendam aos objetivos destes jogadores. Para isto, utilizou-se as personas de jogos educacionais na área de IHC definidas por Silva (2021). Mais informações sobre as personas no Anexo B.

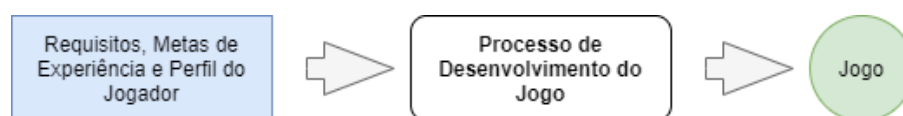
Com as personas definidas, elas podem ser utilizadas em várias fases do processo. Elas servem tanto para o alinhamento de informações entre as partes envolvidas, quanto para concepção de ideias, validação no projeto e tomada de decisão (VIANNA, 2014, p. 80).

As personas foram utilizadas tanto para a concepção de ideias do jogo, quanto para a validação do protótipo de papel e os requisitos definidos.

3.4 Processo de Desenvolvimento do Jogo

A partir dos dados obtidos na revisão bibliográfica, iniciou-se o processo de desenvolvimento do jogo. Os requisitos, metas de experiência e o perfil do jogador identificados na fase anterior servem de base para essa etapa. Na Figura 8 é apresentada essa relação dos insumos gerados nas etapas anteriores ao processo de desenvolvimento do jogo.

Figura 8 – Relação entre Insumos e Processo de Desenvolvimento do Jogo



Fonte: Autor

Neste trabalho, o *Playcentric Design Process* (FULLERTON, 2008), um método usado para desenvolvimento de jogos digitais, foi adotado como o cerne da fase de de-

envolvimento do PersonaDesignGame. Mais detalhes sobre o *Playcentric Design Process* (PDP) podem ser vistos na Seção 2.4.

Este método baseia-se em um princípio iterativo na construção do jogo e interativo com os jogadores-alvo. Para isso, neste trabalho faz-se uso das personas, sendo que estas são diretamente relacionadas as metas de experiência e perfil dos jogadores-alvo, o ponto de partida para início do desenvolvimento do jogo, conforme o PDP Fullerton (2008, p. 10, 11).

Tendo em vista o princípio deste método, o desenvolvimento do PersonaDesign-Game (PDG) seguiu os sete passos definidos no *Playcentric Design Process*. Complementarmente ao PDP foram utilizadas as diretrizes e práticas da Engenharia de Software. A seguir estão descritos os passos para o desenvolvimento do PDG.

No primeiro passo foi iniciada a tarefa de modelagem dos requisitos elicitados, na qual as informações obtidas no levantamento de requisitos são refinadas e cujo nível de abstração já demonstra o comportamento do software (PRESSMAN, 2011, p. 128). Os produtos deste passo já são todos formalizados e já documentados em artefatos iniciais.

O segundo passo contou com a elaboração de um protótipo de papel (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005, p. 262, 263). Este simula as interações principais do jogo, tendo em vista elaborar e fazer alterações no *design* do jogo, interagindo com o jogador e as personas, testando e validando os conceitos iniciais levantados (FULLERTON, 2008, p. 15). Já neste passo foi buscado evidenciar as percepções dos jogadores e das personas quanto às metas de experiência definidas. Os resultados deste processo foram também formalizados e documentados.

Este terceiro passo foi opcional no *Playcentric Design Process*, porém para este trabalho acaba sendo obrigatório e realizado em três momentos, TCC 1.1, TCC1.2 e TCC 2 como é apresentado na Seção 3.1, no Capítulo 1. As apresentações foram marcos para o projeto, onde é demonstrado às partes interessadas, uma banca examinadora, o desenvolvimento do jogo e no caso, a defesa do TCC. Assim foi possível receber um *feedback* da banca sobre o jogo proposto e a partir disso realizar alterações e melhorias, refletidas nos documentos e artefatos iniciais do projeto (FULLERTON, 2008, p. 15).

Em seguida o quarto passo foi realizado a partir do protótipo de papel e demais artefatos elaborados. Assim é criado o protótipo de alta-fidelidade. Focado ainda na validação de conceitos e não na produção do jogo este passo visa a praticidade. Seguindo o fluxo iterativo, o protótipo elaborado representa apenas interações relevantes, e assim é testado pelos jogadores e pelas personas. Caso demonstre uma jogabilidade funcional que atinja as metas de experiência do jogador o processo segue para o próximo passo (FULLERTON, 2008, p. 15). A documentação e demais artefatos do projeto foram então atualizados.

Neste ponto, o quinto passo, foram especificadas todas as ideias concebidas, prototipadas, testadas, validadas e já brevemente documentadas nos passos anteriores (FULLERTON, 2008, p. 15). Assim foi elaborado o *Game Design Document* (GDD), contendo as características relevantes para o jogo, como a mecânica, fluxo, regras e entre outros elementos (BETHKE, 2003, p. 101). Outro documento que auxilia na especificação do projeto, no caso de um jogo digital, é o *Technical Design Document* (TDD), que trata não apenas do que precisa ser criado, mas também como será implementado, contemplando a arquitetura do software, modelagem de dados, requisitos e entre outros aspectos técnicos (BETHKE, 2003, p. 129).

No sexto passo foi criada a arte final para o jogo, reaproveitando ao máximo o que foi produzido no protótipo de alta-fidelidade, e também é desenvolvido o código do software do jogo (FULLERTON, 2008, p. 15, 18). A metodologia de desenvolvimento adotada se baseia nas diretrizes do Scrum (SCHWABER; BEEDLE, 2002), XP (BECK, 2000) e Kanban (KNIBERG; SKARIN, 2010). Mesmo neste passo mais avançado possa haver mudanças, sendo assim, caso ocorram, ajustes são feitos seguindo o mesmo princípio iterativo aplicado nos passos anteriores e seguindo com as mudanças necessárias na documentação.

Por fim, neste último passo, o sétimo, o jogo é testado e avaliado pelos jogadores e personas, evidenciando se tal atende às expectativas de experiência esperadas (FULLERTON, 2008, p. 18).

Foram adotadas algumas diretrizes e práticas da Engenharia de Software (ES) para o desenvolvimento do jogo. Foram empregados princípios da metodologia de desenvolvimento (Seção 2.5) Scrum, alguns princípios do Extreme Programming (XP), a Engenharia de Requisitos, o processo de construção dos protótipos, a modelagem dos dados e requisitos, a definição da arquitetura do software, a especificação dos artefatos, o processo de implementação e qualidade do software. Foram seguidas também algumas diretrizes de gerência e configuração de software apresentadas a seguir.

3.4.1 Gerência e Configuração de Software

Nesta seção é apresentado o plano de gerência e configuração de software, na qual são definidas as políticas de *issues*, de *branchs*, de *commits*, de *pull request*. Além disso, o plano define como foi feito a configuração do ambiente e integração/*deploy* contínuo.

3.4.1.1 Política de Issue

A criação de uma *issue* deve estar ligada a uma nova funcionalidade do software, a correção de um bug ou uma sugestão de melhoria. Ao criar uma nova *issue*, deverá ser selecionado se esta *issue* é uma funcionalidade ou um bug.

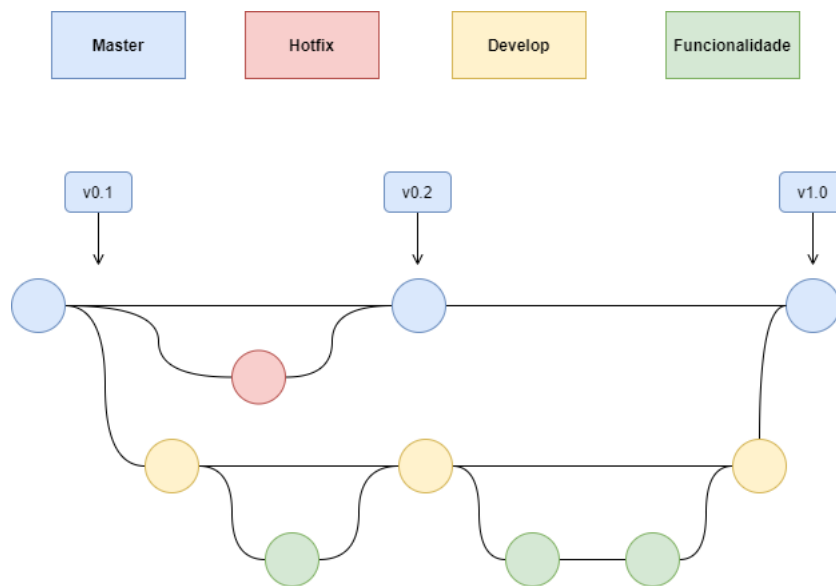
Uma *issue* deve possuir os seguintes campos: um título sucinto para a *issue* e uma descrição da *issue*.

O texto escrito tanto no título quanto na descrição deve estar na língua inglesa, respeitando suas regras de sintaxe e semântica.

3.4.1.2 Política de Branchs

Para a política de *branchs*, foi utilizado o fluxo definido pelo GitFlow (DWARAKI et al., 2015). Como pode ser visto na Figura 9, existem algumas regras para a criação de uma nova *branch*.

Figura 9 – GitFlow - Fonte: Rossicler Júnior



Fonte: Autor

De acordo com a Figura 9, são listadas algumas das principais regras definidas pelo GitFlow:

- Para a criação de uma nova funcionalidade, a *branch* deverá ser criada a partir da *develop*.
- Para a criação de bug (*hotfix*), deverá ser criada uma *branch* a partir da *master*.

3.4.1.3 Política de Commits

Os *commits* devem ser objetivos e atômicos, contendo uma pequena contribuição para resolver certo problema. A mensagem do *commit* deve descrever brevemente o que foi realizado.

Assim como definido na política de *issue* (Subseção 3.4.1.1), todo o texto deve ser escrito na língua inglesa.

3.4.1.4 Configuração do Ambiente

Para a configuração do ambiente foi utilizada uma ferramenta chamada *Docker*. Esta tecnologia fornece uma estrutura para execução de aplicações em *containers* que independem do ambiente que está sendo executado (sistema operacional). A utilização do *Docker* resulta em um desenvolvimento mais fluido, visto que o *Docker* lida com a instalação de todas as dependências do projeto.

Foi criado um *Dockerfile* para cada um dos serviços definidos na subseção de Visão de Implementação (Subseção 6.4) contendo toda a configuração necessária para a execução correta de cada um dos serviços.

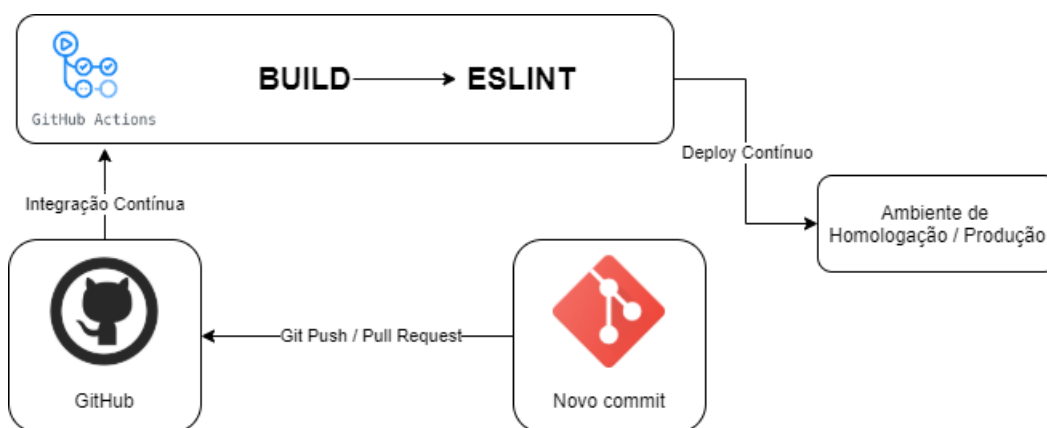
3.4.1.5 Integração Contínua e Deploy Contínuo

A integração contínua (CI) é uma prática onde o código entregue pelos desenvolvedores passa por uma série de etapas que validam a qualidade do código entregue.

O *deploy* contínuo (CD) é a entrega automatizada de *releases* de um software, em que não é necessário uma ação manual para que novas funcionalidades sejam entregues para a versão oficial do software. Para que esta entrega automatizada seja efetuada, é necessário que primeiro o código passe pela integração contínua (CI). Caso a CI seja realizada com êxito, é feito então o *deploy* das novas funcionalidades aos usuários finais.

Para uma melhor representação das etapas do CI/CD, foi definida uma *pipeline* com as etapas a serem executadas. Para ambos os serviços de back-end e para o front-end, foi usado a mesma *pipeline*. Esta *pipeline* é representada na Figura 10.

Figura 10 – Pipeline de CI/CD



Fonte: Autor

Finalizado o capítulo sobre a metodologia, é apresentado no capítulo seguinte a definição do jogo. A partir do próximo capítulo são apresentados resultados oriundos da execução das etapas do *Playcentric Design Process* (FULLERTON, 2008).

4 Definição do jogo

Neste capítulo é apresentado a execução da metodologia adotada neste trabalho, o *game design document* (GDD) e *technical design document* (TDD). Estes documentos de *design* apresentam a ideação do jogo e a definição de aspectos técnicos para construção de um software.

4.1 Ciclo de vida do jogo

Como apresentado no Capítulo 3, o desenvolvimento do jogo PersonaDesignGame inicia-se a partir de uma revisão da literatura e definição do escopo. Esse processo segue se apoiando no *Playcentric Design Process* com algumas diretrizes da Engenharia de software. Na revisão da literatura, além da base de conhecimento para realização do projeto, foi possível levantar alguns requisitos a partir da identificação dos trabalhos sobre jogos em IHC mencionados no Capítulo 2, Seção 2.6.

