

UBI Journey **Promovendo a Socialização Estudantil e a** **Exploração da Covilhã**

João Braga Santos

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Professor Doutor Bruno Miguel Correia da Silva
Professora Doutora Helena Maria Baptista Alves

Novembro de 2023

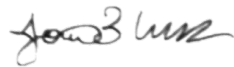
Folha em branco

Declaração de Integridade

Eu, João Braga Santos, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição M11840 do Mestrado de Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades da Universidade da Beira Interior**.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referência de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã 17/11 /2023



Folha em branco

Agradecimentos

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que contribuíram de maneira significativa para a realização desta dissertação.

À Reitoria da Universidade da Beira Interior, expresso minha profunda gratidão por conceder a oportunidade de empreender neste projeto. Sua confiança foi fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao G3DLab, sou grato por fornecer o espaço e os recursos necessários para a condução desta investigação. A colaboração e disponibilidade da equipe foram essenciais para que o trabalho se concretizasse.

Aos meus orientadores, Prof. Doutor Bruno Miguel Correia da Silva e Prof. Doutora Helena Maria Baptista Alves, minha admiração e gratidão pela orientação precisa e pelo compromisso em guiar-me ao longo deste percurso acadêmico.

Ao Prof. Doutor Ernesto Villar, ao Prof. Doutor Eulerson Pedro Ferreira Rodrigues e à amiga Laura Gomes, expresso minha profunda gratidão por suas contribuições significativas. Suas opiniões relevantes e enriquecedoras foram fundamentais para moldar esta dissertação.

Por último, mas não menos importante, dedico um agradecimento especial à minha esposa, Luciana Bastos de Rezende. Sua presença constante, apoio incondicional e valiosas contribuições foram essenciais em todas as etapas deste trabalho.

A todos vocês, o meu mais sincero agradecimento. Sem a colaboração e apoio de cada um, esta jornada acadêmica não teria sido possível.

Folha em branco

Resumo

Esta dissertação aborda a criação de um jogo mobile, intitulado UBI Journey, com o propósito de aprimorar a experiência universitária dos estudantes na UBI. O projeto busca promover a socialização entre os alunos, explorando tanto os recursos da instituição quanto as características da cidade da Covilhã, Portugal. A dissertação apresenta uma análise detalhada dos benefícios do UBI Journey, ressaltando como a integração social e a exploração são elementos-chave para enriquecer a vivência estudantil. O trabalho também discute a construção prática do jogo, explorando aspectos técnicos e de design, além de abordar diferentes abordagens e ferramentas utilizadas para sua implementação. Ao final, a pesquisa visa contribuir com um modelo que pode ser aplicado em outras instituições universitárias, visando melhorar a integração e socialização dos alunos.

Palavras-chave

Jogo mobile; Desenvolvimento de jogos; Exploração; Socialização; Experiência universitária; Integração; Tecnologia educacional; Gamificação; Geofencing; Realidade aumentada; UBI; Covilhã.

Folha em branco

Abstract

This dissertation addresses the creation of a mobile game, titled UBI Journey, with the purpose of enhancing the university experience of students at UBI. The project aims to promote socialization among students, exploring both the resources of the institution and the characteristics of the city of Covilhã, Portugal. The dissertation presents a detailed analysis of the benefits of UBI Journey, highlighting how social integration and exploration are key elements to enrich the student experience. The work also discusses the practical construction of the game, exploring technical and design aspects, as well as different approaches and tools used for its implementation. In conclusion, the research aims to contribute a model that can be applied in other university institutions, aiming to improve student integration and socialization.

Keywords

Mobile game; Game development; Exploration; Socialization; University experience; Integration; Educational technology; Gamification; Geofencing; Augmented reality; UBI; Covilhã.

Folha em branco

Índice

Capítulo 1: Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Motivação	2
1.3 Objetivos	3
1.4 Organização do Trabalho	3
Capítulo 2: Estado da Arte	5
2.1 Jogos Sociais	5
2.1.1 Free Fire	6
2.1.2 Among Us	7
2.2 Jogos de Geolocalização	9
2.2.1 <i>Geofencing</i> , <i>Geocaching</i> e Realidade Aumentada	9
2.2.2 <i>Pokémon GO</i>	12
2.2.3 <i>Ingress</i>	14
2.3 Aplicações Sociais	16
2.3.1 <i>Snapchat</i>	16
2.3.2 <i>Waze</i>	17
2.4 Integração e Socialização na Universidade	19
2.6 A Covilhã e A UBI	21
2.6.1 A Covilhã	21
2.6.2 A UBI	21
2.7 Contribuições	23
Capítulo 3: Metodologia	25
3.1 Objetivo	27
3.2 Problema de Estudo	27
3.3 Estado da Arte	27
3.4 Estudo de Campo	27
3.5 Definição de Estratégia	28
3.6 Fase de Projeto	28
3.7 Prototipagem	28
3.8 Testes e Seleção	29
3.9 Documento de Resultados e Discussão	29
3.10 Conclusões	29
Capítulo 4: UBI Journey	30
4.1 Ideal	31
4.2 Desenvolvimento	32
4.3 Tecnologia e Requisitos Necessários	33
4.4 Elementos do Jogo	33
4.4.1 Gamificação e Sistema de Jogo	36
4.4.2 Recursos	37
4.4.3 Avatar Customizável	38
4.4.4 Personagens Não Jogáveis	40
4.4.5 Sistema de Mundo	41
4.4.6 Navegação	43
4.4.7 Interações Sociais	44
4.5 Estado Atual	46
4.5.1 Testes Preliminares	47
4.5.2 Protótipos	56

4.6 Problemas e Desafios.....	59
Capítulo 5: Conclusão.....	61
5.1 Requisitos Desapropriados.....	62
5.2: Estudos Futuros.....	63
5.2.1 Criação de protótipo e realização de testes.....	63
5.2.2 Aprimoramento do jogo.....	63
5.2.3 Adaptação para outras universidades.....	63
5.2.4 Continuidade da pesquisa.....	63
Referências.....	65
Referências (Jogos e Apps).....	69
Sites.....	70
Engines.....	71

Folha em branco

Lista de Figuras

Figura 1 - Ecrã de criação de avatar do jogo Free Fire	6
Figura 2 - Ecrã de jogo de Among Us	8
Figura 3 - Diagrama de funcionamento do Geofencing	10
Figura 4 - Ecrã de jogo Pokemon Go	13
Figura 5 - Ecrã de Jogo Ingress	15
Figura 6 - Ecrã da aplicação Snapchat, funcionalidade de mapa.....	17
Figura 7 - Ecrã da aplicação Waze	18
Figura 8 - Fluxograma de Metodologia	26
Figura 9 - Logomarca criada para o jogo UBI Journey	30
Figura 10 – ecrã de jogo do UBI Journey	35
Figura 11 - Ícone de representação dos Pontos UBI.....	37
Figura 12 - Exemplos de Pins do UBI Journey	37
Figura 13 - losango amarelo, engrenagem cinza, cruz verde, livro azul e pincel roxo (recurso chave).....	38
Figura 14 - cadeados roxo, verde, cinza, azul e amarelo	38
Figura 15 - ecrã de criação e customização de avatar.....	39
Figura 16 – NPCs: Heitor, Pereira, Clóvis, Mafalda, Bruna, Ana e Hugo	40
Figura 17 – Representação do sistema de mundo em quatro etapas.....	42
Figura 18 - mapa da Covilhã com as missões de jogo.....	44
Figura 19 - Primeiro conceito de avatar para o UBI Journey	47
Figura 20 - Lista de imagens utilizadas na entrevista 2	49
Figura 21 - gráfico das respostas da questão 1	50
Figura 22 - gráfico das respostas da questão 2	51
Figura 23 - gráfico das respostas da questão 3	52
Figura 24 - Imagens utilizadas nos testes A e B	53
Figura 25 - gráfico das respostas do teste A	55
Figura 26 - gráfico das respostas do teste B	55
Figura 27 - gráfico de comparação das notas do teste A e B.....	56
Figura 28 - Renderização de cenário do UBI Journey em Unreal Engine 5.....	58
Figura 29 - protótipo do UBI Journey em desenvolvimento para Smartphones	59

Folha em branco

Lista de Acrónimos

GRP	Gabinete de Relações Públicas
UBI	Universidade da Beira Interior
RA	Realidade Aumentada
GPS	<i>Global Position System</i>
API	Interface de Programação de Aplicativos
NPCs	Personagens Não Jogáveis
GDD	<i>Game Design Document</i>
PC	Computador Pessoal
OSM	<i>Open Street Maps</i>
UI	Interface de Usuário
PU	Pontos UBI
G3DLab	Laboratório de Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais

Folha em branco

Capítulo 1: Introdução

1.1 Enquadramento

A vivência universitária é uma fase significativa na trajetória dos estudantes, repleta de desafios e potenciais para crescimento pessoal e acadêmico. A interação social e a integração à instituição de ensino desempenham papéis cruciais na formação de uma experiência enriquecedora. Estudos demonstram que uma integração bem-sucedida pode influenciar positivamente o desempenho acadêmico e o bem-estar emocional dos alunos (Tinto, 1993). No entanto, é importante ressaltar que muitos estudantes enfrentam obstáculos ao se adaptarem a novos ambientes universitários. Segundo pesquisa da American College Health Association (ACHA), a maioria dos estudantes universitários enfrenta desafios de adaptação, com 63,1% relatando sentir-se muito solitários em algum momento durante o primeiro ano de faculdade (ACHA, 2020). Portanto, explorar maneiras de facilitar essa transição e promover uma integração mais efetiva é de extrema relevância para o sucesso e o bem-estar dos estudantes universitários.

Nos dias atuais, os jogos e as redes sociais têm experimentado uma difusão considerável entre os jovens, reconfigurando substancialmente a maneira pela qual eles se relacionam e se conectam com o mundo à sua volta. Pesquisas realizadas indicam que essas tecnologias têm se mostrado eficazes como ferramentas para promover a socialização e a exploração entre os usuários, proporcionando interações mais informais e dinâmicas, ao mesmo tempo em que estimulam a exploração de locais e conteúdos variados.

Uma pesquisa conduzida pela Pew Research Center (2018) [1] revelou que aproximadamente 88% dos jovens adultos entre 18 e 29 anos nos Estados Unidos usam regularmente redes sociais, e 97% deles têm acesso a smartphones. Além disso, estudos como o de Hamari et al. (2016) [2] exploram como os elementos de jogos e a gamificação podem ser incorporados em aplicativos e plataformas sociais para incentivar a interação e o engajamento dos usuários. Portanto, a interseção entre jogos, redes sociais e interatividade tem sido objeto de investigação acadêmica e prática na busca por formas mais eficazes de promover a socialização e a exploração.

O problema que se coloca é como podemos aplicar as lições aprendidas com o sucesso desses jogos populares para abordar as dificuldades de integração e socialização que são comuns entre os estudantes universitários. A ideia é criar um conceito de jogo social específico para o ambiente acadêmico, que aproveite os princípios fundamentais desses jogos para proporcionar uma experiência enriquecedora aos estudantes, auxiliando-os na integração à universidade e na construção de relacionamentos sólidos. Este estudo visa explorar essa perspectiva e desenvolver uma solução que possa ser aplicada em diferentes contextos universitários.

Frente a esse desafio a Reitoria da UBI iniciou o desenvolvimento da Plataforma de Monitorização do Sucesso Escolar, que em parceria com a Faculdade de Engenharia Informática

e com o Laboratório de Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais (G3Dlab), busca soluções para essas e outras questões, utilizando tecnologias inovadoras.

1.2 Motivação

Este trabalho é motivado por um desafio central que muitos estudantes universitários enfrentam: a dificuldade de integração e socialização em um ambiente acadêmico novo e, muitas vezes, desconhecido. Ao ingressar em uma universidade, os alunos são confrontados com a necessidade de se adaptar rapidamente a um ambiente acadêmico complexo, repleto de novas pessoas, procedimentos e expectativas.

A falta de integração bem-sucedida pode levar a uma série de consequências negativas, incluindo isolamento social, dificuldades no desempenho acadêmico e até problemas emocionais. Muitos estudantes, especialmente aqueles que são introvertidos ou que enfrentam desafios de socialização, podem se sentir perdidos ou excluídos.

Ao mesmo tempo, observamos que jogos comerciais populares têm uma capacidade notável de promover interações sociais e integração entre os jogadores. Esses jogos fornecem um ambiente onde as pessoas podem se conectar, colaborar e competir de maneira descontraída e envolvente. Eles também incentivam a exploração de mundos virtuais, a resolução de problemas e a construção de relacionamentos dentro do jogo.

O cerne do problema que motiva esta pesquisa é: Como podemos aproveitar as lições aprendidas com o sucesso desses jogos populares para enfrentar as dificuldades comuns de integração e socialização entre os estudantes universitários? A proposta é criar um conceito de jogo social específico para o ambiente acadêmico, incorporando os princípios fundamentais que tornam esses jogos cativantes. Isso tem o potencial de enriquecer significativamente a experiência dos estudantes, auxiliando-os na integração à universidade, na construção de relacionamentos sólidos e na exploração do ambiente acadêmico de maneira mais envolvente e interativa.

Um exemplo notável de como os jogos podem catalisar a integração e a socialização é evidenciado no trabalho de Morschheuser e Hamari (2019). Eles destacam como a gamificação bem planejada pode ser uma ferramenta poderosa para promover a interação entre os usuários, incentivando a colaboração e a formação de comunidades virtuais coesas. Ao aplicar esses princípios ao contexto universitário, podemos criar uma experiência que não apenas facilita a integração dos estudantes, mas também fortalece os laços dentro da comunidade acadêmica. Dessa forma, o desenvolvimento de um jogo social voltado para o ambiente universitário se alinha com pesquisas que demonstram os benefícios tangíveis da gamificação na promoção da interação e na construção de relacionamentos.

Assim, esta pesquisa visa explorar essa perspectiva única e desenvolver uma solução prática que possa ser aplicada em diferentes contextos universitários, abordando um problema real e relevante para a vida dos estudantes.

1.3 Objetivos

Diante desse cenário, esta dissertação tem como objetivo principal desenvolver um jogo mobile inovador, intitulado UBI Journey, com o propósito de aprimorar a experiência dos estudantes na Universidade da Beira Interior (UBI). O jogo propõe uma abordagem inspirada em jogos comerciais, usando a tecnologia de geofencing para incentivar a socialização entre alunos, a exploração da instituição e da cidade da Covilhã, bem como o conhecimento sobre os serviços universitários e a história local.

Além de beneficiar diretamente os alunos da UBI, este estudo busca ir além, contribuindo com um modelo que poderá ser adaptado e aplicado em outras instituições de ensino superior. A criação do protótipo UBI Journey poderá servir de inspiração e referência para o desenvolvimento de jogos similares, promovendo a integração e a vivência acadêmica em diferentes contextos educacionais.

1.4 Organização do Trabalho

O Capítulo 2 - Estado da Arte aborda uma variedade de tópicos relacionados à pesquisa. Ele começa com uma análise de jogos populares, tais como: Free Fire, Among Us, Pokemon Go e Ingress. Em seguida, explora os conceitos de Geofencing, Geocaching e Realidade Aumentada, com foco em como essas tecnologias são usadas nos jogos digitais. O capítulo também discute aplicações sociais, tais como Snapchat e Waze, e como essas plataformas promovem a interação e a comunicação entre os usuários. Por fim, o capítulo oferece informações sobre a cidade da Covilhã e a Universidade da Beira Interior (UBI), contextualizando o ambiente em que a pesquisa está inserida.

No Capítulo 3, apresentamos a metodologia de pesquisa, delineando os métodos utilizados para criar o UBI Journey. Este capítulo oferece uma visão geral das abordagens e técnicas empregadas no desenvolvimento e análise do jogo. Estabelecemos os passos-chave para integrar princípios de gamificação e elementos de jogos populares no contexto acadêmico, descrevendo os procedimentos para coletar dados, realizar experimentos e avaliações ao longo do projeto.

O Capítulo 4 concentra-se no desenvolvimento do UBI Journey e descreve o conceito ideal por trás do jogo, delineando a visão do projeto. Aborda o desenvolvimento do jogo, discutindo as etapas envolvidas no seu processo de criação. Também destaca a tecnologia e os requisitos necessários para a implementação do jogo, delineando as bases técnicas do projeto. Esse capítulo busca ainda detalhar os elementos do jogo e abordar o estado atual do projeto, com

informações sobre testes preliminares e protótipos, destacando o progresso e os estágios de desenvolvimento. Ao final, discute os problemas e desafios enfrentados durante o desenvolvimento.

O Capítulo 5, representa o desfecho da dissertação e responde à questão de pesquisa que norteou todo o trabalho. Neste capítulo, são apresentadas as conclusões gerais do estudo e as respostas às perguntas levantadas na introdução. Além disso, o capítulo aborda os Requisitos Desapropriados, destacando as áreas em que o projeto enfrentou dificuldades ou limitações que impediram a consecução completa dos objetivos estabelecidos. Os Estudos Futuros também são discutidos neste capítulo, delineando possíveis caminhos para o desenvolvimento futuro do projeto.

Capítulo 2: Estado da Arte

A seleção dos softwares mencionados no capítulo Estado da Arte foi feita com o intuito de proporcionar uma base sólida e abrangente para a pesquisa. Cada um desses softwares desempenha um papel significativo no contexto da integração social e na exploração de ambientes, fatores cruciais para a experiência universitária.

Os jogos populares como Free Fire, Among Us, Pokemon Go e Ingress representam exemplos notáveis de como a gamificação e a tecnologia de geolocalização têm impactado positivamente a interação social em diferentes contextos. Ao analisar esses jogos, é possível extrair valiosos insights sobre as dinâmicas de interação e os elementos que os tornam atraentes para os usuários.

Além disso, ao explorar os conceitos de Geofencing, Geocaching e Realidade Aumentada, o capítulo visa oferecer um entendimento mais aprofundado sobre as tecnologias subjacentes aos jogos digitais que podem ser aplicadas de maneira inovadora no contexto universitário. Essas tecnologias têm o potencial de criar experiências envolventes e imersivas, facilitando a exploração de ambientes reais de forma lúdica e interativa.

As aplicações sociais, como Snapchat e Waze, são incorporadas na análise devido ao seu papel na promoção da interação e comunicação entre os usuários. Estudar essas plataformas oferece uma perspectiva valiosa sobre como as tecnologias podem ser empregadas para facilitar a conexão entre os membros de uma comunidade, um aspecto crucial para a integração e socialização.

Por fim, ao contextualizar a cidade da Covilhã e a UBI, o capítulo estabelece o ambiente específico em que a pesquisa está inserida. Compreender a geografia, a história e as características da instituição e do local é fundamental para a concepção de um jogo que seja verdadeiramente relevante e impactante para os estudantes da UBI.