Na etapa de definição de escopo foi utilizado como base a definição de personas realizada por Silva (2021), cujo objetivo foi identificar o público-alvo e elicitar requisitos. Estas personas guiaram a definição, especificação e validação dos requisitos identificados.

O elenco de personas também participou de todo o processo de *design* ao longo do projeto. Como persona primária, o arquétipo alvo do projeto, temos Victor Matheus Farias; como persona secundária temos o Afonso de Souza Queiroz; como persona suplementar temos a Natália Figueiredo; e por fim temos a anti-persona Rafael Medeiros. Todas elas estão detalhadas no Anexo B.

A partir das personas definidas, foram elaboradas as ideias base do jogo, definidos os requisitos funcionais, não funcionais e as metas de experiência do jogador, e elaborado uma primeira versão do protótipo de papel (Capítulo 5). Isso tudo está descrito no *Game Design Document*, Seção 4.2 e no *Technical Design Document*, Seção 4.3.

Com a primeira versão do protótipo de papel, foram realizados dois ciclos de validação (Capítulo 5). Para isso foi utilizado o planejamento das atividades citadas por BARBOSA; SILVA 2010, no qual foram executadas as atividades de preparação, coleta de dados e interpretação, consolidação e relato de resultados (Tabela 5). Durante essa validação, foram detalhados e adicionados novos requisitos para o projeto (Subseção 4.3.1).

Após a validação dos requisitos através do protótipo de papel, foi definida a arquitetura do software cujo resultado pode ser visto no Capítulo 6. A arquitetura é composta de dois microsserviços e um front-end (Figura 19), utilizando de tecnologias como REACTJS, NODEJS e MYSQL.

Com toda a arquitetura do software definida, foram criadas algumas políticas importantes para o início do desenvolvimento como políticas de *issues*, *branch* e *commits* (Seção 3.4.1). Também foi definida a ferramenta *Docker* para a configuração do ambiente de desenvolvimento (Subseção 3.4.1.4) e a *pipeline* seguida para a integração contínua e entrega contínua do software (Subseção 3.4.1.5).

Após definir toda a arquitetura e planejamento do desenvolvimento, começou de fato o desenvolvimento do jogo. Durante o desenvolvimento do jogo foi criado o protótipo de alta-fidelidade (Capítulo 7) refletido no protótipo de baixa-fidelidade já validado e a modelagem do banco de dados (Seção 6.5). Com isso foi feita toda a parte de código para o funcionamento do jogo.

Com a finalização do desenvolvimento do jogo foi realizado o *deploy* dos serviços criados. Para o *front-end* foi feita a configuração do *deploy* contínuo seguindo a *pipeline* definida na Subseção 3.4.1.5. Já para os serviços de *back-end* foi realizado apenas a *pipeline* de integração contínua.

A seguir é apresentado o documento de *design* do jogo, na qual são definidos e apresentados os principais conceitos do jogo PersonaDesignGame.

4.2 Game Design Document

Nesta seção é apresentado o GDD, documento em que estão especificados as características gerais do jogo, *gameplay*, mecânica e fluxo do jogo, regras e os seus elementos. Este artefato é evolutivo, sendo incrementado e sofrendo alterações ao longo do projeto.

4.2.1 Características Gerais

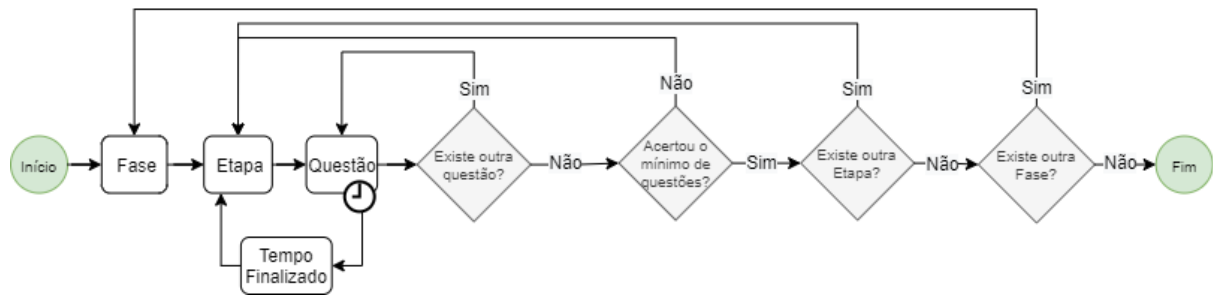
O jogo elaborado neste trabalho é o PersonaDesignGame, um jogo educacional sobre personas. Este é classificado como um jogo de gênero educacional de perguntas e respostas. Trata-se de um jogo 2D, com uma perspectiva em primeira pessoa, no qual o modo de jogo é *single player*.

O PersonaDesignGame tem como seus jogadores-alvo, alunos de graduação e pós-graduação em cursos da área de Ciência da Computação. Neste jogo o estudante irá aprender o conteúdo sobre a técnica de personas, exercitá-lo e por fim ter um exemplo prático de como se construir uma persona.

4.2.2 Gameplay

O objetivo do jogo é ensinar o conteúdo sobre personas enquanto o usuário joga. Para isso o jogo segue uma mecânica de perguntas e respostas. O usuário progride no jogo ao responder às perguntas seguindo o fluxo apresentado na Figura 11.

Figura 11 – Fluxo da Partida do Jogo



Fonte: Autor

O jogador inicia a partida selecionando a etapa de uma fase liberada. Iniciada a partida o cronômetro começa a contar sendo apresentada a primeira questão dentre às cinco de uma etapa. Cada etapa possui o tempo limite de cinco minutos, caso o tempo se esgote, a etapa é encerrada como falha.

Ao responder à questão, o jogador então pode receber um *feedback* positivo (resposta certa) ou negativo (resposta errada). O jogador prossegue respondendo enquanto houverem questões na etapa e enquanto o tempo não acabar. Caso ele finalize a etapa no tempo e com o mínimo de três questões respondidas corretamente, o jogador libera a próxima etapa. Caso não cumpra estas regras o jogador deve repetir a etapa.

O jogador segue esse ciclo até finalizar todas as etapas em todas as fases. As questões são agrupadas por temas de conteúdo, compondo as fases, e cada fase têm grupos menores de questões, as etapas. Ao todo são duas fases que contemplam os aspectos gerais sobre as personas e sobre a construção de personas, como é descrito a seguir:

- **Fase 1:**

Tema: Aspectos Gerais sobre Personas.

Tipo de Questão: Verdadeiro ou Falso; Múltipla Escolha.

- **Fase 2:**

Tema: Aspectos da Construção Personas.

Tipo de Questão: Verdadeiro ou Falso; Múltipla Escolha.

Ao longo das questões algumas dicas são habilitadas para que o jogador possa relembrar de algum termo sem precisar voltar ao conteúdo estudado. Durante a resolução das questões, *cards* de característica de personas podem ser coletados como recompensa, e além disso o jogador pode cumprir desafios propostos e ser recompensado com medalhas ao longo do jogo. A seguir são apresentados mais detalhes sobre estes elementos presentes no jogo.

4.2.3 Elementos do Jogo

O jogo PersonaDesignGame possui três ambientes. O menu inicial é responsável por dar acesso a estes ambientes. O primeiro ambiente é a própria partida do jogo, na qual o jogador pode iniciar a resolução das questões. Existe também o ambiente de resumos, em que o jogador tem acesso ao conteúdo sobre as personas. Por fim no ambiente de recompensas são apresentadas as medalhas obtidas e as personas com seus respectivos *cards*.

As medalhas são recompensas obtidas ao se completar desafios durante uma partida. Estes desafios variam entre as seguintes categorias: tempo de resposta, combo de acerto e combo de etapas completas. Existem três níveis de medalhas: de ouro, prata e bronze. A seguir é listado os requisitos para a obtenção das medalhas em cada uma das categorias. Considere a duração de cinco minutos de uma fase.

- Tempo de resposta
 - **Medalha de Ouro** - Completar etapa com até 30% do tempo da fase.
 - **Medalha de Prata** - Completar etapa com 31% até 60% do tempo da fase.
 - **Medalha de Bronze** - Completar etapa com 61% até 80% do tempo da fase.
- Combo de acerto
 - **Medalha de Ouro** - Acertar 15 questões seguidas.
 - **Medalha de Prata** - Acertar 10 questões seguidas.
 - **Medalha de Bronze** - Acertar 5 questões seguidas.
- Combo de etapas
 - **Medalha de Ouro** - Concluir 5 etapas seguidas sem falhar.
 - **Medalha de Prata** - Concluir 3 etapas seguidas sem falhar.
 - **Medalha de Bronze** - Concluir 2 etapas seguidas sem falhar.

Já as recompensas em *cards* estão relacionados às características de alguns exemplos de personas. Os *cards* recompensa são os seguintes: identidade, objetivos, habilidades, tarefas, relacionamento, requisitos, e expectativas. Cada *card* contém uma das características sobre a persona em questão. Após todos os *cards* coletados o jogador tem uma representação prática de persona definida.

A obtenção das recompensas de *cards* são através de etapas finalizadas com sucesso, podendo ganhar um ou mais *cards* ao finalizar a etapa. A seguir é apresentado o documento técnico do jogo.

4.3 Technical Design Document

Nesta seção é apresentado o TDD, documento no qual estão especificados os elementos técnicos relacionados ao jogo digital. Aqui estão especificados os requisitos elicitados e as técnicas de modelagem usadas.

4.3.1 Requisitos

Nesta subseção são apresentados os requisitos definidos para o projeto. São eles, requisitos funcionais, requisitos não funcionais e as metas de experiência do jogador.

Para cada requisito elicitado foi realizada uma priorização com o método MoSCoW (WATERS, 2009). A técnica consiste na categorização de prioridade dos requisitos entre *must*, *should*, *could* e *would*. O *must* é algo essencial para o funcionamento do software, o *should* é muito importante para o funcionamento esperado, o *could* é um requisito interessante, porém sem ter um grande impacto e o *would* é algo que agrega pouco valor ao produto final. Ao definir estas prioridades é possível ter a visão do que deve ser focado ao se desenvolver o software, dando maior atenção ao que é mais importante.

A Tabela 1 apresenta os épicos do jogo. Os épicos definem de uma forma geral as grandes funcionalidades.

Tabela 1 – Requisitos Épicos

ID	Nome	Descrição
E01	Conteúdo didático	Funcionalidades do jogo relacionadas ao conteúdo de personas.
E02	Dinâmica das questões	Funcionalidades do jogo relacionadas ao funcionamento das perguntas e respostas.
E03	Resposta ao Usuário	Funcionalidades do jogo relacionadas ao <i>feedback</i> para o usuário ao responder uma pergunta.
E04	Fluxo da partida	Funcionalidades do jogo relacionadas as regras e funcionamento de uma partida.
E05	Fluxo de jogo	Funcionalidades relacionadas aos fluxos do jogo.
E06	Recompensas	Funcionalidades relacionadas a construção de personas através de recompensas do jogo e de medalhas de recompensas.
E07	Navegabilidade	Funcionalidades relacionadas a navegabilidade do jogador dentro do jogo.
E08	Estética	Requisitos relacionados a estética do jogo, como cores, fontes, etc.

Fonte: Autor

A Tabela 2 apresenta os requisitos funcionais do jogo. Estes descrevem as funções que o software deve executar. Eles também são conhecidos como recursos (*features*) (BOURQUE; FAIRLEY; IEEE, 2014).

Tabela 2 – Requisitos Funcionais

ID	Épico	Descrição	Priorização
RF01	Conteúdo didático	O jogo deve dispor do conteúdo sobre personas de forma objetiva, em resumos e dicas nas questões.	SHOULD
RF02	Dinâmica das questões	As questões devem conter o texto da pergunta.	MUST
RF03	Dinâmica das questões	As questões devem permitir o usuário a escolher a resposta entre as alternativas de múltipla escolha ou de verdadeiro ou falso.	MUST
RF04	Dinâmica das questões	Deve ser possível confirmar a resposta selecionada antes de enviá-la para validação.	COULD
RF05	Resposta ao Usuário	O jogo deve validar a resposta e fornecer <i>feedbacks</i> ao usuário de resposta certa ou errada.	MUST
RF06	Resposta ao Usuário	Caso o jogador tenha errado uma questão, o jogo deve apresentar a resposta correta.	MUST
RF07	Resposta ao Usuário	Caso o jogador tenha acertado uma questão, o jogo deve apresentar uma mensagem de congratulação ou uma recompensa, com a explicação da resposta correta.	SHOULD
RF08	Fluxo da partida	O jogo deve manter bloqueada uma etapa da fase até que a etapa anterior seja concluída.	MUST
RF09	Fluxo da partida	O jogo deve permitir o usuário iniciar uma partida selecionando a etapa da fase que ele deseja jogar.	MUST
RF10	Fluxo da partida	Ao selecionar uma etapa da fase o jogador deve confirmar se ele deseja iniciá-la.	COULD
RF11	Fluxo da partida	O jogo deve permitir o usuário sair da partida.	COULD
RF12	Fluxo da partida	O jogo deve permitir o usuário progredir ao responder as questões corretamente.	MUST
RF13	Fluxo da partida	O jogo deve fornecer um tempo limite para que o jogador responda as questões de uma etapa.	SHOULD
RF14	Fluxo de jogo	O jogo deve permitir o usuário a visualizar as fases e etapas, o conteúdo didático e a área de recompensas.	MUST
RF15	Fluxo de jogo	O jogo deve salvar o progresso do jogador durante a sessão.	SHOULD
RF16	Recompensas	O jogo deve salvar os cards de personas coletados durante as partidas do jogo. E deve ser possível visualizá-las em suas respectivas áreas de recompensa.	SHOULD
RF17	Recompensas	O jogo deve permitir o jogador a ganhar medalhas como recompensa por completar desafios do jogo.	SHOULD
RF18	Recompensas	O jogo deve possuir medalhas de recompensa de ouro, prata e bronze. Ouro é o maior e bronze é o menor desempenho dentro do jogo.	COULD

Fonte: Autor

Na sequência é apresentado na Tabela 3 os requisitos não funcionais do jogo em uma visão macro. Eles atuam para restringir a solução e também podem ser denominados como requisitos de restrições ou requisitos de qualidade (BOURQUE; FAIRLEY; IEEE, 2014).