2.1 Jogos Sociais

Estudos na área de Design de games apontam que a interação social em jogos multiplayer pode gerar sentimentos de pertencimento e camaradagem entre os participantes (Bainbridge et al., 2019), além de criar um ambiente propício para iniciar conversas e estabelecer conexões sociais (Snodgrass et al., 2017). Ao promover a cooperação e a colaboração, as missões em grupo contribuem para o desenvolvimento de habilidades importantes e reforçam os laços entre os usuários (Kaye et al., 2017; Cole & Griffiths, 2007). Por meio da customização de avatares e da

loja de cosméticos, os jogos podem oferecer a liberdade de expressão individual, aumentando o senso de autonomia e autoestima dos jogadores (Laarni et al., 2019; Fox et al., 2016).

Este capítulo tem como objetivo analisar o cenário contemporâneo dos jogos sociais em dispositivos móveis, ressaltando sua capacidade inata de promover interações sociais e estabelecer conexões entre os jogadores. Com o avanço tecnológico e a proliferação onipresente dos smartphones, os jogos sociais surgiram como uma plataforma relevante para impulsionar o engajamento social e construir relacionamentos virtuais. Investigaremos referências acadêmicas pertinentes que exploram o impacto de títulos proeminentes como 'Free Fire' e 'Among Us', que se baseiam em elementos como a customização de avatar e interações online para nutrir uma experiência social enriquecedora.

2.1.1 Free Fire

Free Fire, desenvolvido pela Garena, é um dos jogos sociais mais populares para dispositivos móveis atualmente. Com sua abordagem assertiva, o jogo atraiu milhões de jogadores em todo o mundo e se tornou um fenômeno cultural. Ele oferece uma experiência de *Battle Royale*, onde os jogadores competem uns contra os outros em um ambiente virtual, buscando sobreviver e se tornar o último jogador ou equipe restante.

A customização de avatar em *Free Fire*, apresentada na figura abaixo, desempenha um papel crucial na atração dos jogadores e na construção de sua identidade virtual. Os jogadores podem personalizar seus avatares com uma variedade de roupas, acessórios e *skins*, permitindo que expressem sua individualidade e estilo dentro do jogo. Essa possibilidade de customização contribui para uma maior conexão emocional entre o jogador e seu avatar, aumentando o envolvimento e o interesse em continuar jogando.



Figura 1 - Ecrã de criação de avatar do jogo Free Fire

Além disso, *Free Fire* incentiva interações online entre os jogadores por meio de recursos como bate-papo por voz e mensagens de texto. Essa comunicação em tempo real possibilita a coordenação de estratégias, o compartilhamento de experiências de jogo e a formação de equipes com amigos ou jogadores de todo o mundo. Essas interações sociais contribuem para a criação de uma comunidade coesa em torno do jogo, onde os jogadores podem compartilhar interesses comuns e se conectar com pessoas de diferentes origens culturais.

Um estudo realizado por Yee, N. (2006) sobre a motivação dos jogadores em jogos online multiplayer revelou que a customização de avatar e as interações sociais são fatores-chave que impulsionam o engajamento e a satisfação dos jogadores. Em *Free Fire*, esses elementos são habilmente incorporados ao design do jogo, proporcionando uma experiência social rica e agradável para os jogadores.

2.1.2 Among Us

O jogo *Among Us*, desenvolvido pela InnerSloth, é um exemplo notável da maneira pela qual os jogos sociais para dispositivos móveis podem promover interações sociais e construir laços entre os jogadores. Nesse cenário digital envolvente, os jogadores são transportados para o interior de uma nave espacial, onde desempenham papéis como membros da tripulação. A dinâmica central do jogo é dupla: por um lado, os jogadores trabalham em conjunto para concluir tarefas vitais para o funcionamento da nave, como a manutenção de sistemas e a realização de atividades específicas; por outro lado, eles também enfrentam um desafio adicional e intrigante. Um ou mais jogadores são designados como impostores sabotadores, cuja missão é desestabilizar a nave e eliminar os membros da tripulação sem serem descobertos. Essa mecânica instiga um jogo de gato e rato, onde a intriga, a dedução e a estratégia se tornam componentes cruciais.

Na imagem abaixo é possível observar o ecrã de um dos momentos cruciais do jogo em questão. Ao final de cada ronda, os jogadores precisam discutir e votar em quem eles acreditam ser o impostor do grupo.



Figura 2 - Ecrã de jogo de Among Us

Estudos acadêmicos têm explorado a importância dessas interações sociais em jogos online, destacando como jogos como Among Us podem levar a um senso de pertencimento, cooperação e até mesmo a formação de laços sociais duradouros (Yee, 2006). Através de discussões estratégicas, deduções cuidadosas e trabalho em equipe, este jogo exemplifica como os jogos sociais podem criar uma experiência socialmente enriquecedora. Nesse exemplo, os jogadores precisam comunicar suas suspeitas, compartilhar informações e coordenar esforços para identificar os impostores, ao mesmo tempo em que os impostores utilizam a dissimulação e o engano para alcançar seus objetivos.

Entre os resultados de estudos sobre jogos como Among Us, foi constatado que eles podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades sociais, como aprimoramento da comunicação, capacidade de trabalhar em equipe e aprofundamento da empatia. Além disso, tais jogos proporcionam oportunidades para a criação de narrativas compartilhadas, reforçando o senso de pertencimento à comunidade de jogadores. Em um contexto acadêmico, essas descobertas inspiraram a criação de um jogo institucional, com o objetivo de aplicar princípios similares de interação social e cooperação para melhorar a experiência universitária dos estudantes.

2.2 Jogos de Geolocalização

Este capítulo tem como objetivo explorar o estado da arte em relação aos jogos digitais voltados para a exploração de ambientes. Com o advento da tecnologia de geolocalização e a crescente popularidade dos jogos digitais de exploração, surgiram novas possibilidades de integração entre o mundo virtual e o mundo físico. Neste contexto, analisaremos referências acadêmicas relevantes que abordam o impacto de jogos como *Pokemon Go*, que usam *geocaching* na exploração do ambiente real.

2.2.1 Geofencing, Geocaching e Realidade Aumentada

As tecnologias de *Geofencing*, *Geocaching* e Realidade Aumentada (RA) são conceitos distintos, mas complementares, utilizados em aplicativos para dispositivos móveis.

Geofencing

O *Geofencing* é uma tecnologia que cria uma barreira virtual, ou uma cerca digital, em torno de uma localização geográfica específica. Essa cerca pode ser definida por meio de coordenadas *Global Position System* (GPS) ou outros métodos de posicionamento. Quando um dispositivo móvel, como um *smartphone* ou *tablet*, entra ou sai dessa área demarcada, é possível acionar automaticamente ações ou notificações predefinidas.

O diagrama abaixo ilustra a forma de registro criado sempre que um usuário entra ou sai da área geográfica digitalmente demarcada:



Figura 3 - Diagrama de funcionamento do Geofencing

Segundo o site *Techopedia*, a definição de geofencing é a seguinte: "*Geofencing* é uma tecnologia que define um limite virtual ao redor de uma área geográfica do mundo real. Ao fazer isso, um raio de interesse é estabelecido, podendo acionar uma ação em um telefone ou outro dispositivo eletrônico portátil habilitado para geolocalização" (*Techopedia*, 2023)

No seu trabalho abrangente sobre computação baseada em localização, Krumm (2008) explora profundamente os fundamentos dessa disciplina, conferindo especial ênfase ao conceito-chave de geofencing. Ele oferece uma análise sobre como a localização é um elemento essencial na computação móvel, enfatizando sua relevância na era da informação. Krumm discute detalhadamente os desafios intrínsecos ao uso de informações de geolocalização, ao mesmo tempo em que destaca as oportunidades que essa abordagem proporciona. Seu trabalho serve como um guia para compreender a computação baseada em localização e suas implicações na sociedade digital contemporânea.

Para implementar o *Geofencing*, os desenvolvedores de aplicativos utilizam APIs (interfaces de programação de aplicativos) que permitem estabelecer limites geográficos em torno de locais específicos. Quando um dispositivo equipado com o aplicativo entra ou sai dessa área geográfica, o sistema é notificado e, em seguida, pode ativar certas ações, como enviar uma notificação ao usuário, acionar um alerta ou executar uma tarefa automatizada.

O *Geofencing* é usado em uma variedade de contextos, como marketing, segurança, logística e aplicativos de transporte. Por exemplo, empresas podem enviar ofertas promocionais a clientes que estejam próximos de suas lojas físicas. Já em segurança, o *Geofencing* pode ser usado para monitorar a movimentação de veículos e acionar alertas se saírem de uma área predefinida. No

transporte, aplicativos de compartilhamento de carros podem utilizar essa tecnologia para garantir que os veículos sejam deixados apenas em locais autorizados.

Geocaching

O *Geocaching* é uma atividade de lazer que combina exploração, busca de tesouros e tecnologia de GPS. Nessa prática, os participantes escondem e procuram recipientes chamados *caches* em locais específicos ao redor do mundo. Cada *cache* contém um livro de registros para que os participantes possam registrar suas descobertas. Muitas vezes, os caches também podem conter pequenos objetos colecionáveis, virtuais ou não, que podem ser trocados.

Segundo o site *Techopedia*, a definição de geocaching é a seguinte: "*Geocaching* é um jogo ao ar livre do mundo real que utiliza a tecnologia do GPS e combina elementos, incluindo *letterboxing*, *benchmarking* e caça ao tesouro. Os jogadores, conhecidos como *geocachers*, procuram por contêineres escondidos chamados *geocaches*, ou *caches*, que são colocados em várias localizações por organizadores ou outros jogadores." (*Techopedia*, 2023)

Para participar do *Geocaching*, os interessados devem se registrar em uma plataforma ou aplicativo específico dedicado a essa atividade. As coordenadas GPS dos caches são listadas nessa plataforma, permitindo que os usuários utilizem seus dispositivos de GPS para navegar até as localizações exatas onde os caches estão escondidos.