Tabela 3 – Requisitos Não Funcionais

ID	Épico	Descrição	Priorização
RNF01	Navegabilidade	O jogo deve dispor de um menu principal dando acesso à todos os ambientes do jogo.	MUST
RNF02	Navegabilidade	O jogo deve disponibilizar em cada ambiente o acesso de volta ao menu principal.	MUST
RNF03	Navegabilidade	O jogo deve dispor de um menu das fases do jogo e suas etapas.	MUST
RNF04	Navegabilidade	O jogo deve possibilitar ao jogador finalizar uma etapa do jogo ao concluir todas as questões de uma etapa ou simplesmente interromper a partida.	MUST
RNF05	Estética	O jogo deve seguir um guia de estilo, contendo uma identidade visual com cores e tipografia que combinem e mantenham uma consistência.	SHOULD
RNF06	Conteúdo didático	O jogo deve dispor de uma estrutura para auxiliar o jogador a aprender o conteúdo de personas.	SHOULD
RNF07	Fluxo do jogo	O jogo deve apresentar regras claras e possuir um gameplay simples de se entender, utilizando de regras comuns entre jogos de pergunta e resposta.	SHOULD
RNF08	Fluxo do jogo	O jogo deve conter um tutorial apresentando o fluxo e objetivo do jogo.	COULD
RNF09	Fluxo do jogo	O jogador deve conseguir concluir o jogo dentro de um intervalo de 55 minutos (tempo aproximado de uma aula de curso de graduação)	COULD

Fonte: Autor

Finalizando, a seção sobre os requisitos do jogo, é apresentada na Tabela 4 as metas de experiência do jogador, baseadas no modelo MEEGA+ (PETRI; WANGENHEIM, 2019). Segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), a experiência do usuário (UX) envolve o modo como o uso de um produto afeta os sentimentos e emoções do usuário.

Para a validação destas metas de experiência (Tabela 4) são realizados testes de usabilidade na qual os participantes deram uma nota para cada meta. Assim foi possível avaliar se estas metas foram alcançadas no jogo. Os momentos realizados estes testes de usabilidade é definido na Seção 3.4. Os resultados destes testes podem ser vistos no Capítulo 5.

Tabela 4 – Metas de Experiência do Jogador (*Player Experience*)

ID	Nome	Descrição
PX01	Confiança	O conteúdo e estrutura do jogo devem trazer confiança ao usuário de que o jogo irá auxiliá-lo no aprendizado do conteúdo de personas
PX02	Desafio	O jogo deve apresentar elementos desafiadores variados que estimulam o jogador
PX03	Satisfação	O jogo deve gerar um sentimento de realização pelos resultados alcançado através do desempenho do jogador no progresso do jogo e no aprendizado
PX04	Diversão	O jogo deve trazer elementos lúdicos que fazem o jogador se sentir bem
PX05	Atenção Focada	O jogo deve prender a atenção do jogador e o envolver em suas atividades
PX06	Relevância	O jogo deve auxiliar o jogador a perceber o quanto importante foi aprender o conteúdo.

Fonte: Autor

5 Avaliação do Design do Jogo

Neste capítulo estão apresentadas as telas do protótipo de baixa fidelidade, a estrutura de avaliação do protótipo e o relato dos resultados da avaliação. A validação dos requisitos e da experiência do usuário foi feita a partir da avaliação de um protótipo de baixa fidelidade, no qual foi utilizado a prototipação em papel. Esta avaliação é importante para validar os requisitos elicitados e se eles estão atingindo as metas de experiência desejadas para o jogo. Ao final deste capítulo é esperado ter um *design* do jogo que atenda aos requisitos elicitados e as metas de experiência, e que não tenham grandes problemas de usabilidade.

5.1 Telas do protótipo de papel

A prototipagem em papel é um método para avaliar a usabilidade de um design de IHC representado em papel (BARBOSA; SILVA, 2010). Por ser feita em papel é uma maneira rápida e barata de identificar problemas na usabilidade (BARBOSA; SILVA, 2010), assim tendo um maior foco na usabilidade do que no design final do software.

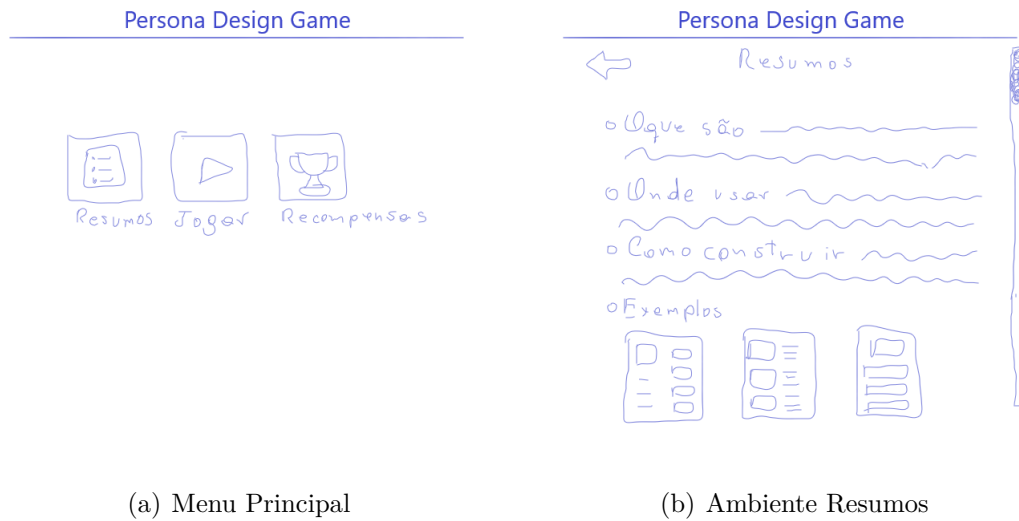
A seguir são apresentadas algumas das principais telas do protótipo de papel. Este protótipo de papel é a versão final após refinamentos realizados durante as validações do protótipo (Seção 5.2).

Na Figura 13(a) é apresentado o menu principal do jogo, o qual dá acesso as telas de: ambiente de resumos (Figura 13(b)); início do jogo (Figura 15(a)); e ambiente de recompensas (Figuras 14(a) e 14(b)).

Ao iniciar o jogo é visualizado as fases e etapas disponíveis ao usuário, como apresentada na Figura 15(a). Através dela é possível que o jogador inicie uma partida, e ao iniciar é necessário confirmar esta ação, como apresentado na Figura 15(b).

Dentro de uma partida são realizadas perguntas referente ao tema da fase e etapa. Estas perguntas são divididas em verdadeiro ou falso e múltipla escolha (Figura 16(a) e 16(b) respectivamente).

Figura 12 – Telas do Protótipo de Papel 1



Fonte: Autor

Figura 13 – Telas do Protótipo de Papel 2

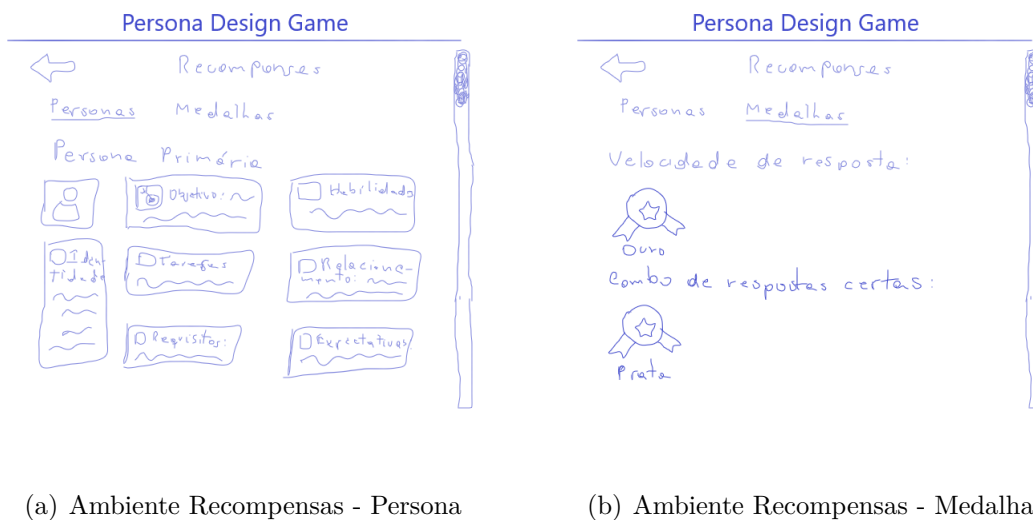
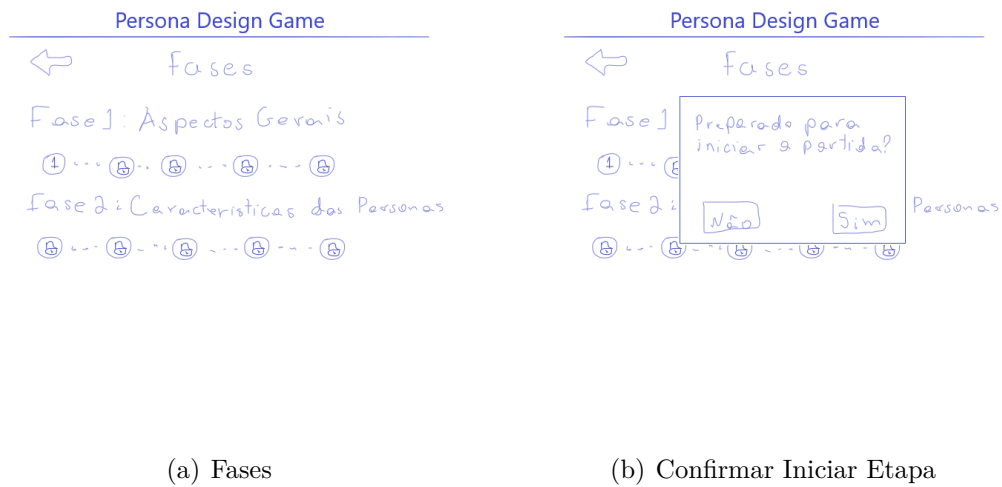


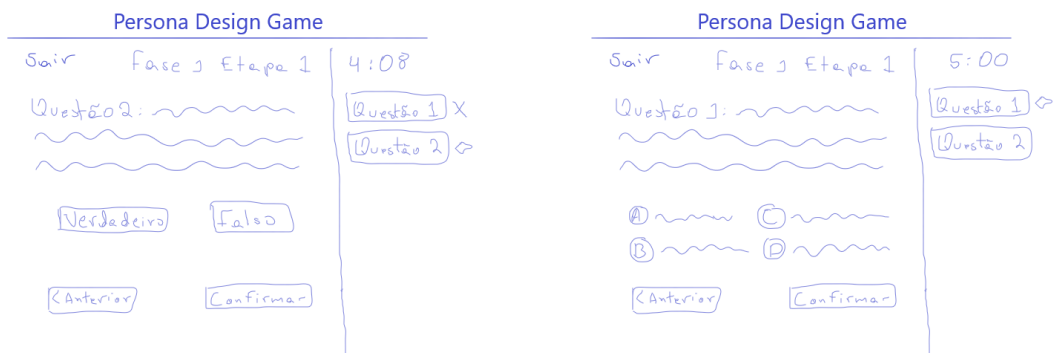
Figura 14 – Menu de Fases



(a) Fases

(b) Confirmar Iniciar Etapa

Figura 15 – Tipos de Perguntas

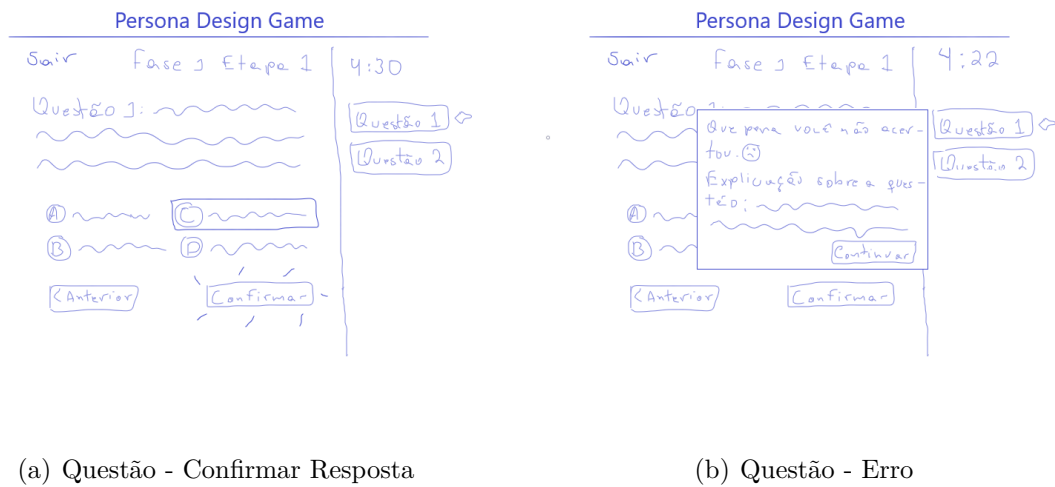


(a) Questão - Verdadeiro ou Falso

(b) Questão - Múltipla Escolha

Fonte: Autor

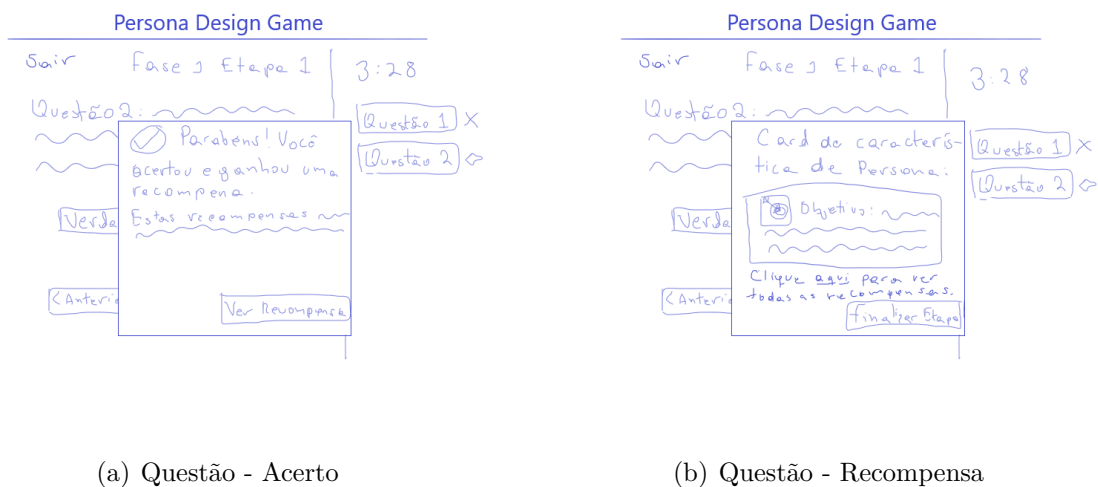
Ao selecionar uma resposta é necessário que o usuário confirme a opção selecionada (Figura 17(a)). Após a confirmação será apresentado o *feedback* da resposta, podendo ser um erro ou acerto. No caso de erro é apresentada uma mensagem de erro e uma explicação da resposta correta (Figura 17(b)). Já no caso de acerto é apresentada uma mensagem de congratulação e possivelmente uma recompensa (Figuras 18(a) e 18(b)).

Figura 16 – *Feedback* das perguntas 1

(a) Questão - Confirmar Resposta

(b) Questão - Erro

Fonte: Autor

Figura 17 – *Feedback* das perguntas 1

(a) Questão - Acerto

(b) Questão - Recompensa

Fonte: Autor

O protótipo de papel interativo foi desenvolvido através da plataforma do marvelapp¹ e pode ser acesso pelo link <<https://marvelapp.com/prototype/9gh9jg7/screen/78409022>>.

¹ <https://marvelapp.com>

5.2 Avaliação do protótipo de papel

Para a avaliação do protótipo de papel, foi utilizado o planejamento das atividades citadas por [Barbosa e Silva \(2010\)](#). Estas atividades são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Atividades da avaliação do protótipo de papel

Atividade	Tarefas
Preparação	Definir tarefa para os participantes executarem
	Definir o perfil dos participantes e recrutá-los
	Criar protótipo de papel da interface para executar as tarefas
	Executar um teste piloto
Coleta de Dados e Interpretação	Cada usuário deve executar as tarefas propostas interagindo com o protótipo de papel, mediado pelo avaliador.
	Avaliador deve listar os problemas encontrados e refinar o protótipo de papel para eliminar problemas mais simples.
Consolidação dos Resultados	Priorizar a correção dos problemas não resolvidos.
	Sugerir correção.
Relato dos Resultados	Relatar os problemas encontrados e sugestões de correção.

Fonte: ([BARBOSA; SILVA, 2010](#), p. 359)

De acordo com a Tabela 5, as atividades de preparação, coleta de dados e interpretação, consolidação dos resultados e relato dos resultados são as etapas seguidas para que seja feito a avaliação de um protótipo de papel. Cada atividade é dividida em uma ou mais tarefas a serem executadas. Nas subseções a seguir é apresentado o resultado da execução dessas atividades.

5.2.1 Preparação

As tarefas executadas pelos participantes foram definidas de forma a simular o uso esperado de um jogador comum, abrangendo os principais requisitos do jogo. É necessário a execução das tarefas em ordem crescente, para que o usuário siga um fluxo lógico do jogo.

Tarefas:

1. Inicie o jogo.

2. Comece a etapa 1 da fase 1.
3. Responda a primeira questão de múltipla escolha com a opção C.
4. Responda a segunda questão de verdadeiro ou falso como falso.
5. Após receber uma recompensa, acesse o ambiente de recompensas.

De acordo com Nielsen (2000), com cinco participantes já é possível cobrir cerca de 80% dos problemas de usabilidade de um software. A adição de mais participantes faz com que seja observado muitos problemas já conhecidos, assim perdendo muito tempo com observações repetitivas. Com isso foi definido recrutar cinco participantes para cada teste de usabilidade a ser realizado.

Definido a quantidade de participantes, foram utilizadas as três personas do projeto e solicitada a participação de dois estudantes de engenharia de software. A utilização das personas nesta etapa facilita a encontrar o que precisa ser melhorado dentro do fluxo do jogo, visto que a persona possui o perfil dos usuários finais. Já os estudantes de engenharia de software podem também dar um *feedback* mais técnico, visto que é estudado IHC no curso.

Com o objetivo de descobrir se os usuários conseguem completar o fluxo de iniciar o jogo e responder perguntas de uma fase, foi levantado tarefas que visam abranger todo esse fluxo principal. Dando um maior foco para o uso esperado das personas definidas do projeto. Com isso as tarefas englobam o acerto e erro de uma questão, para que seja possível validar o feedback do jogo ao usuário e também a conquista de uma recompensa, podendo observar a reação do usuário ao recebe-la.

5.2.2 Relato dos Resultados

A última atividade a ser executada na avaliação do protótipo de papel (Tabela 5) é composta pela tarefa de relatar os problemas encontrados durante o validação do protótipo e sugestões de correção destes problemas. Estes problemas foram anotados e corrigidos posteriormente.

Após a finalização de cada validação do protótipo com um participante, foram realizadas perguntas referentes as metas de experiência do jogador (Tabela 4). Para cada uma das metas, foi pedido uma nota entre 0 e 4, onde 0 representa a pior nota e 4 a melhor nota.

Foram realizadas duas validações do protótipo de papel, nas sub-subseções 5.2.2.1 e 5.2.2.2 são apresentados duas tabelas para cada validação realizada, uma das tabelas apresentam os problemas encontrados com suas sugestões de correção e a outra as notas dadas pelos participantes para cada meta de experiência do jogador.

O *feedback* dos participantes através das notas de meta de experiência para uma validação de um protótipo de baixa-fidelidade pode não ser muito preciso por não possuir toda a experiência de um jogo funcional, com atenção ao *design* e textos relevantes. Entretanto, é muito importante a constante avaliação das metas de experiência do jogador (FULLERTON, 2008), visto que estas metas de experiência são objetivos a serem atingido durante o uso de um usuário.

5.2.2.1 Primeira iteração de validação do protótipo

Na Tabela 6, são apresentados os problemas encontrados e sugestões de correção. Foram aplicadas todas as sugestões de correção no protótipo para os problemas elencados.

Tabela 6 – Problemas da primeira validação do protótipo de papel

Problema	Sugestão de correção
Modal de certo e errado não possui botão para ir para a próxima questão	Adicionar botão para continuar a responder as perguntas
Modal de recompensa não possui botão para fechar e ir para próxima questão	Adicionar botão para continuar a responder as perguntas
Ao receber uma recompensa o usuário não entende o significado da recompensa	Adicionar explicação sobre as recompensas quando o usuário receber sua primeira recompensa
Ao clicar em sair de uma partida, o jogo não pede uma confirmação da ação	Adicionar modal de confirmação ao clicar para sair de uma partida e explicar sobre a perda do progresso da fase
Ao clicar para visualizar uma questão anterior, não existe um botão para ir para a próxima questão	Adicionar botão para próxima questão
O nome ambiente de personas pode ser pouco intuitivo para que o usuário saiba onde estão suas recompensas	Adicionar ícone que se assemelha a recompensas
Ao responder perguntas de uma fase, não é apresentado um histórico das perguntas anteriores	Apresentar progresso de respostas de perguntas anteriores e perguntas futuras
O significado das recompensas que são armazenadas no ambiente de personas não está muito claro para o usuário	Apresentar uma breve explicação sobre o significado das recompensas dentro do ambiente de personas

Fonte: Autor

Na Tabela 7 são apresentadas às notas dadas pelos participantes referentes as metas de experiência do jogador (Tabela 4). As colunas U1, U2 representam os dois usuários reais. As colunas P1, P2 e P3 representam a persona primária, secundária e suplementar, respectivamente.

Tabela 7 – Notas de experiência da primeira validação do protótipo de papel

Metas de Experiência	U1	U2	P1	P2	P3	Score	Porcentagem Total
Satisfação	3	3	4	3	2	15	75%
Confiança	4	4	4	3	4	19	95%
Relevância	0	4	2	3	3	12	60%
Atenção Focada	3	4	2	2	2	13	65%
Desafio	2	2	2	1	1	8	40%
Diversão	2	1	2	2	2	9	45%

Fonte: Autor

Após esta validação do protótipo de papel, foram notados alguns problemas de usabilidade, além de uma baixa nota na experiência do jogador em desafio e diversão. Estes problemas encontrados foram corrigidos e com isso, foi realizada uma segunda validação do protótipo apresentada a seguir.

5.2.2.2 Segunda iteração de validação do protótipo

Com o objetivo de melhorar a experiência do jogador no quesito de desafio e diversão, foi realizado um *brainstorming*. Foram adicionados novos requisitos referente a novas recompensas (RF17 e RF18), tempo limite para cada etapa (RF13) e quantidade mínima de acerto para completar uma etapa (RF12). Os requisitos referentes a estas novas funcionalidades podem ser observados na Tabela 2.

Na Tabela 8 são apresentados os problemas encontrados e sugestões de correção. Foram aplicadas todas as sugestões de correção no protótipo para os problemas elencados.

Tabela 8 – Problemas da segunda validação do protótipo de papel

Problema	Sugestão de correção
O número da etapa não é evidenciado no menu de fases	Adicionar número da etapa no círculo que representa a etapa
Botão de confirmar para entrar em uma fase na esquerda, e cancelar na direita, fugindo do padrão	Padronizar as opções de cancelar/confirmar, com o cancelar na esquerda e confirmar na direita
Ao receber uma recompensa, o usuário depende da memória para acessar a galeria de recompensas	Adicionar botão para ir a galeria de recompensas ao receber uma recompensa
Botão de sair de uma etapa pouco intuitivo	Mudar o ícone do botão de sair para o texto “sair”
Ao selecionar uma opção de resposta, não ficou intuitivo que deveria confirmar a resposta	Adicionar realce no botão de confirmar resposta, quando selecionado uma opção de resposta

Fonte: Autor

Na Tabela 9 são apresentadas as notas dadas pelos participantes referentes às metas

de experiência do jogador (Tabela 4). As colunas U1, U2 representam os dois usuários reais. As colunas P1, P2 e P3 representam a persona primária, secundária e suplementar, respectivamente.

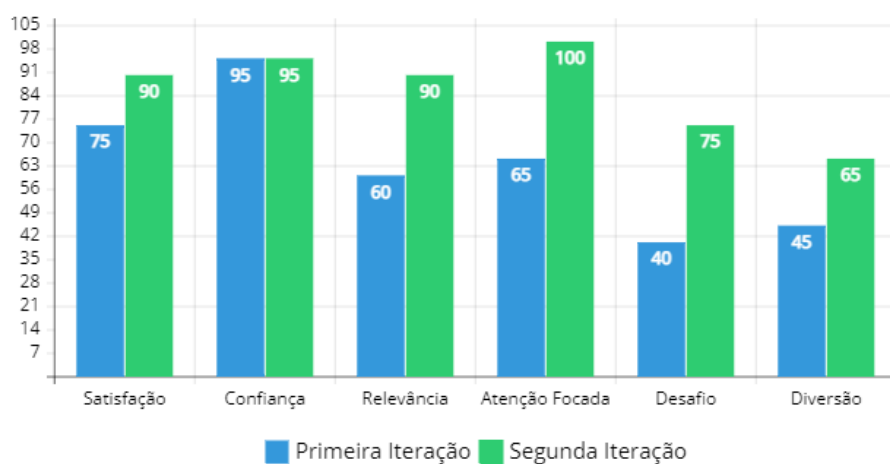
Tabela 9 – Notas de experiência da segunda validação do protótipo de papel

Metas de Experiência	U1	U2	P1	P2	P3	Score	Porcentagem Total
Satisfação	2	4	4	4	4	18	90%
Confiança	3	4	4	4	4	19	95%
Relevância	3	4	3	4	4	18	90%
Atenção Focada	4	4	4	4	4	20	100%
Desafio	2	4	3	3	3	15	75%
Diversão	2	3	3	3	2	13	65%

Fonte: Autor

Na Figura 18 é apresentado um gráfico com a comparação entre os dois testes de usabilidade realizados, assim tendo uma melhor visualização da melhoria na experiência do usuário após estes testes.

Figura 18 – Comparação da experiência dos usuários



Fonte: Autor

Como é possível observar na Figura 18, houve melhorias na experiência dos jogadores, comparado com a primeira validação (Tabela 7). Os principais destaques dessa comparação foi a relevância que obteve uma melhora de +30%, a atenção focada de +35%, o desafio de +35% e por último a diversão de +20%. Esta melhoria ficou conforme o esperado, visto que foram adicionados novos requisitos com o intuito de melhorar estas experiências. Para a definição de uma nota desejada foi utilizada a importância dessas experiências às personas do projeto, que podem ser observadas no projeto do Silva (2021). Por já ter atingido uma nota satisfatória e estar seguindo um cronograma com prazos, não foi realizada uma terceira iteração do teste de usabilidade.