Realidade Aumentada

RA é uma tecnologia que combina elementos virtuais com o mundo real, proporcionando uma experiência imersiva e interativa. A RA adiciona elementos virtuais, como imagens, sons e animações, ao ambiente físico que nos rodeia. Isso é alcançado por meio de dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets*, que utilizam câmeras e sensores para detectar e rastrear o ambiente e sobrepor informações digitais em tempo real, pois pode aproveitar a tecnologia de câmera, GPS e sensores de movimento presentes nesses dispositivos.

Segundo o site *Techopedia*, a definição de RA é a seguinte: "Realidade Aumentada é um tipo de ambiente de exibição interativa baseado na realidade que utiliza as capacidades de exibição de computador gerado, som, texto e efeitos para aprimorar a experiência do usuário no mundo real. A Realidade Aumentada combina cenas e imagens reais e baseadas em computador para fornecer uma visão unificada, mas aprimorada, do mundo." (*Techopedia*, 2023)

A principal utilidade da Realidade Aumentada reside na ampliação da compreensão e interação do usuário com o mundo ao seu redor. Ela enriquece a percepção visual e sensorial, permitindo

que informações digitais sejam sobrepostas a objetos do mundo real. Isso tem aplicações versáteis, desde entretenimento, como jogos interativos e experiências imersivas, até educação, treinamento profissional, design de produtos e marketing.

A tecnologia de Realidade Aumentada (RA) tem sido objeto de estudo e desenvolvimento em diversas áreas. Autores como Azuma (1997) e Milgram e Kishino (1994) são fundamentais para a definição do conceito de Realidade Aumentada e sua evolução ao longo dos anos. Azuma (1997) discute os elementos essenciais da RA, destacando a sobreposição de informações virtuais sobre o mundo real para criar uma experiência combinada. Já Milgram e Kishino (1994) propuseram a "escala de realidade virtual", que inclui a Realidade Aumentada como uma categoria onde objetos virtuais coexistem com o ambiente real.

No campo da educação e jogos, o trabalho de Billingham e Duenser (2012) aborda a aplicação da RA para criar ambientes de aprendizado interativos e imersivos. A RA também é discutida por Azuma et al. (2001) em contextos educacionais, enfatizando seu potencial para aprimorar a interação e a compreensão do usuário. Essas referências são cruciais para embasar a compreensão da tecnologia de Realidade Aumentada, que desempenha um papel significativo no desenvolvimento de experiências virtuais, como no projeto UBI Journey.

2.2.2 *Pokémon GO*

O jogo Pokémon GO, desenvolvido pela Niantic, é amplamente reconhecido como um pioneiro no uso da realidade aumentada e geolocalização em jogos móveis (Althoff et al., 2016). Ao combinar elementos do universo Pokémon* com a exploração do mundo real, o jogo conquistou milhões de jogadores ao redor do globo, demonstrando como a tecnologia pode ser aproveitada para envolver os jogadores em aventuras virtuais no contexto de seus ambientes físicos. O jogo coloca os jogadores no papel de treinadores Pokémon, incentivando-os a explorar o mundo real para capturar, treinar e batalhar com essas criaturas virtuais.

A jogabilidade de Pokémon GO se baseia no uso de geolocalização e mapas reais, permitindo que os jogadores encontrem Pokémon em locais físicos do mundo real. Ao se mover fisicamente no ambiente ao seu redor, os jogadores podem encontrar Pokémon selvagens em diversos lugares, como parques, praças, pontos turísticos e até mesmo em suas próprias vizinhanças. Isso transforma a experiência de jogo em uma aventura, incentivando a exploração e interação social enquanto os jogadores buscam por diferentes espécies de Pokémon.

* Pokémons são criaturas de fantasia da série animada japonesa de mesmo nome e pertencente a *The Pokémon Company*, criada por Satoshi Tajiri em 1995.

Na imagem abaixo podemos observar o momento em que o jogador explora o mundo virtual do jogo:



Figura 4 - Ecrã de jogo Pokemon Go

Além da captura de Pokémon, o jogo oferece a oportunidade de participar de batalhas em Ginásios e Reides. Os Ginásios, localizados em pontos-chave da cidade, servem como locais de disputa e conquista, onde os jogadores podem competir entre si ao colocar seus Pokémon em defesa do Ginásio ou atacar os Pokémon de outros treinadores para reivindicar o controle. As Reides, por outro lado, são batalhas cooperativas de alto nível, onde os jogadores unem forças para enfrentar Pokémon poderosos e lendários, com a chance de capturá-los após a vitória.

O artigo "Influence of Pokémon Go on Physical Activity: Study and Implications", Althoff (2016) analisa o impacto do jogo Pokémon GO na atividade física dos jogadores. O estudo revela que o jogo motivou muitos jogadores a se envolverem em atividades físicas, como caminhar, e que isso pode ter implicações positivas para a saúde pública. A geolocalização e a realidade aumentada do jogo foram identificadas como fatores que incentivaram a exploração e o movimento físico.

Em outro artigo, "Tourism-based regional development: boosting and inhibiting factors" (Alves e et al., 2021), apresenta fatores que impulsionam o desenvolvimento regional com base no

turismo. Ao considerar o potencial dos jogos em promover a exploração de espaços físicos, é possível perceber nesses softwares uma oportunidade para impulsionar o turismo local.

Jogos como o *Pokemon GO* têm demonstrado seu potencial para impulsionar o turismo em várias partes do mundo. Um exemplo notável é o efeito que o jogo teve em cidades como Yokohama, no Japão, onde eventos temáticos do jogo atraíram milhares de jogadores e visitantes para a região. Além disso, locais históricos, monumentos e áreas turísticas específicas foram destacados como pontos de interesse no jogo, levando a um aumento significativo no número de turistas que visitaram esses locais para explorar e capturar os bichos virtuais. Esse fenômeno ilustra como a interação entre o mundo virtual dos jogos e o mundo real pode criar uma sinergia poderosa que beneficia o setor do turismo e promove o interesse em descobrir novos lugares e culturas.

2.2.3 Ingress

Desenvolvido pela Niantic, a mesma empresa por trás do *Pokémon GO*, o *Ingress* combina elementos de RA, *geofencing* e *geocaching*, com a exploração do mundo real. No *Ingress*, os jogadores assumem o papel de agentes que fazem parte de duas facções em conflito: *Enlightened* e *Resistance*. O objetivo principal é capturar portais virtuais, que estão localizados em locais do mundo real, como pontos turísticos, marcos históricos e obras de arte.

A *geofencing* é utilizada para definir áreas virtuais no mapa do jogo, que correspondem a locais específicos do mundo real. Quando um jogador se aproxima dessas áreas, pode interagir com os portais e realizar ações no jogo. Já o *geocaching* é incorporado através dos itens do jogo, chamados de *resonators*, que os jogadores devem coletar ao visitar os portais.

A imagem a seguir apresenta o ecrã do jogo onde é possível observar o jogador e a sua área de alcance a ser utilizada para o *geofencing*. O jogador é representado pela seta verde enquanto a sua área de alcance é representada pelo círculo laranja ao seu redor.

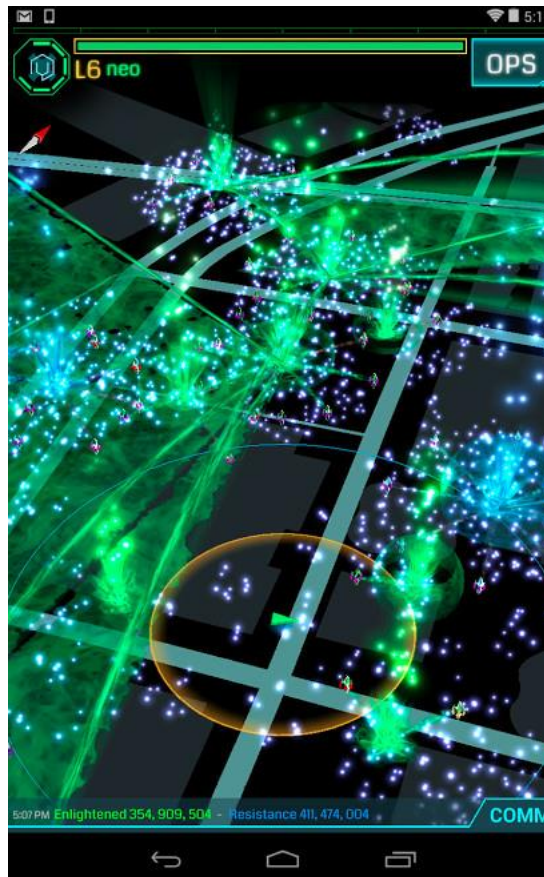


Figura 5 - Ecrã de Jogo Ingress

O estudo conduzido por Kosa e Uysal (2022) oferece uma perspectiva esclarecedora sobre os efeitos da atividade de geocaching na experiência dos jogadores em jogos de realidade aumentada, como o *Ingress*. Ao analisar como esses jogos proporcionam um aumento na sensação de bem-estar aos jogadores, podemos compreender melhor como o estímulo à exploração ao ar livre proporcionado por jogos desse tipo, pode influenciar positivamente a imersão e a satisfação dos jogadores. A combinação de elementos do mundo real com elementos virtuais em jogos de RA cria uma interação que incentiva os jogadores a explorarem seu ambiente físico enquanto participam de desafios virtuais. Nesse contexto, o estudo ressalta como a imersão proporcionada pela presença e a atividade física envolvida podem enriquecer a experiência dos jogadores, destacando o potencial desses jogos para promover não apenas a diversão, mas também a descoberta e a interação com o mundo real.