6 Arquitetura

Neste capítulo é apresentada a arquitetura definida para o jogo deste trabalho, na qual é explicada e definida as tecnologias escolhidas, diagramas para a representação da arquitetura do software e diagramas de modelagem do banco de dados.

6.1 Tecnologias Escolhidas

Dentro do contexto de desenvolvimento de um jogo educacional para o ensino de IHC, foi discutido com uma outra equipe de TCC com propósitos semelhantes ao PersonaDesignGame sobre uma possível integração entre os dois jogos. Com isso foi decidido a escolha de tecnologias semelhantes para o desenvolvimento de ambos os jogos.

Foi considerado o desenvolvimento dos jogos em plataforma web ou um aplicativo desktop. O desenvolvimento de jogos na plataforma web oferece algumas vantagens, dentre elas uma maior facilidade de integração entre dois ou mais jogos.

Ambas as equipes possuem maior conhecimento em desenvolvimento web, além de proporcionar um acesso facilitado do jogo para os seus usuários, visto que para acessar o jogo só é necessário o seu navegador. Já um aplicativo desktop é o mais comum para um jogo tradicional, porém a necessidade de baixar o jogo para acessá-lo pode ser um grande obstáculo para os usuários. Dados esses argumentos, foi decidido o desenvolvimento de um jogo em plataforma web.

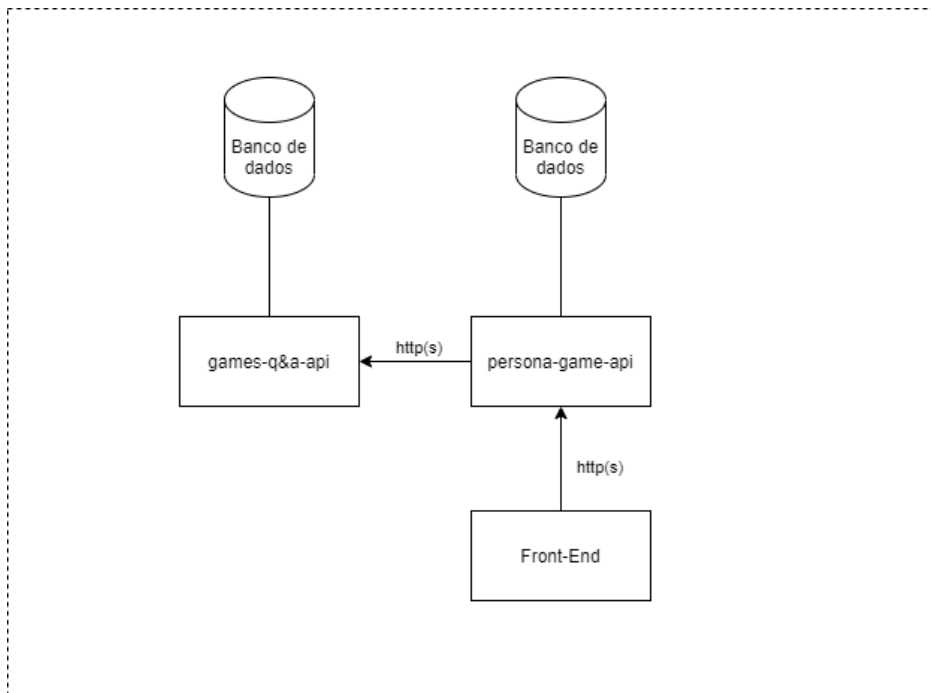
Na avaliação das tecnologias para o desenvolvimento de um jogo na plataforma web foi considerado os seguintes pontos: maior conhecimento entre a equipe, curva de aprendizado, facilidade do desenvolvimento de elementos de jogos e uma boa documentação.

Com esses critérios, foram discutidas algumas tecnologias como Angular e ReactJS para o *front-end*, NodeJS e Flask para o *back-end*. Foi decidido a utilização do ReactJS para o *front-end*, visto que é uma tecnologia que a equipe possui um maior conhecimento, possui uma boa curva de aprendizado e pode ser utilizada diversas bibliotecas que auxiliam no desenvolvimento de elementos de jogos. Já para o *back-end*, foi decidido o NodeJS, visto que utiliza a mesma linguagem de programação que o *front-end*, melhorando ainda mais a sua curva de aprendizado e que a equipe já possui certa familiaridade com a tecnologia.

6.2 Diagrama Geral de Arquitetura

A arquitetura do jogo é composta por um front-end feito em ReactJS e dois microsserviços em seu back-end utilizando NodeJS, como pode ser visto na Figura 19.

Figura 19 – Diagrama Geral de Arquitetura - Fonte: Rossicler Júnior



Fonte: Autor

O primeiro microsserviço é o “persona-game-api” (Figura 19), o qual é composto por uma REST API responsável por se comunicar diretamente com o front-end, fornecendo os dados necessários para o funcionamento do jogo. Este microsserviço utiliza de um banco de dados MySQL para armazenamento de dados.

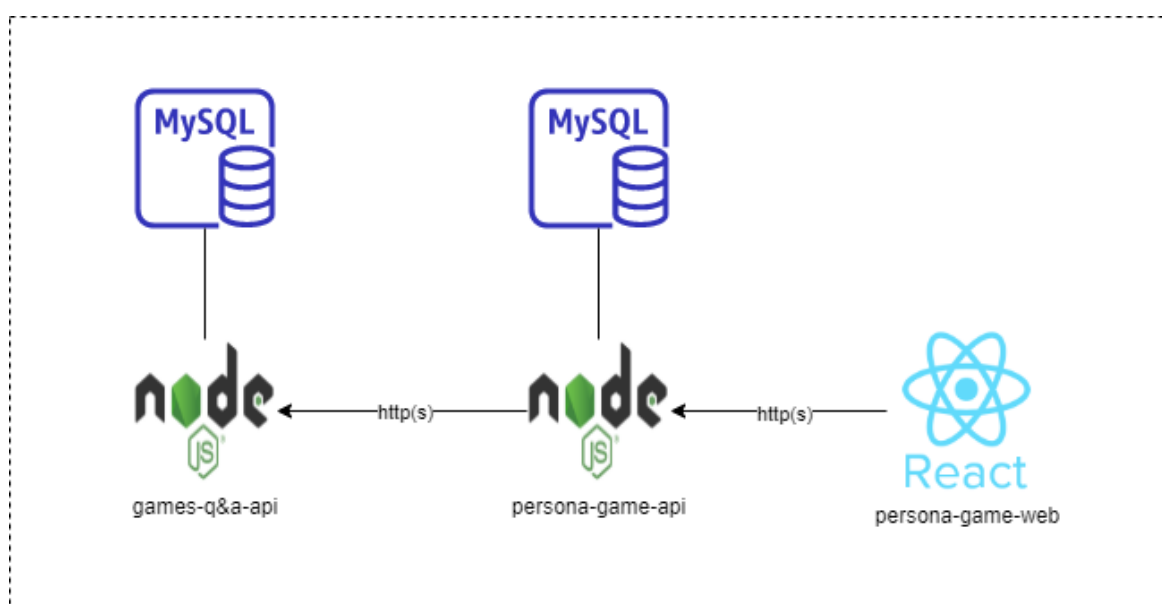
O segundo microsserviço é o “games-q&a-api” (Figura 19), o qual é composto por uma REST API responsável por fornecer perguntas e respostas a serem usadas no jogo. A decisão de criar um microsserviço com apenas esta responsabilidade teve como objetivo melhorar a escalabilidade da criação de outros jogos, podendo utilizar este microsserviço como base. Este microsserviço utiliza de um banco de dados MySQL para armazenamento de dados.

As comunicações realizadas entre os componentes são realizadas em protocolo HTTP, transmitindo arquivos JSON.

6.3 Diagrama de Tecnologias

Como citado na Seção 6.1, o jogo utiliza de tecnologias como ReactJS, NodeJS e MySQL. Para uma melhor visualização da comunicação entre essas tecnologias, foi criado um diagrama de tecnologias que representam essas comunicações (Figura 20).

Figura 20 – Diagrama de Tecnologias



Fonte: Autor

De acordo com a Figura 20, a seguir é apresentado uma breve descrição de cada uma dessas tecnologias:

- **REACTJS** é uma biblioteca de JavaScript front-end para a criação de *interfaces*, com o foco em páginas web. É uma biblioteca mantida pelo Facebook, Instagram e outros colaboradores.
- **NODEJS** é um framework de código aberto de JavaScript, com o foco para a criação de back-end. O framework é mantido pela fundação Node.js em parceria com a Linux Foundation.
- **MYSQL** é um sistema gerenciador de banco de dados que utiliza a linguagem SQL como base.

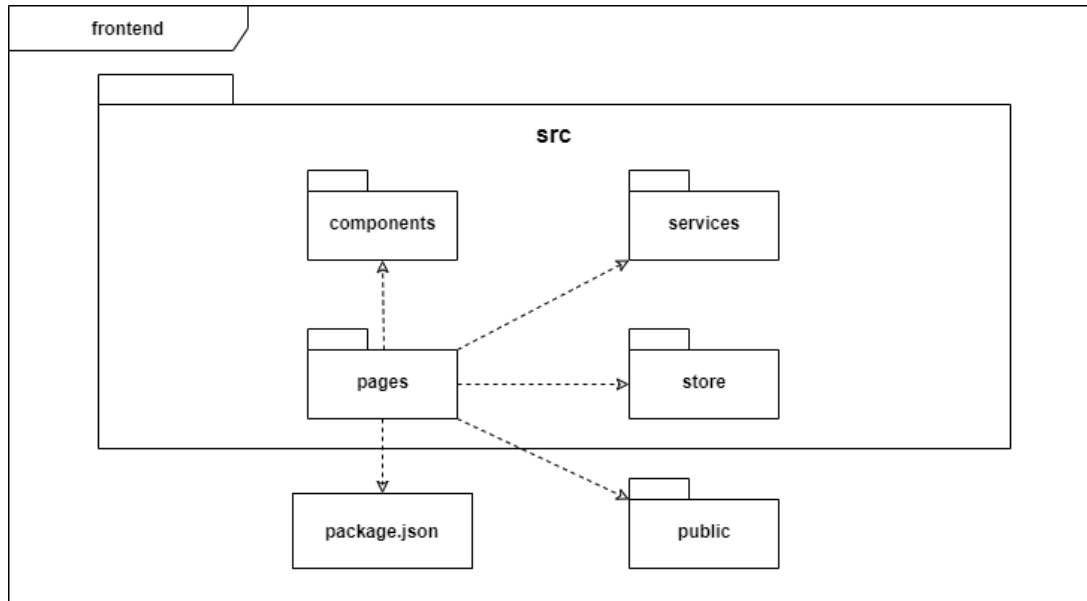
6.4 Visão de Implementação

Nesta seção são apresentados os diagramas de pacotes de cada um dos serviços definidos no Diagrama Geral de Arquitetura (Figura 19), explicando a responsabilidade de cada módulo/pacote definido.

O diagrama de pacotes é um dos diagramas definidos pela linguagem UML, ele tem como o objetivo a visualização de cada pacote/módulo com suas responsabilidades (GUEDES, 2018). Para facilitar a manutenção e evolução do código foi definido uma estrutura na qual cada módulo possui uma responsabilidade bem definida.

Na Figura 21 é apresentado o diagrama de pacotes referente ao *front-end* do jogo.

Figura 21 – Diagrama de Pacotes do Front-end



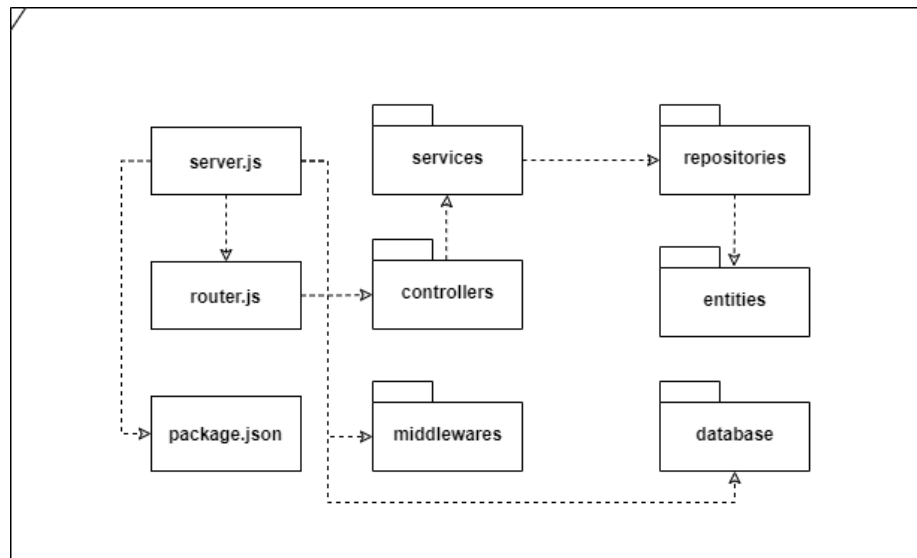
Fonte: Autor

A seguir é listado cada módulo definido na Figura 21, com uma breve explicação de cada um:

- **components/** - Possui os componentes utilizados em mais de uma página. Como botões, modals, inputs, etc.
- **services/** - Possui os arquivos que realizam todas as requisições necessárias para o funcionamento da aplicação.
- **pages/** - Contêm todas as páginas da aplicação. As páginas utilizam dos componentes, public, services e store para o seu funcionamento adequado.
- **store/** - Neste módulo são armazenados os arquivos que fazem o uso da biblioteca Redux, tratando da transferência de dados entre componentes e páginas.
- **package.json** - Este arquivo armazena alguns metadados importantes para o funcionamento da aplicação, como dependências de scripts, versões e etc.
- **public/** - Possui os arquivos estáticos necessários para a aplicação. Alguns exemplos são imagens, logo, etc.