2.3 Aplicações Sociais

Com o advento dos dispositivos móveis e a constante evolução da tecnologia de GPS, uma nova categoria de aplicativos gameificados surgiu, combinando a interatividade das redes sociais com as possibilidades da geolocalização. Essas aplicações têm revolucionado a forma como as pessoas se conectam e interagem com o mundo ao seu redor. Ao incorporar elementos de jogos e o sistema de recompensas típico dos jogos, esses aplicativos transformaram a exploração do ambiente real em uma experiência envolvente e socialmente interativa. Nesta abordagem, o uso de mapas reais, *geofencing* e interação multiplayer desempenha um papel fundamental, permitindo que os usuários compartilhem experiências, descubram locais interessantes, participem de desafios coletivos e conectem-se com amigos e outras pessoas com interesses em comum. Abaixo, exploraremos dois aplicativos, que se destacam na junção da gameificação com a tecnologia de GPS e as redes sociais.

2.3.1 *Snapchat*

O advento das mídias sociais trouxe consigo uma mudança fundamental na forma como nos conectamos e socializamos com os outros, e o *Snapchat* emerge como um exemplo notável dessa transformação. De acordo com o estudo de Alhabash, Ma e Wise (2017), o *Snapchat* transcende a simples troca de mensagens e imagens, desencadeando um impacto mais profundo em nossas interações sociais e emoções. O aspecto de socialização proporcionado pelo *Snapchat* é marcado por sua natureza efêmera e autêntica, onde as mensagens temporárias incentivam os usuários a se expressarem sem filtros ou inibições. Esse ambiente de compartilhamento genuíno cria laços mais fortes entre amigos, familiares e até mesmo entre indivíduos que ainda estão se conhecendo. Além disso, a funcionalidade das "histórias" no *Snapchat* possibilita a criação de narrativas visuais de momentos cotidianos, estabelecendo uma sensação de comunidade virtual. Essa plataforma interativa fomenta conversas e reações, enriquecendo a socialização ao permitir que as pessoas se envolvam de maneira mais ativa e participativa na vida umas das outras, independentemente da distância física. Assim, o *Snapchat* exemplifica como os aplicativos de mídia social podem efetivamente catalisar a socialização, promovendo conexões mais autênticas e uma sensação de pertencimento em um mundo cada vez mais digitalizado.

O *Snapchat* é um aplicativo de rede social que permite aos usuários compartilhar fotos e vídeos curtos. O aplicativo é conhecido por suas funcionalidades, como filtros e lentes de RA, que permitem aos usuários adicionar efeitos visuais divertidos e interativos às suas fotos e vídeos. Além disso, o *Snapchat* faz uso da tecnologia de GPS para fornecer recursos baseados em localização, como geofiltros, que são filtros exclusivos disponíveis apenas em determinadas regiões ou locais específicos. O software ainda permite a criação de um avatar personalizado que pode ser usado em diversos contextos dentro do aplicativo, permitindo aos usuários expressarem sua individualidade e estilo de forma criativa.

Na imagem abaixo podemos observar a funcionalidade de mapa do *Snapchat*, onde podemos ver a localização dos usuários, as suas fotos e avatares (*Bitmoji*):



Figura 6 - Ecrã da aplicação Snapchat, funcionalidade de mapa

2.3.2 Waze

O *Waze* é um aplicativo de navegação baseado em GPS que oferece rotas e direções em tempo real para motoristas. Além de suas funcionalidades tradicionais de navegação, o *Waze* também possui aspectos de gamificação que incentivam a interação dos usuários. Por exemplo, os motoristas podem relatar eventos de trânsito, acidentes, radares de velocidade e outros incidentes na estrada, ganhando pontos e níveis à medida que contribuem para a comunidade. Essa abordagem de gamificação cria um senso de comunidade e cooperação entre os usuários, incentivando a participação ativa na atualização e melhoria contínua das informações de tráfego. Quanto à customização de avatar, o *Waze* permite que os usuários personalizem seu ícone no mapa, escolhendo entre uma variedade de ícones para representar sua presença no aplicativo.

Na imagem abaixo podemos observar como o mapa e os avatares dos usuários são apresentados no ecrã da aplicação:

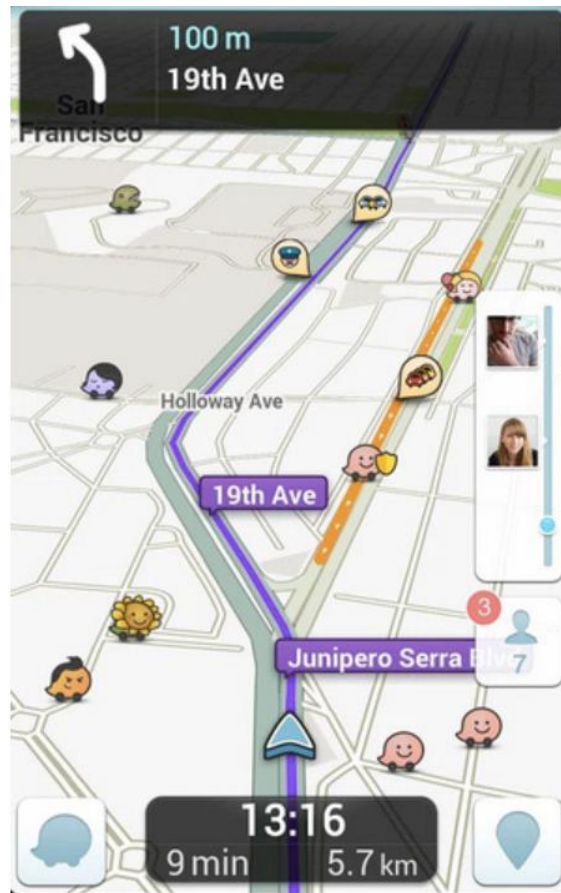


Figura 7 - Ecrã da aplicação Waze

A aplicação móvel *Waze* tem emergido como uma ferramenta significativa para a gestão sustentável do tráfego, particularmente entre a geração Z. No estudo de Gumasing (2021), foi investigado o uso do aplicativo *Waze* como uma solução para o gerenciamento de tráfego sustentável, com foco nos antecedentes desse uso por parte da geração Z. Os resultados do estudo revelaram que a geração Z é atraída para o *Waze* devido à sua funcionalidade de compartilhamento de informações em tempo real sobre o tráfego e condições das estradas. Além disso, a experiência prévia de uso e o conhecimento tecnológico influenciam positivamente a adoção do *Waze*. O estudo ressalta como a aplicação do *Waze* não apenas melhora a mobilidade urbana, mas também promove um senso de engajamento social e coletivo, onde os usuários contribuem ativamente para a construção de um sistema de tráfego mais eficiente e sustentável.

2.4 Integração e Socialização na Universidade

A integração e a socialização desempenham um papel fundamental no ambiente universitário, contribuindo para a formação acadêmica, pessoal e profissional dos estudantes. Diversos estudos e pesquisas destacam a importância desses aspectos no contexto educacional.

Segundo Tinto (1993), a integração social dos estudantes em suas instituições de ensino está intimamente ligada à sua retenção e sucesso acadêmico. A interação com colegas, professores e demais membros da comunidade acadêmica não apenas cria um senso de pertencimento, mas também oferece oportunidades de compartilhamento de conhecimento, colaboração em projetos e troca de experiências, contribuindo para um aprendizado mais enriquecedor e abrangente.

Além disso, a socialização em ambientes universitários também está associada ao desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais dos estudantes. Um estudo de Pascarella e Terenzini (2005) ressalta que as interações sociais no campus universitário ajudam os alunos a desenvolverem competências de comunicação, resolução de conflitos, trabalho em equipe e liderança, competências essenciais não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para a vida pessoal e profissional.

A pesquisa de Kuh e Vesper (1997) destaca que a integração e a socialização dos estudantes em ambientes universitários também estão associadas a um maior envolvimento no aprendizado e a uma maior probabilidade de participação em atividades extracurriculares. Isso, por sua vez, pode contribuir para o desenvolvimento de uma rede de contatos mais ampla e para a exploração de oportunidades de estágios, empregos e colaborações futuras.

No contexto dos estudantes internacionais, a integração desempenha um papel ainda mais fundamental na promoção de ambientes universitários mais diversificados e enriquecedores. A colaboração entre alunos locais e internacionais não só enriquece a experiência acadêmica, mas também contribui para a compreensão intercultural e a formação de redes globais. Segundo Altbach e Knight (2007), a internacionalização do ensino superior tem impulsionado a importância da integração de estudantes internacionais, enfatizando a necessidade de programas eficazes que facilitem a assimilação cultural e a participação ativa na vida universitária. Isso não apenas enriquece a troca de conhecimento, mas também prepara os alunos para uma sociedade global.

A integração e a socialização desempenham um papel crucial na experiência universitária, promovendo a retenção acadêmica, o desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais, a exploração de oportunidades e a criação de redes de contatos. É essencial que as instituições de ensino promovam e incentivem atividades e espaços que facilitem a interação entre os estudantes, contribuindo para um ambiente acadêmico mais enriquecedor e integrado.

2.5 Exploração e Descobrimento

A transição para a vida universitária pode ser uma experiência emocionante e desafiadora para muitos estudantes. Especialmente para aqueles que estão longe de casa ou ingressando em uma universidade em um país estrangeiro, a adaptação a um novo ambiente acadêmico e cultural pode ser um processo complexo. Pesquisas acadêmicas têm apontado que a socialização e integração bem-sucedidas dos alunos estão diretamente relacionadas ao seu bem-estar emocional e ao seu desempenho acadêmico (Lundberg et al., 2021; Walton & Cohen, 2011).