Na Figura 22 é apresentado o diagrama de pacotes referente aos serviços de *back-end* do “persona-game-api” e “games-q&a-api”. Ambos os serviços utilizam desta mesma estrutura, visto que utilizam a mesma tecnologia.

Figura 22 – Diagrama de Pacotes da Persona Game API



Fonte: Autor

A seguir é listado cada módulo definido na Figura 22, com uma breve explicação de cada um:

- **server.js** - Este é o arquivo principal da aplicação, onde inicializa todo o serviço, chamando as rotas da API, a conexão com o banco de dados, e etc.
- **router.js** - Possui todas as entradas e saídas do serviço, definindo quais *endpoints* existem, qual método HTTP cada um implementa, e etc.
- **controllers/** - Este módulo é responsável por implementar as rotas definidas no arquivo `router.js`.
- **services/** - Este módulo é responsável por implementar regras de negócio, fazer a comunicação com o banco de dados, entre outros.
- **repositories/** - Este módulo é responsável por definir lógicas mais complexas com o banco de dados.
- **entities/** - Este módulo possui todas as definições de tabelas do banco de dados.
- **database/** - Nesta pasta é armazenado os arquivos de configuração do banco de dados, como nome do banco, porta de execução, migrações, etc.

- **package.json** - Este arquivo armazena alguns metadados importantes para o funcionamento da aplicação, como dependências de scripts, versões e etc.
- **middlewares/** - Aqui são definidos regras de execuções que devem ser verificadas antes da resposta de uma requisição, como por exemplo, verificar se um usuário está autenticado.

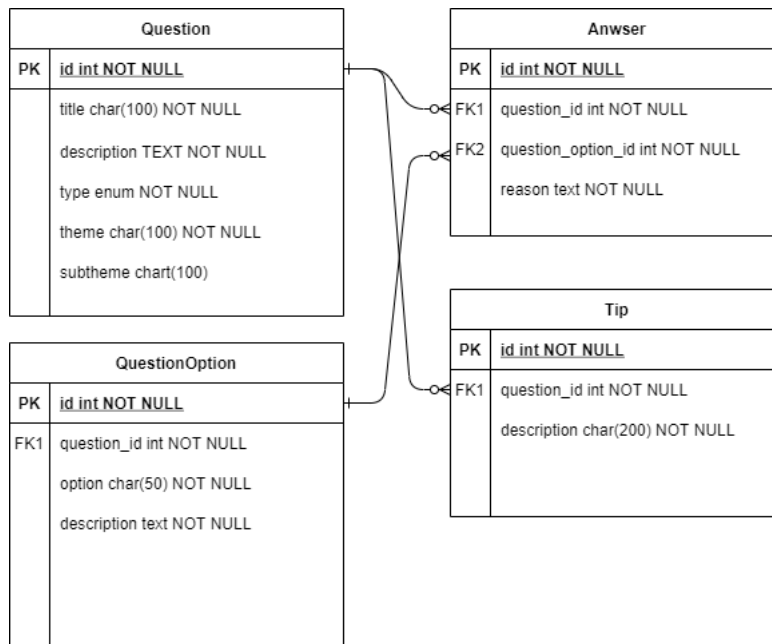
6.5 Modelagem do Banco de Dados

Nesta seção são apresentadas as modelagens dos bancos de dados para o micro-serviços “persona-game-api” e “games-q&a-api”.

Para a representação da modelagem de banco de dados realizada foi criado um diagrama entidade-relacionamento (DER). Este diagrama é uma forma de representar graficamente a modelagem do banco, fornecendo uma visualização simples e direta das tabelas e relacionamentos presentes. A seguir são mostrados os diagramas criados para este trabalho.

Na Figura 23 é apresentado a modelagem do banco de dados utilizado no micro-serviço “games-q&a-api”.

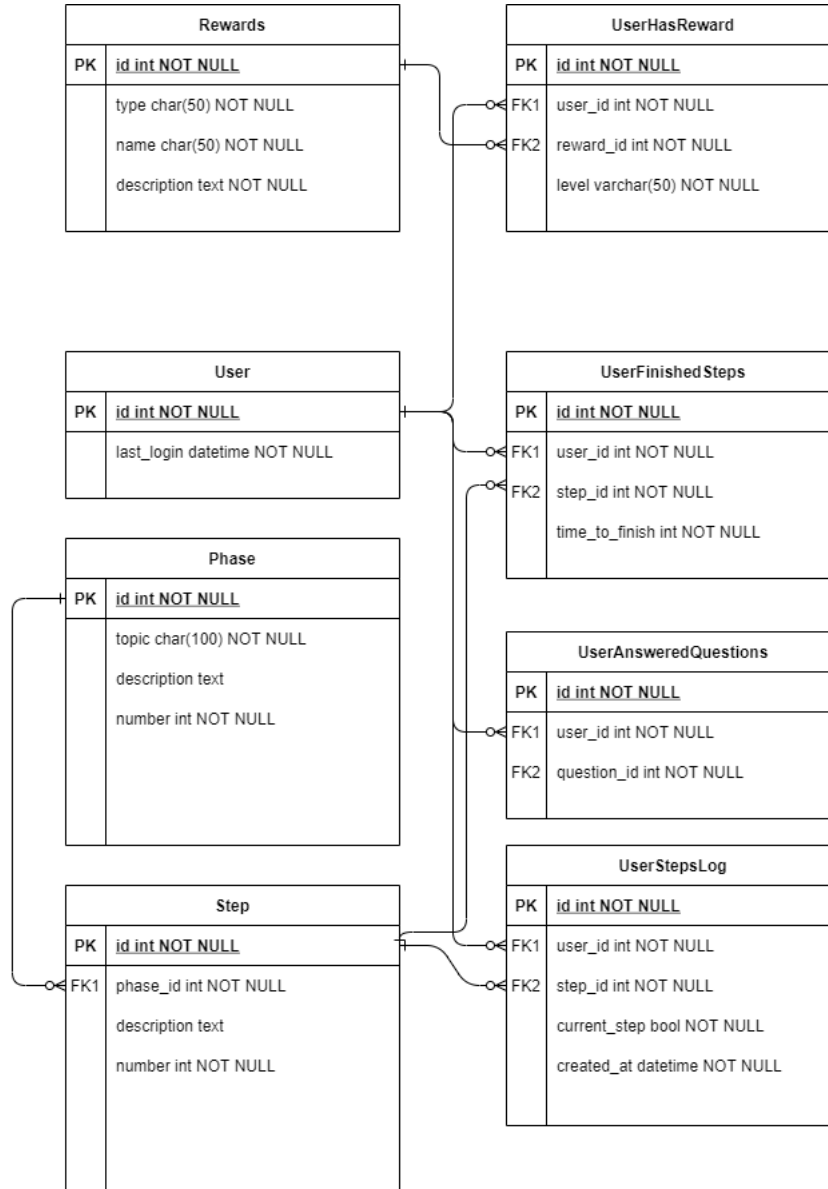
Figura 23 – Diagrama Entidade-Relacionamento Games Q&A API



Fonte: Autor

Na Figura 24 é apresentado a modelagem do banco de dados utilizado no micro-serviço “persona-game-api”.

Figura 24 – Diagrama Entidade-Relacionamento Persona Game API



Fonte: Autor

7 Persona Design Game

Nesta seção é apresentado algumas das principais telas do jogo para ensino-aprendizagem de personas, denominado PersonaDesignGame. O jogo pode ser acessado pelo link <<http://persona-design-game-web.herokuapp.com>>.

Para a definição do *design* das telas do jogo foi criado primeiramente um protótipo de papel (Capítulo 5). Após isso foram realizados testes de usabilidade até que a experiência do jogador correspondesse com as metas estabelecidas neste trabalho (Apêndice 5.2). Com os requisitos validados no teste de usabilidade, e com uma ideia inicial do *design* feito no protótipo de papel, foi criado um protótipo de alta fidelidade para guiar o desenvolvimento dessas telas. Este protótipo pode ser encontrado no link <https://www.figma.com/file/5I1KBIRkdVltM9glGp77c3/PDG_WEB?node-id=49%3A0>. A seguir são apresentadas as principais telas do jogo

Na Figura 25 é apresentada a tela inicial do jogo, nesta tela o usuário possui as seguintes opções: **ambiente de resumos (Conteúdo)**, ambiente em que é mostrado resumos sobre o tema personas; **menu de fases (Jogar)**, listagem das fases do jogo; **ambiente de recompensas (Prêmios)**, listagem das recompensas disponíveis no jogo.

Figura 25 – Tela Inicial



Fonte: Autor

Ao clicar no botão “Jogar” da tela inicial (Figura 25) o usuário é redirecionado para o menu de fases (Figura 26), nesta tela são mostradas todas as fases do jogo, quais estão disponíveis para o usuário e quais ainda precisam ser desbloqueadas.

Ao iniciar uma fase, o usuário é redirecionado para as perguntas da fase iniciada (Figura 27). As perguntas podem variar entre múltiplas escolhas ou verdadeiro/falso.

Figura 26 – Menu de Fases



Fonte: Autor

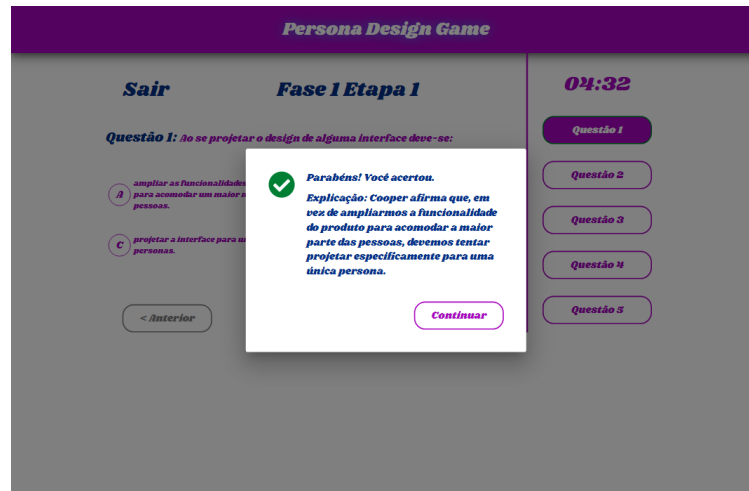
Cada etapa possui cinco questões buscadas de forma randômica, sem repetir perguntas já respondidas corretamente em etapas anteriores.

Figura 27 – Fase

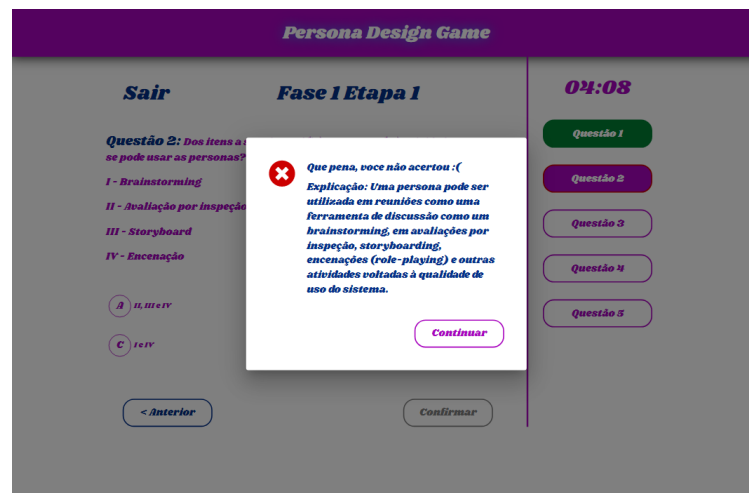


Fonte: Autor

Ao selecionar uma resposta e confirmar, o usuário receberá um *feedback* (Figura 28) se a sua resposta foi certa ou errada. Em ambos os casos é apresentado a justificativa da resposta certa, para que o usuário compreenda qual é a resposta certa.

Figura 28 – *Feedback* de uma Questão

(a) Questão - Sucesso



(b) Questão - Erro

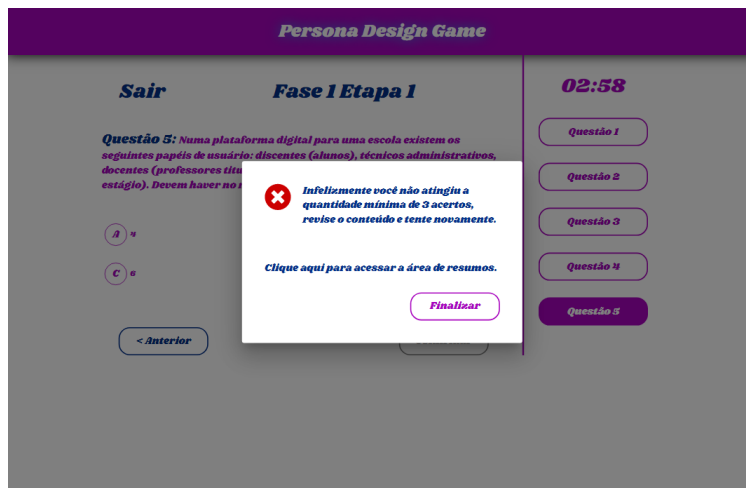
Fonte: Autor

Após responder todas as cinco perguntas de uma etapa, o jogo apresenta o resultado da etapa (Figura 29), ou seja, se foi completa com sucesso ou não. Caso tenha sido completa com sucesso, é apresentada uma mensagem de congratulação e quais recompensas foram desbloqueadas (Figura 30(a)). Em caso de falha é sugerido que o usuário revise o conteúdo e tente novamente (Figura 30(b)).

Como apresentado na Figura 25, existe também o ambiente de resumos (Figura 30) que pode ser acessado a partir do botão “Conteúdo” e o ambiente de recompensas (Figura 31) que pode ser acessado a partir do botão “Prêmios”.

Figura 29 – *Feedback* de uma Etapa

(a) Etapa - Sucesso



(b) Etapa - Falha

Fonte: Autor

Figura 30 – Ambiente de resumos

Persona Design Game

←
Resumos

- **O que é uma persona?**
Uma persona é um personagem fictício, arquétipo hipotético de um grupo de usuários reais, criada para descrever um usuário típico (Cooper et al., 2007; Pruitt e Adlin, 2006; Cooper, 1999) [2]
- **Para que serve uma persona?**
É utilizada principalmente para representar um grupo de usuários finais durante discussões de design, mantendo todos focados no mesmo alvo. As personas são definidas principalmente por seus objetivos, que são determinados num processo de refinamentos sucessivos durante a investigação inicial do domínio de atividade do usuário. Em geral, começamos com uma aproximação razoável e convergimos numa população plausível de personas. [2]
- **Qual o motivo para se usar personas?**
Cooper afirma que, em vez de ampliarmos a funcionalidade do produto para acomodar a maior parte das pessoas, devemos tentar projetar especificamente para uma única persona. Ele argumenta que, a cada vez que estendemos a funcionalidade para incluir mais um grupo de usuários, colocamos mais um obstáculo no caminho de todos os outros usuários. Em outras palavras, os recursos que agradam alguns usuários interferem na satisfação e no desempenho de outros. Segundo ele, tentar agradar muitos pontos de vista diferentes pode arruinar um bom produto. [2]
- **O que é a técnica de personas?**
É uma técnica para criar uma representação confiável e realista do principal segmento do público-alvo. Ela é baseada em estudos quantitativos. [1]
- **Onde usar?**
Uma persona pode ser utilizada em reuniões como uma ferramenta de discussão, em avaliações por inspeção, storyboarding, encenações (role-playing) e outras atividades voltadas à qualidade de uso do sistema.
- **Como construir?**
Para a definição de uma persona, evitem várias etapas e criem entidades para representar a perfil do seu usuário final. Para fec

Fonte: Autor

Figura 31 – Ambiente de recompensas



(a) Recompensas de características de personas



(b) Recompensas de medalhas de desafios

Fonte: Autor

8 Considerações Finais

Este projeto se propôs desenvolver um jogo digital que auxilie o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos sobre personas em interação humano-computador.

Os principais conceitos envolvidos neste trabalho sobre a aplicação prática de conceitos como o *Playcentric Design Process* são apresentados no Capítulo 2. Neste trabalho, personas que representem os jogadores-alvo (Anexo B) foram utilizadas nas fases de ideação, construção e validação do protótipo do jogo (Capítulo 5). O projeto do jogo digital PersonaDesignGame para apoiar ao ensino e aprendizado de personas foi desenvolvido, mais detalhes do jogo podem ser observados no Capítulo 7.

De acordo com o *Playcentric Design Process* (FULLERTON, 2008), uma parte muito importante da criação de um jogo é avaliar se as metas de experiências dos jogadores estão sendo satisfeitas. A partir desta preocupação foram realizados testes de usabilidade do jogo até que as metas de experiências atingissem um nível satisfatório. Ao total foram realizados dois testes (Capítulo 5), trazendo diversas melhorias na usabilidade e na experiência dos usuários.

Para o desenvolvimento do trabalho foram também aplicados conceitos fundamentais da Engenharia de Software como, por exemplo: levantamento de requisitos (Seção 4.3.1), como citado acima, criação e validação de um protótipo de papel (Capítulo 5), definição da arquitetura (Seção 6), gerência e configuração de software (Seção 3.4.1) e outros. O desenvolvimento do jogo digital foi feito através da ideação, construção, validação do protótipo do jogo, criação do protótipo de alta fidelidade e a produção do código-fonte do software. O projeto é *open source* e foram utilizados três repositórios, *persona-game-web*¹, *persona-game-api*² e *games-q-a-api*³. Todos os repositórios possuem uma *pipeline* de integração contínua, facilitando a visualização de problemas no código antes da entrega ao usuário.

O PersonaDesignGame (PDG) pode auxiliar para o ensino-aprendizagem de personas, trazendo a prática do conteúdo de uma forma divertida e amigável. A utilização do PersonaDesignGame de forma complementar no ensino personas também é importante para o engajamento dos alunos, que de acordo com Battistella (2016), Brito et al. (2016), Queiroz et al. (2017) os jogos sérios podem aumentar a eficácia e engajamento da aprendizagem. O jogo pode ser acessado no link <<http://persona-design-game-web.herokuapp.com>>.

¹ <https://github.com/RecursosDigitaisdeEnsinoAprendizagemIHC/persona-game-web>

² <https://github.com/RecursosDigitaisdeEnsinoAprendizagemIHC/persona-game-api>

³ <https://github.com/RecursosDigitaisdeEnsinoAprendizagemIHC/games-q-a-api>

A pandemia teve um impacto muito grande no ensino de uma forma geral. Muitos dos professores e alunos não estavam preparados para uma mudança drástica de ensino presencial para ensino remoto, além de diversos empecilhos que a COVID-19 trouxe. Nestes momentos de pandemia o PDG também pode ser usado como uma das formas de complementar o ensino à distância, visto que é um jogo digital.

Além da possibilidade de utilizar o PDG como uma forma auxiliar no ensino à distância, o entendimento sobre personas foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho, no qual em nenhum momento foi preciso realizar um encontro presencial com usuários reais. A utilização de personas foi muito importante para a ideação e validação do jogo, na qual estavam sempre presentes para essas etapas. Com essa técnica foi possível reduzir o número de encontros com usuários reais. Assim facilitando o desenvolvimento do jogo, sem a necessidade de marcar constantes reuniões com usuários reais, o que iria consumir muito tempo, e também utilizando constantemente uma persona que representa todo o público alvo do jogo.

Em relação aos requisitos definidos no trabalho (Subseção 4.3.1), todos foram concluídos com sucesso, com a exceção do RF01 descrito como “O jogo deve dispor do conteúdo sobre personas de forma objetiva, em resumos e dicas nas questões” e o RFN08 que é referente a um tutorial do jogo, no qual o RF01 foi concluído parcialmente, faltando apenas a presença de dicas durante as questões do jogo.

A criação deste jogo contribuiu fortemente para a minha formação e vida profissional. A experiência que obtive durante o desenvolvimento me auxiliou a conseguir uma vaga de desenvolvedor no Canadá, um país que tive sempre o sonho de morar. Esta experiência foi importante porque as tecnologias necessárias para a vaga foram as mesmas utilizadas neste projeto. Além disso, foi muito interessante utilizar as técnicas e conceitos que aprendi no curso de Engenharia de Software no desenvolvimento de um jogo. Com isso percebi que a criação de um jogo possui uma maior preocupação é a experiência do jogador, diferente da Engenharia de Software que veem muitas vezes isto como um “bônus”, e não algo necessário no desenvolvimento de um software.

8.1 Futuras evoluções

Seria benéfico como um próximo passo uma validação do jogo desenvolvido com as personas utilizadas durante o projeto e usuários finais do jogo. Apesar de já ter sido feito uma validação prévia com este público, segundo o Playcentric Design Process (FULLERTON, 2008) é muito importante a validação do jogo final com seus jogadores reais. Após essa validação será possível analisar novamente se as metas de experiência (Tabela 4) foram atingidas, e caso não tenham sido atingidas, podem ser trabalhados estes pontos como evolução do projeto.

Outro ponto interessante para a evolução deste projeto é trabalhar mais o *design* do jogo, fazendo com que siga os princípios do *visual design*. A criação de ícones personalizados para cada recompensa também pode trazer uma melhor experiência para o jogador, proporcionando ícones que representam melhor as recompensas. Além disso, um requisito com baixa priorização não foi desenvolvido, que é a presença de dicas durante as perguntas de uma etapa.

No quesito gerencial, seria interessante ter um painel administrativo para a adição de novas fases/etapas e perguntas/respostas, mesmo já existindo uma API que permite a adição de novas perguntas/respostas. Isso facilitaria a evolução do jogo, sem a necessidade de o administrador do jogo ter conhecimento sobre desenvolvimento de software.

Referências

- ACM. *Computer Science Curricula 2013*. [S.l.], 2013. Citado na página 17.
- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. da. *Interação Humano-Computador*. Rio de Janeiro – RJ: Elsevier, 2010. ISBN 978-85-352-3418-3. Citado 10 vezes nas páginas 17, 18, 21, 22, 23, 24, 28, 43, 51 e 55.
- BATTISTELLA, P. E. Games for teaching computing in higher education – a systematic review. *IEEE Technology and Engineering Education (ITEE)*, v. 1, n. 3, p. 8–30, 3 2016. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 75.
- BECK, K. *Extreme programming explained: embrace change*. [S.l.]: addison-wesley professional, 2000. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 40.
- BETHKE, E. *Game development and production*. [S.l.]: Wordware Pub, 2003. (Wordware game developer’s library). ISBN 978-1-55622-951-0. Citado na página 40.
- BOURQUE, P.; FAIRLEY, R. E.; IEEE, C. S. *Guide to the software engineering body of knowledge*. [S.l.: s.n.], 2014. ISBN 978-0-7695-5166-1. Citado 2 vezes nas páginas 47 e 49.
- BRITO, R. et al. Macteaching: Utilizando um jogo para apoio ao ensino do método de avaliação de comunicabilidade. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, v. 27, n. 1, p. 796, 2016. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/6765>>. Citado 3 vezes nas páginas 17, 32 e 75.
- COOPER, A. *The Inmates Are Running the Asylum: Why High-Tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity*. 1. ed. [S.l.]: Sams Publishing, 1999. ISBN 978-0672326141. Citado 3 vezes nas páginas 18, 23 e 24.
- COOPER, A.; REIMANN, R.; CRONIN, D. *About face 3: the essentials of interaction design*. 3. ed. Indianapolis, IN: Wiley Pub, 2007. ISBN 978-0-470-08411-3. Citado 3 vezes nas páginas 18, 23 e 24.
- COURAGE, C.; BAXTER, K. *Understanding Your Users: A Practical Guide to User Requirements Methods, Tools, and Techniques*. Elsevier Science, 2005. (Interactive Technologies). ISBN 978-1-55860-935-8. Disponível em: <https://books.google.bi/books?id=bZ__HjU20hEC>. Citado na página 24.
- DARIN, T. et al. Desafio de design google: Um jogo de cartas para apoio ao ensino do design de interação e conceitos básicos de interação humano-computador. In: *Anais Estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2019. p. 100–105. ISSN 2177-9384. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ihc_estendido/article/view/8408>. Citado 4 vezes nas páginas 17, 18, 26 e 32.
- DWARAKI, A. et al. Gitflow: Flow revision management for software-defined networks. In: *Proceedings of the 1st ACM SIGCOMM Symposium on Software Defined Networking Research*. [S.l.: s.n.], 2015. p. 1–6. Citado na página 41.

EBERT, C. et al. Devops. *IEEE Software*, v. 33, n. 3, p. 94–100, 2016. Citado na página 31.

FERREIRA, B. et al. Apoiando o ensino de qualidade de software: Um serious game para o ensino de usabilidade. *VII Fórum de Educação em Engenharia de Software (FEES 2014)*, p. 12–21, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 32.

FERREIRA, B. M. et al. Usability: Um jogo de apoio ao ensino de propriedades de usabilidade de software através de analogias. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, v. 25, n. 1, p. 1273, 2014. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/3075>>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 32.

FILHO, J. de S.; MONTEIRO, I.; JUCÁ, P. Game for any heuristic evaluation (g4nhe): a generalization of the g4h gamification considering different sets of usability heuristics. *Univ Access Inf Soc*, v. 18, p. 489–505, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10209-019-00674-x>>. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 32.

FULLERTON, T. *Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games*. Taylor and Francis, 2008. ISBN 978-0-240-80974-8. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=OjIYWtqWxtAC>>. Citado 12 vezes nas páginas 25, 26, 27, 28, 29, 38, 39, 40, 42, 57, 75 e 76.

GUEDES, G. T. *UML 2-Uma abordagem prática*. [S.l.]: Novatec Editora, 2018. Citado na página 64.

HEWETT, T. T. et al. *ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction*. New York, NY, USA, 1992. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 23.

HUMBLE, J.; FARLEY, D. *Continuous delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation*. [S.l.]: Pearson Education, 2010. Citado na página 31.

JUCÁ, P. M.; MONTEIRO, I. T.; FILHO, J. C. de S. Game for heuristic evaluation (g4h): a serious game for collaborative evaluation of systems. In: SPRINGER. *International Conference on Human-Computer Interaction*. [S.l.], 2017. p. 341–352. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 32.

KNIBERG, H.; SKARIN, M. *Kanban and Scrum-making the most of both*. [S.l.]: Lulu.com, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 40.

LAWSON, B. *How Designers Think: The Design Process Demystified*. Elsevier/Architectural, 2006. (How Designers Think: The Design Process Demystified). ISBN 978-0-7506-6077-8. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=7pNxxZRCLmcC>>. Citado na página 23.

MCGONIGAL, J.; RIECHE, E. *A realidade em jogo: Por que os games nos tornam melhor e como eles podem mudar o mundo: Por que os games nos tornam melhor e como eles podem mudar o mundo*. 1^{aa} edição. ed. [S.l.]: Best Seller, 2012. ISBN 978-85-7684-522-5. Citado na página 25.

MYSQL. Disponível em: <<https://www.mysql.com>>. Citado 2 vezes nas páginas 43 e 63.

NIELSEN, J. Why you only need to test with 5 users. Nielsen Norman Group, 2000. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>. Citado na página 56.

NODEJS. Disponível em: <<https://nodejs.org/en/>>. Citado 2 vezes nas páginas 43 e 63.

PETRI, G.; WANGENHEIM, C. G. v. A method for the evaluation of the quality of games for computing education. In: *Anais dos Workshops do VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019)*. Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC), 2019. p. 951. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/9045>>. Citado 4 vezes nas páginas 22, 49, 83 e 84.