Além disso, a falta de interação entre alunos de diferentes faculdades pode resultar em um ambiente universitário fragmentado, no qual os estudantes tendem a se concentrar exclusivamente em seus cursos específicos, limitando assim as oportunidades de ampliar suas redes de contato e conhecer novas perspectivas acadêmicas (Wang & Zhang, 2018). Essa segregação acadêmica pode impactar negativamente a troca de conhecimentos e ideias entre as diversas áreas de estudo.

Muitos estudantes universitários enfrentam o desafio de não conhecerem completamente os recursos disponíveis em sua própria universidade e nas redondezas da cidade em que estudam. A falta de familiaridade com bibliotecas, laboratórios, espaços de convívio, entre outros, pode limitar o engajamento dos alunos na vida acadêmica e nas atividades extracurriculares oferecidas pela instituição (DeGraaf, 2016; DeBoer et al., 2020).

A exploração dos recursos da universidade e da cidade onde está pode contribuir para a formação de uma conexão emocional mais significativa dos alunos com o ambiente acadêmico e a comunidade local. Ao se engajarem com os diferentes espaços e locais de interesse, os estudantes podem desenvolver um sentimento de pertencimento e identificação com a instituição e a cidade em que estudam (Marquis et al., 2019). Essa conexão emocional fortalecida pode, por sua vez, melhorar a experiência universitária como um todo, promovendo um maior envolvimento dos alunos nas atividades acadêmicas e sociais oferecidas.

2.6 A Covilhã e A UBI

2.6.1 A Covilhã

Situada no coração de Portugal, a cidade da Covilhã é um destino encantador que harmoniza história, arte e uma deslumbrante paisagem geográfica. Aninhada na majestosa Serra da Estrela, a cidade ostenta uma rica história que remonta aos tempos romanos, enriquecendo sua identidade cultural e arquitetônica ao longo dos séculos (Vicente, 2010).

O centro histórico da Covilhã, pitoresco e bem preservado, desvenda suas origens através de suas ruas de paralelepípedos, casas de pedra e igrejas centenárias. O legado arquitetônico é enobrecido por edifícios nos estilos gótico, renascentista e barroco, que testemunham a passagem do tempo e a evolução da cidade (Vicente, 2010).

A cidade também se destaca por sua paisagem montanhosa, que lhe confere um encanto singular. A exuberância da Serra da Estrela, a mais alta cadeia montanhosa de Portugal continental, brinda moradores e visitantes com vistas panorâmicas deslumbrantes e atividades ao ar livre, como caminhadas, ciclismo e esqui nos meses mais frios (Vicente, 2010).

A notoriedade da Covilhã se estende à indústria têxtil, notadamente na produção de lanifícios. Esse renomado savoir-faire têxtil rendeu à cidade prêmios e reconhecimentos, incluindo a distinção de Cidade Criativa da UNESCO na categoria de Design, integrando a Rede de Cidades Criativas e ressaltando sua influência na esfera criativa internacional (UNESCO, 2021; Vicente, 2010).

A cena cultural da Covilhã também brilha intensamente. A cidade abriga museus, galerias e espaços culturais que celebram o talento de artistas locais e internacionais. O Museu de Lanifícios, localizado na Universidade da Beira Interior (UBI), é um tesouro valioso para explorar a história e a relevância da indústria têxtil na região (Museu de Lanifícios, s.d.).

Além de sua riqueza histórica, cultural e geográfica, a Covilhã é reconhecida como sede da UBI, uma renomada instituição de ensino superior em Portugal, reforçando seu papel como polo educacional e cultural (UNESCO, 2021; Vicente, 2010).

2.6.2 A UBI

A UBI é uma instituição de ensino superior localizada na cidade da Covilhã, Portugal. Fundada em 1979, a UBI surgiu com o objetivo de promover o desenvolvimento acadêmico, científico e cultural da região da Beira Interior. Ao longo dos anos, a universidade tem crescido e se consolidado como uma das principais instituições de ensino superior em Portugal (UBI, 2023).

Com uma ampla gama de cursos de graduação e pós-graduação em diversas áreas do conhecimento, a UBI oferece uma educação de qualidade, buscando preparar seus estudantes para os desafios do mercado de trabalho e para o exercício de uma cidadania ativa e consciente. Além disso, a universidade também tem se destacado em pesquisas científicas e projetos inovadores, contribuindo para o avanço do conhecimento e para o desenvolvimento tecnológico e socioeconômico da região.

A UBI é reconhecida por sua infraestrutura moderna e por contar com um corpo docente altamente qualificado e dedicado. Sua dimensão e relevância acadêmica têm atraído estudantes não apenas de Portugal, mas também de diferentes partes do mundo, enriquecendo o ambiente acadêmico com diversidade cultural e experiências diversas.

Além de sua importância na área educacional, a UBI desempenha um papel fundamental na vida social e cultural da Covilhã. A presença da universidade tem impulsionado a economia local, atraindo novos moradores, criando oportunidades de emprego e fomentando o comércio e a prestação de serviços na região.

Assim, a UBI se destaca como uma instituição de grande relevância, comprometida com o progresso educacional, científico e socioeconômico da Covilhã e arredores, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da comunidade e para o fortalecimento da formação acadêmica e profissional de seus estudantes.

2.7 Contribuições

Nessa subseção, são apresentadas as contribuições recolhidas dos trabalhos revisados para a realização deste trabalho de tese. No que distingue este trabalho está a abordagem inovadora de integrar as lições aprendidas com jogos populares e aplicativos de geolocalização para solucionar os desafios de integração e socialização comuns entre estudantes universitários.

A revisão literária deste trabalho abrangeu uma variedade de fontes, incluindo artigos científicos, livros acadêmicos e relatórios de pesquisa. A análise desses materiais proporcionou uma compreensão aprofundada das tendências atuais em gamificação, tecnologias de geolocalização, redes sociais e interação social em ambientes universitários.

Em particular, os estudos revelaram que a gamificação pode ser uma ferramenta eficaz para incentivar a participação e a colaboração entre os estudantes, proporcionando uma experiência mais envolvente e motivadora. A literatura também demonstrou como as tecnologias de geolocalização, como geofencing e geocaching, podem ser aplicadas de forma inovadora para criar experiências de exploração e aprendizado contextualizadas no mundo real.

Além disso, os artigos e livros revisados enfatizaram a importância da interação social na experiência universitária, destacando como as redes sociais e aplicativos de comunicação desempenham um papel significativo na construção de relacionamentos e no apoio emocional entre os estudantes. Essas descobertas foram fundamentais para a concepção do UBI Journey, que busca promover a interação social de maneira lúdica e exploratória.

Gamificação na Educação Superior: A literatura sobre gamificação na educação destacou como a incorporação de elementos de jogos em contextos educacionais pode aumentar o engajamento dos alunos e melhorar o processo de aprendizado. Autores como Deterding et al. (2011) argumentaram que a gamificação pode motivar os alunos a participar ativamente das atividades acadêmicas, recompensando o progresso e fornecendo feedback imediato.

Tecnologia de Geolocalização em Jogos: Estudos sobre tecnologias de geolocalização, como geofencing e geocaching, revelaram seu potencial para criar experiências de jogo baseadas em localização no mundo real. Autores como Elwood e Goodchild (2012) discutiram como essas tecnologias podem ser aplicadas para explorar ambientes físicos e promover a aprendizagem contextualizada.

Redes Sociais e Interação Social em Ambientes Universitários: A análise de pesquisas sobre redes sociais e interação social entre estudantes universitários destacou a importância das plataformas digitais na construção de relacionamentos e na criação de comunidades acadêmicas. Estudos de autores como Ellison et al. (2007) exploraram como as redes sociais online podem influenciar as conexões sociais e o apoio emocional entre estudantes.

Aplicativos de Geolocalização e Interação Social: A revisão de aplicativos populares, como Pokémon GO e Ingress, examinou como esses jogos usam geolocalização e interações sociais para envolver os jogadores. Artigos como "Pokémon GO: A Game Changer for the Physical Environment?" de Morschheuser et al. (2017) e "Ingress: A Location-based Large-Scale Pervasive Game" de Stenros et al. (2013) forneceram insights sobre o potencial das experiências de jogo baseadas em localização.

Jogos Sociais e Integração Social: A pesquisa sobre jogos sociais, como o fenômeno do "Among Us", explorou como esses jogos podem promover interações sociais e cooperação entre os jogadores. Autores como Schell (2008) e Borst et al. (2021) destacaram a importância da comunicação e colaboração em jogos desse gênero.

Aplicações de Realidade Aumentada: A literatura sobre realidade aumentada ressaltou como essa tecnologia combina elementos virtuais com o ambiente real, criando experiências imersivas. Autores como Azuma (1997) e Milgram et al. (1994) discutiram os princípios e aplicações da AR, que podem ser relevantes para o desenvolvimento do UBI Journey.

Experiência do Usuário em Jogos e Aplicativos: Estudos sobre a experiência do usuário (UX) em jogos e aplicativos analisaram como a usabilidade, a estética e a interatividade afetam a satisfação do usuário. Autores como Hassenzahl (2001) e Nielsen (1993) contribuíram com princípios de design centrados no usuário, que podem ser aplicados ao UBI Journey para melhorar a qualidade da experiência.

Desafios da Integração Universitária: A revisão de pesquisas sobre a integração de estudantes universitários destacou os desafios comuns enfrentados pelos calouros ao ingressar na universidade. Autores como Tinto (1993) e Pascarella e Terenzini (2005) forneceram insights sobre os fatores que influenciam a retenção e o sucesso dos estudantes no ensino superior.

Capítulo 3: Metodologia

A metodologia desempenha um papel fundamental em uma dissertação, fornecendo um roteiro estruturado e orientado para a pesquisa. Ela não apenas guia a coleta de dados e análises, mas também ajuda a manter a pesquisa organizada e coerente. Além disso, uma metodologia bem definida e transparente aumenta a credibilidade da pesquisa, permitindo que outros pesquisadores compreendam e avaliem o processo pelo qual os resultados foram obtidos.