PMBOK. *Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK)*. Newtown Square - PA: Project Management Institute, 2004. ISBN 978-1-930699-74-8. Citado na página 33.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. *Design de Interacao*. Bookman, 2005. ISBN 978-85-363-0494-6. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=bl0H1cYIzAwC>>. Citado 3 vezes nas páginas 29, 39 e 49.

PRESSMAN, R. S. *Engenharia de software: uma abordagem profissional*. Grupo A - AMGH, 2011. ISBN 978-85-8055-044-3. Disponível em: <<http://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=3235138>>. Citado 5 vezes nas páginas 28, 29, 33, 38 e 39.

PRUITT, J.; ADLIN, T. *The Persona Lifecycle: keeping people in mind throughout product design*. 1. ed. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, 2006. ISBN 978-0125662512. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 23.

QUEIROZ, W. et al. Macteaching: Uma abordagem para enriquecer o ensino do método de avaliação de comunicabilidade. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, v. 6, n. 1, p. 138, 2017. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7378>>. Citado 4 vezes nas páginas 17, 26, 32 e 75.

REACTJS. Disponível em: <<https://reactjs.org/>>. Citado 2 vezes nas páginas 43 e 63.

RONG, G.; ZHANG, H.; SHAO, D. Cmmi guided process improvement for devops projects: An exploratory case study. In: *Proceedings of the International Conference on Software and Systems Process*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016. (ICSSP '16), p. 76–85. ISBN 9781450341882. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2904354.2904372>>. Citado na página 31.

ROTHER, E. T. Revisão sistemática X revisão narrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*, scielo, v. 20, p. v – vi, 06 2007. ISSN 0103-2100. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002007000200001&nrm=iso>. Citado na página 38.

SALES, A. B. d.; BOSCARIOLI, C. Uso de Tecnologias Digitais Sociais no Processo Colaborativo de Ensino e Aprendizagem. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, scielopt, p. 82 – 98, 06 2020. ISSN 1646-9895.

- Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952020000200007&nrm=iso>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 26.
- SALES, A. B. d.; SERRANO, M.; SERRANO, M. Aprendizagem Baseada em Projetos na Disciplina de Interação Humano-Computador. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, sciELOpt, p. 49 – 64, 06 2020. ISSN 1646-9895. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952020000200005&nrm=iso>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 26.
- SALES, A. B. de; SILVA, M. S. e. Jogos sérios no processo de ensino e aprendizagem de interação humano-computador. In: *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2020. p. 552–561. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12811>>. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 32.
- SCHWABER, K.; BEEDLE, M. *Agile software development with Scrum*. [S.l.]: Prentice Hall Upper Saddle River, 2002. v. 1. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 40.
- SILVA, M. A. S. e. Graduação, *Trabalho de Conclusão de Curso 2*. Brasília: [s.n.], 2021. Citado 8 vezes nas páginas 38, 43, 59, 85, 86, 87, 88 e 89.
- SOMMARIVA, L.; BENITTI, F. B. V.; DALCIN, F. S. Usabilitygame: Jogo simulador para apoio ao ensino de usabilidade. In: . [S.l.]: Brazilian Computer Society, 2011. (IHC+CLIHC '11), p. 61–65. ISBN 9788576692577. Citado 3 vezes nas páginas 17, 26 e 31.
- USABILITY.GOV. *Personas*. 2020. <<https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/personas.html>>. Accessed: 2020-11-03. Citado na página 24.
- VIANNA, M. *Design Thinking: Inovação em Negócios*. MJV (LIVROS), 2014. ISBN 978-85-65424-00-4. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=FKC3rEd9xicC>>. Citado na página 38.
- VIANNA, M. et al. *Gamification, Inc. - Como reinventar empresas a partir de jogos*. 1ª edição. ed. [S.l.]: MJV Press, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 26.
- WATERS, K. Prioritization using moscow. *Agile Planning*, v. 12, p. 31, 2009. Citado na página 47.

ANEXO A – Fatores de Qualidade MEEGA+

Tabela 10 – Fatores de Usabilidade MEEGA+

Dimensão	ID	Descrição
Estética	1	O design do jogo é atraente (interface, gráficos, cartões, placas, etc.).
	2	A fonte e as cores do texto são bem combinadas e consistentes.
Aprendizagem	3	Eu precisava aprender algumas coisas antes de poder jogar.
	4	Aprender a jogar esse jogo foi fácil para mim.
	5	Acho que a maioria das pessoas aprenderia a jogar esse jogo muito rapidamente.
Operabilidade	6	Acho que o jogo é fácil de jogar.
	7	As regras do jogo são claras e fáceis de entender.
Acessibilidade	8	As fontes (tamanho e estilo) usadas no jogo são fáceis de ler.
	9	As cores usadas no jogo são significativas.

Fonte: adaptado de [Petri e Wangenheim \(2019\)](#)

Tabela 11 – Fatores de Experiência do Jogador MEEGA+


Dimensão	ID	Descrição
Confiança	10	O conteúdo e a estrutura me ajudaram a ter certeza de que aprenderia com este jogo.
Desafio	11	Este jogo é apropriadamente desafiador para mim.
	12	O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) em um ritmo apropriado.
	13	O jogo não se torna monótono à medida que avança (tarefas repetitivas ou enfadonhas).
Satisfação	14	Concluir as tarefas do jogo me deu uma sensação satisfatória de realização.
	15	É pelo meu esforço pessoal que consegui avançar no jogo.
	16	Estou satisfeito com as coisas que aprendi com o jogo.
	17	Eu recomendaria este jogo aos meus colegas.
Interação Social	18	Pude interagir com outros jogadores durante o jogo.
	19	O jogo promove a cooperação e / ou competição entre os jogadores.
	20	Me senti bem interagindo com outros jogadores durante o jogo.
Diversão	21	Eu me diverti com o jogo.
	22	Algo aconteceu durante o jogo (elementos do jogo, competição, etc.) que me fez sorrir.
Atenção Focada	23	Havia algo interessante no início do jogo que chamou minha atenção.
	24	Eu estava tão envolvido em minhas tarefas de jogo que perdi a noção do tempo.
	25	Esqueci meu ambiente imediato enquanto jogava.
Relevância	26	O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.
	27	É claro para mim como o conteúdo do jogo se relaciona com o curso.
	28	Este jogo é um método de ensino adequado para este curso.
	29	Prefiro aprender com este jogo a aprender de outras maneiras (por exemplo, outros métodos de ensino).
Aprendizagem Percebida	30	O jogo contribuiu para o meu aprendizado neste curso.
	31	O jogo permitiu um aprendizado eficiente em comparação com outras atividades do curso.

Fonte: adaptado de [Petri e Wangenheim \(2019\)](#)

ANEXO B – Personas utilizadas neste projeto

Aqui são apresentadas as personas desenvolvidas por [Silva \(2021\)](#) e utilizadas no desenvolvimento deste projeto, isto é, a persona primária, Victor Matheus Farias (Tabela [12](#)); a secundária, Afonso Souza de Queiroz (Tabela [13](#)); a suplementar, Natália Figueiredo (Tabela [14](#)); e a anti-persona, Rafael Medeiros (Tabela [15](#)).


Tabela 12 – Persona Primária

Identidade	
	<p>Nome: Victor Matheus Farias Idade: 19 anos Ocupação: Estudante de Engenharia de Software na UnB, Faculdade do Gama.</p>
Descrição	
<p>Aprender um conteúdo novo é meu o principal objetivo ao usar jogos educacionais. Atualmente eu uso alguns, mas com uma frequência moderada, não gosto de gastar muito tempo com jogos. Vejo-os como ferramentas que me auxiliam no processo de aprendizagem. Estou cursando a disciplina de IHC e não tenho muito conhecimento em relação a elaboração de design de interfaces e o pouco que tenho está somente no âmbito disciplinar. Desejaria utilizar um jogo que me ajudasse a aprender o conteúdo.</p> <p>Geralmente quando vou estudar ou sanar alguma dúvida que tenho sobre o conteúdo eu pesquiso na internet, em alguns casos assisto vídeo aulas e também utilizo do material disponibilizado pelo professor.</p> <p>Um jogo educacional pra mim, deve responder bem às minhas ações, me ensinando caso eu erre por exemplo; deve ter um design legal, talvez com um tema; deve ser simples de se aprender a jogar, não tendo regras extensas e tutorias longos; e também deve ser fácil de jogar.</p> <p>E por fim o que eu espero de um jogo educacional é sentir satisfação, aprender com um pouco de desafio e diversão é muito bom. Ter a percepção da relevância do assunto que estou aprendendo é algo que me dá confiança que vou atingir meu objetivo de estudo. E mesmo não gostando de gastar muito tempo com jogos, mas se eu sentir que estou sendo produtivo com certeza vou me manter focado.</p>	

Fonte: [Silva \(2021\)](#)

¹ <https://pixabay.com/photos/portrait-people-adult-man-face-3353699/>

Tabela 13 – Persona Secundária

Identidade	
	<p>Nome: Afonso Souza de Queiroz Idade: 19 anos Ocupação: Estudante de Engenharia de Software na UnB, Faculdade do Gama</p>
Descrição	
<p>Já joguei alguns jogos educacionais onde meu principal objetivo era aprender um conteúdo novo. Além disso era interessante quando o jogo possibilitava que eu revisasse o conteúdo e avaliasse o que tinha aprendido. Eu jogava com certa moderação. Por mais que atualmente eu não esteja usando algum jogo educacional, eu parei de jogar pois alcancei meus objetivos de estudo e me sentiria da mesma forma se houvesse algum jogo que me ajudasse nas matérias da faculdade.</p> <p>Ainda não fiz a disciplina de IHC, por isso não tenho muito conhecimento em relação a elaboração de design de interfaces, sendo que o pouco que tenho veio de projetos de outras disciplinas e atividades extra curriculares.</p> <p>Gosto mais de estudar sozinho, pesquisando na internet e indo por conta própria atrás de materiais de estudo. Apenas quando não acho nada relevante, recorro aos materiais disponibilizados pelo professor.</p> <p>Para mim, um jogo onde vou aprender deve ter um design com um padrão simples, mas que desperte interesse; deve me dar bons feedbacks a cada interação que faço no jogo; deve ser algo simples de aprender como jogar e simples de jogar; e caso tenha textos sobre o conteúdo, seria bom que os textos fossem bem objetivos e com uma cor e fonte que facilitasse a leitura.</p> <p>Espero ter a sensação logo de cara que não vou perder meu tempo com o jogo, mas que ao final vou perceber o quanto foi importante aprender o conteúdo e o quanto foi satisfatório ter me divertido aprendendo. E espero também de certa forma ser desafiado, pois isso me ajuda a focar na atividade que estou realizando.</p>	

Fonte: Silva (2021)

² <https://pixabay.com/photos/model-businessman-corporate-2911332/>

Tabela 14 – Persona Suplementar

Identidade	
	<p>Nome: Natália Figueiredo Idade: 23 anos Ocupação: Estudante de Engenharia de Software na UnB, Faculdade do Gama.</p>
Descrição	
<p>Nunca joguei jogos educacionais, pois não conheci nenhum que tinha o propósito de ensinar o que eu desejava. No caso se eu encontrasse um jogo o qual eu pudesse aprender um conteúdo novo e pudesse revisá-lo quando necessário seria interessante. Estou fazendo a disciplina de IHC e desejaria utilizar um jogo que me ajudasse a aprender o conteúdo, pois não tenho muito conhecimento em relação a elaboração de design de interfaces e o pouco que tenho foi somente a partir da disciplina de IHC.</p> <p>Geralmente quando vou estudar ou sanar alguma dúvida que tenho sobre o conteúdo eu pesquiso na internet. Em ocasiões bem específicas eu assisto vídeo aulas e também utilizo do material disponibilizado pelo professor.</p> <p>Acho que um jogo para se estudar teria de ter um design simples, uma lógica de jogo e regras fáceis de se lembrar. O jogo não deveria ser muito difícil, sendo que o objetivo com ele é aprender. Talvez recompensas e mensagens evidenciando meu progresso seriam interessantes.</p> <p>Ao jogar, espero encontrar desafios não muito difíceis, mas que despertem minha atenção. Seria bom, perceber logo de início que o jogo traz um conteúdo relevante e que vou conseguir aprendê-lo. E por fim não seria nada ruim sentir prazer em aprender e ainda me divertir.</p>	

Fonte: [Silva \(2021\)](#)

³ <https://pixabay.com/photos/girl-portrait-hairstyle-redhead-919048/>

Tabela 15 – Anti Persona

Identidade	
	<p>Nome: Rafael Medeiros Idade: 28 anos Ocupação: Estudante de Educação Física na UnB, campus Darcy Ribeiro.</p>
Descrição	
<p>Não tenho o costume de usar jogos educacionais, devo ter jogado uma vez ou outra, mas não me interessei muito e rapidamente o jogo se tornou monótono pra mim. Gosto mais de jogos esportivos como futebol e basquete. Em relação ao conhecimento acadêmico, me concentro apenas nas disciplinas do meu curso.</p> <p>No geral, sou bem competitivo, dou o sangue para conquistar um gol ou fazer um ponto, e fico mais ainda quando se trata de campeonatos, luto pra ficar em primeiro. Em jogos digitais eu gosto de ser envolvido com uma história bacana e fico bastante empolgado com gráficos bem realistas e sofisticados.</p> <p>Sou mais fã de jogos com trabalho em equipe do que jogos individuais. Gosto tanto atividades competitivas e lúdicas que se desse pra aprender com elas eu com certeza trocaria qualquer livro pra aprender me divertindo.</p> <p>Como futuro profissional da área de Educação Física meu foco está no estudo de formas de estender o esporte e jogos para públicos com necessidades especiais.</p>	

Fonte: [Silva \(2021\)](#)

⁴ <https://pixabay.com/photos/biceps-aesthetics-body-fitness-2746490/>