Dessa forma, esta dissertação oferece um modelo que pode ser usado para replicar projetos similares em outras universidades. Ao abordar a criação do UBI Journey com o objetivo de aprimorar a experiência universitária dos estudantes, ela fornece uma estrutura que pode ser adaptada para diferentes instituições de ensino superior. O foco na integração social, na exploração do campus e na gamificação da experiência estudantil é universal e pode ser aplicado a diversas realidades acadêmicas.

A metodologia de desenvolvimento de jogos, a integração de tecnologias como *geofencing* e a prática de *geocaching*, bem como a análise dos benefícios proporcionados, podem servir como guia para outras instituições interessadas em melhorar a experiência de seus estudantes. Além disso, a discussão sobre os desafios enfrentados e as lições aprendidas ao longo do processo oferece insights que podem auxiliar na tomada de decisões e no planejamento de projetos semelhantes.

Na Figura 8, está ilustrado o fluxograma de metodologia aplicado nesta dissertação:

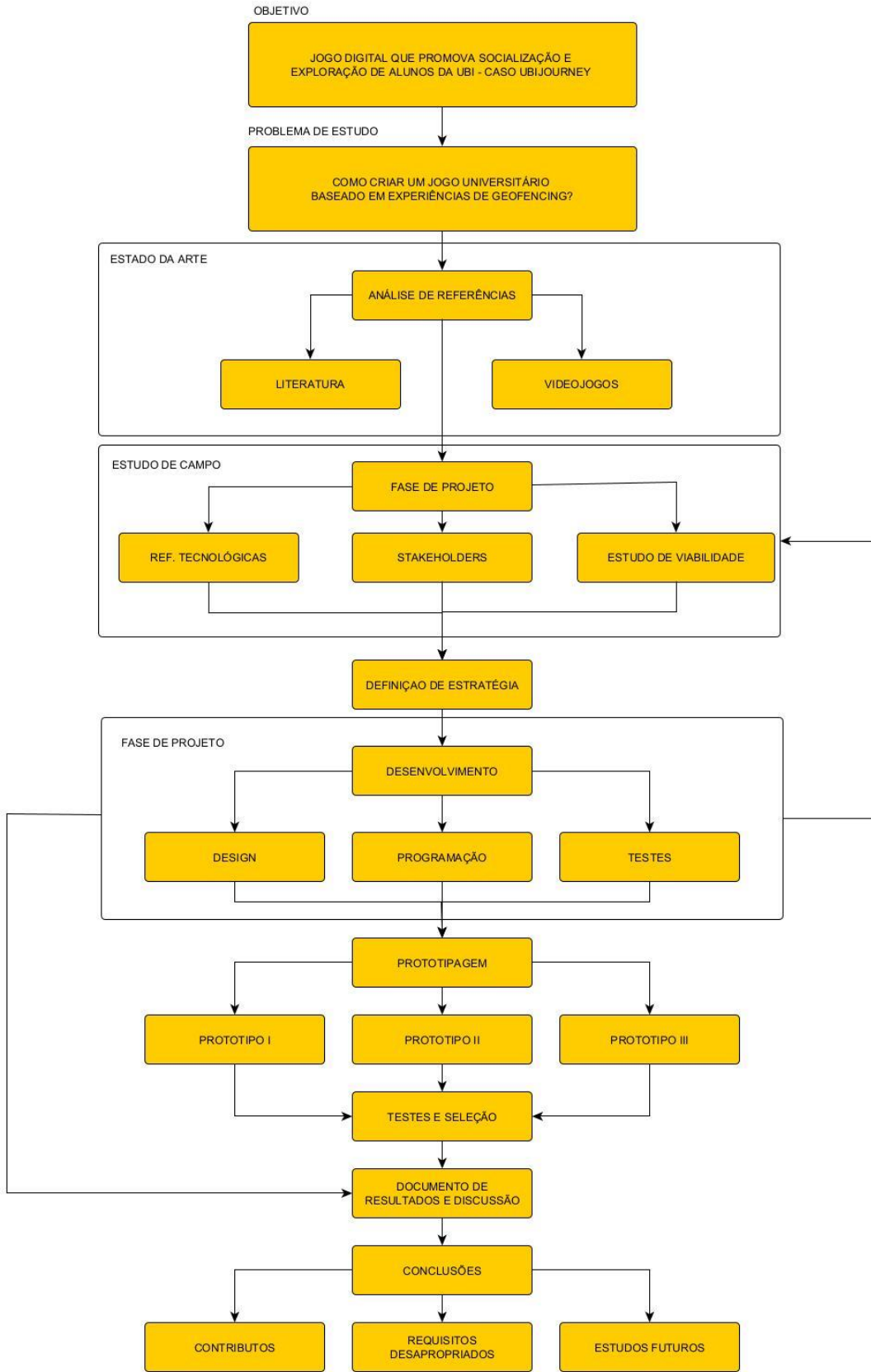


Figura 8 - Fluxograma de Metodologia

3.1 Objetivo

O objetivo central deste estudo é criar um jogo digital inovador, denominado UBI Journey, com a finalidade de enriquecer a vivência dos alunos na UBI. Este jogo é projetado para fomentar a interação e a exploração, reforçando a integração dos estudantes na instituição e na cidade da Covilhã. A pesquisa tem como foco a concepção de um jogo inspirado em elementos de sucesso de jogos comerciais, promovendo interações sociais significativas e a descoberta de ambientes acadêmicos e locais da região.

3.2 Problema de Estudo

O problema central de estudo abordado nesta pesquisa reside na criação de um jogo universitário que se inspire em princípios e mecânicas de jogos comerciais de sucesso, alavancando a tecnologia de geofencing. A questão fundamental é: como podemos utilizar as lições aprendidas com jogos populares e integrar tecnologias de localização geográfica para aprimorar a experiência acadêmica dos estudantes universitários, promovendo a integração, socialização e exploração de ambientes reais dentro do contexto universitário?

3.3 Estado da Arte

O Estado da Arte desta dissertação foi construído por meio de uma análise abrangente de fontes acadêmicas e de mercado. Este processo envolveu uma revisão criteriosa da literatura, incluindo artigos científicos que abordam temas relacionados, bem como uma avaliação de jogos e aplicativos populares. Através dessa abordagem, foi possível compreender a relevância e a influência dos jogos comerciais e aplicativos sociais, bem como explorar as melhores práticas documentadas na literatura acadêmica, fornecendo uma base para o design e desenvolvimento do UBI Journey.

3.4 Estudo de Campo

Durante a fase de concepção do projeto do Estudo de Campo, foram realizadas etapas essenciais que incluíram a análise das referências tecnológicas, a gestão das expectativas dos stakeholders e o estudo de viabilidade do projeto.

A análise das referências tecnológicas consistiu em examinar as tecnologias e ferramentas disponíveis que poderiam ser relevantes para o desenvolvimento do UBI Journey. Foram consideradas as melhores práticas encontradas na literatura acadêmica e as tecnologias

utilizadas em jogos similares, como o uso de geofencing e elementos de jogabilidade comuns em aplicativos de sucesso.

A gestão de expectativas dos stakeholders foi uma parte crítica do processo. Os principais interessados no projeto, incluindo a Reitoria da UBI, o G3DLab e outros colaboradores, tinham expectativas específicas em relação aos resultados do projeto. Foi essencial garantir uma comunicação clara e regular para alinhar as expectativas com a realidade do projeto. O objetivo era assegurar que todas as partes envolvidas compreendessem o escopo e os objetivos propostos.

O estudo de viabilidade do projeto envolveu uma avaliação dos recursos necessários para o desenvolvimento dos protótipos. O objetivo era garantir que o projeto fosse realizável com os recursos disponíveis e dentro do cronograma estabelecido.

3.5 Definição de Estratégia

A estratégia adotada para esta dissertação focou na concepção de um jogo para dispositivos móveis, com o objetivo de validar um modelo de desenvolvimento de jogos que pudesse facilitar a integração e socialização entre os alunos.

3.6 Fase de Projeto

A primeira etapa envolveu a definição de design, onde se estabeleceu como o jogo se pareceria e funcionaria. Isso incluiu o design visual, a interface do usuário, a mecânica de jogo e a narrativa. O objetivo era criar uma experiência envolvente e atraente para os jogadores, incorporando elementos que promovessem a socialização, a exploração e a integração dos alunos da UBI. Também foi importante garantir que o design fosse consistente com os objetivos da dissertação.

A programação das funcionalidades era uma etapa técnica crucial. Nesse processo, as mecânicas de jogo e recursos específicos foram implementados no jogo. A programação tinha como objetivo tornar o jogo funcional e jogável.

Os testes preliminares foram realizados para avaliar o funcionamento do jogo em um ambiente controlado. Isso envolveu a identificação de eventuais erros, bugs ou problemas no design inicial.

3.7 Prototipagem

Durante essa fase, foram criados três protótipos, cada um com o objetivo de avaliar e aprimorar diferentes aspectos do jogo. A primeira iteração do protótipo foi desenvolvida em Unity, uma

plataforma de desenvolvimento de jogos amplamente utilizada. Isso permitiu testar conceitos e mecânicas-chave.

Em seguida, a segunda iteração foi implementada em Maui.net, uma estrutura de desenvolvimento para aplicativos móveis. Esse protótipo explorou a viabilidade de transformar o jogo em uma experiência móvel, uma vez que a acessibilidade por dispositivos móveis era essencial para o sucesso do projeto.

Finalmente, a terceira e última iteração do protótipo foi desenvolvida em Unreal Engine 5, uma poderosa ferramenta de desenvolvimento de jogos. Essa versão foi o resultado de uma série de melhorias e aprendizados das iterações anteriores. Focou-se na criação de uma experiência mais envolvente e rica em recursos para os alunos da UBI.

3.8 Testes e Seleção

A etapa de Testes e Seleção teve como objetivo identificar o protótipo mais adequado para o projeto. Isso foi feito por meio de testes e avaliações dos diferentes protótipos desenvolvidos, com o intuito de escolher a opção que melhor atendesse aos requisitos e objetivos da dissertação.

3.9 Documento de Resultados e Discussão

A etapa de elaboração do documento de resultados e discussão consistiu na análise dos dados coletados durante os testes dos protótipos e na criação de um documento que apresenta os resultados obtidos.

3.10 Conclusões

A etapa de Conclusões envolveu a síntese dos resultados obtidos na pesquisa. Foi elaborado um Contributo que resume as principais contribuições da dissertação. Além disso, identificou-se os Requisitos Desapropriados, destacando limitações e desafios do projeto. Por fim, foram delineados Estudos Futuros, apontando direções para pesquisas subsequentes na área.

Capítulo 4: UBI Journey

Este capítulo aborda a motivação por trás da criação do UBI Journey, um jogo digital de *geocaching* para dispositivos móveis, desenvolvido como uma iniciativa conjunta da Reitoria da UBI, da Faculdade de Engenharia Informática e do Laboratório de Jogos do Mestrado de Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais (G3DLab).



Figura 9 - Logomarca criada para o jogo UBI Journey

Esse projeto faz parte da Plataforma de Monitorização do Sucesso Escolar e surgiu em resposta a desafios identificados no ambiente universitário, incluindo a dificuldade de integração e socialização de alunos, especialmente estrangeiros, a baixa interação entre estudantes de diferentes faculdades e a falta de conhecimento sobre os diversos órgãos e recursos da universidade. Com a incorporação de tecnologias inovadoras e estratégias de acompanhamento escolar, esta plataforma busca dar um passo significativo no aprimoramento da qualidade educacional e na promoção do bem-estar dos estudantes.

De acordo com o cronograma de lançamento da Plataforma, a fase piloto terá início no segundo semestre de 2023. Este marco é de particular importância, uma vez que será o início da implementação e avaliação das funcionalidades deste empreendimento.

Levando em consideração a Visão da Instituição que o propósito de se assumir “como uma comunidade viva e vibrante, reconhecida pela qualidade do seu desempenho no ensino, na investigação e na transferência de conhecimento, e com um forte compromisso com a região”, foi planejado o desenvolvimento de um jogo que buscasse atingir esse objetivo. (UBI, 2023)

Neste capítulo, serão explorados os principais objetivos e metas do UBI Journey, destacando como esse jogo busca proporcionar uma experiência de promoção da socialização, integração e exploração do campus e da cidade da Covilhã. Além disso, serão apresentados os elementos narrativos e mecânicas do jogo, bem como seu possível impacto potencial na melhoria da experiência universitária de todos os alunos.

4.1 Ideal

O objetivo central no design do UBI Journey é a concepção de níveis e desafios interessantes que estimulem a exploração da cidade da Covilhã e do campus universitário, bem como criar mecânicas de interação que proporcionem uma socialização agradável e interessante para os jogadores.

De acordo com Schell, em seu livro "The Art of Game Design: A Book of Lenses" (2008), o design de níveis é uma forma de expressão artística que visa criar experiências memoráveis para os jogadores. Logo, o Jogo busca por meio da disposição estratégica de elementos virtuais em locais reais, estimular os jogadores a explorar diferentes áreas e pontos de interesse, imergindo-se na riqueza histórica, cultural e arquitetônica do local. A criação de missões e objetivos bem definidos também é parte integrante do design do Jogo. O estabelecimento de metas claras e recompensas significativas é essencial para manter o interesse e a motivação dos jogadores, conforme enfatizado por Schell. Ao propor tarefas variadas, desafiadoras e alinhadas aos valores da instituição, o jogo tentará proporcionar uma experiência gratificante.

Outro aspecto essencial no design do Jogo é a interação social que inclui; a personalização dos avatares, coleção de pins e outras interações *multiplayer*. Conforme mencionado por Schell, a capacidade de permitir que os jogadores personalizem seus avatares é uma poderosa ferramenta de identificação emocional. Ao oferecer opções de customização, os jogadores poderão expressar sua individualidade e se sentir mais motivados a interagir com outros jogadores. No contexto do design do jogo UBI Journey, a personalização dos avatares ganha uma dimensão adicional, estreitamente ligada à identificação emocional e à criação de laços entre os estudantes. A customização dos avatares não apenas permite que os jogadores expressem sua individualidade, mas também oferece a oportunidade de uma identificação mais profunda com a UBI e com a região da Covilhã. Os avatares podem ser adaptados para refletir características e símbolos

distintivos da UBI e da cidade, buscando possibilitar aos estudantes uma experiência ainda mais imersiva e uma sensação de pertencimento à instituição e à comunidade local.

4.2 Desenvolvimento

No intuito de melhorar a experiência universitária dos alunos, a Reitoria da UBI, em parceria com o G3DLab, concebeu o UBI Journey como uma solução para promover a socialização e integração dos estudantes no ambiente universitário. O jogo busca criar um espaço virtual que incentive a interação entre os alunos, independentemente de suas origens culturais ou áreas de estudo, proporcionando um ambiente amigável e inclusivo.

O UBI Journey surge como uma abordagem multidisciplinar para estimular a interação entre estudantes de diferentes faculdades. Ao promover missões em grupo que requerem a participação de alunos de diversas áreas de estudo, o jogo cria oportunidades para o compartilhamento de conhecimentos, a troca de ideias e a colaboração em projetos interdisciplinares. Essa integração entre alunos de diferentes faculdades pode enriquecer a experiência acadêmica e promover a compreensão de perspectivas diversas, beneficiando não apenas o desenvolvimento individual dos estudantes, mas também a inovação e o avanço do conhecimento na universidade como um todo.

A gamificação e mecânicas de jogo presentes no UBI Journey incentivam os alunos a explorar diferentes áreas do campus universitário em busca de missões e recursos, o que os leva a interagir com colegas de outras faculdades que também estão participando do jogo. Dessa forma, o jogo cria uma experiência lúdica que transcende as barreiras acadêmicas e promove uma maior conectividade entre os estudantes.

Ao fomentar a interação entre estudantes de diferentes faculdades, o UBI Journey visa contribuir para a criação de uma comunidade universitária mais coesa e colaborativa. Essa abordagem tem o potencial de fortalecer a troca de conhecimentos entre as diversas áreas de estudo, estimulando a inovação e a criação de soluções multidisciplinares para desafios complexos.

A exploração dos recursos da universidade e da cidade no UBI Journey também pode contribuir para a formação de uma conexão emocional mais significativa dos alunos com o ambiente acadêmico e a comunidade local. Ao se engajarem com os diferentes espaços e locais de interesse, os estudantes podem desenvolver um sentimento de pertencimento e identificação com a instituição e a cidade em que estudam (Marquis et al., 2019). Essa conexão emocional fortalecida pode, por sua vez, melhorar a experiência universitária como um todo, promovendo um maior envolvimento dos alunos nas atividades acadêmicas e sociais oferecidas.

O UBI Journey, portanto, tenta não só oferecer uma experiência de entretenimento e socialização, mas também atuar como uma ferramenta valiosa para incentivar a exploração e o conhecimento dos recursos da universidade e da Covilhã, criando uma conexão mais significativa dos estudantes com o ambiente acadêmico e a comunidade local.

4.3 Tecnologia e Requisitos Necessários

Os requisitos técnicos do UBI Journey incluem dispositivos móveis compatíveis, como *smartphones* e *tablets*, com sistema operacional iOS ou Android. É necessário acesso à internet para interações online e para carregar informações do jogo. Recursos como GPS e geolocalização são essenciais para a funcionalidade de *geofencing*, permitindo a interação com o ambiente real. Além disso, os dispositivos devem ter capacidade de processamento e memória suficientes para rodar o aplicativo de forma fluida, além de suporte a recursos gráficos para exibir elementos visuais e avatares personalizados de forma eficaz.

O acesso ao UBI Journey será exclusivo para alunos da UBI. Para garantir isso, o cadastro e o login no jogo serão vinculados ao número de aluno, que será verificado e aferido pela instituição. Essa medida visa assegurar que apenas estudantes da UBI tenham acesso ao jogo, criando uma comunidade específica e promovendo a integração entre os membros da universidade. Além disso, essa abordagem busca contribuir para a sensação de segurança e autenticidade dos usuários, que tente oferecer uma experiência personalizada e relevante para a comunidade acadêmica da UBI.

4.4 Elementos do Jogo

O Game Design Document (GDD) é uma ferramenta essencial para o desenvolvimento de jogos, incluindo o UBI Journey. Ele funciona como um guia detalhado que descreve todos os aspectos do jogo, desde sua mecânica até sua narrativa e elementos visuais. O GDD é uma referência fundamental para toda a equipe envolvida no projeto, pois fornece uma visão geral clara e detalhada do que será construído.

No livro "*The Art of Game Design: A Book of Lenses*", Jesse Schell enfatiza que não existe um template ideal para a criação de um GDD. Cada projeto é único e requer uma abordagem personalizada. No entanto, ele destaca a importância fundamental do GDD como um registro das memórias de todo o processo de desenvolvimento do jogo. Além disso, o documento serve como um guia essencial para a comunicação efetiva entre todos os membros da equipe de

desenvolvimento, garantindo que todos estejam alinhados com a visão do jogo, suas mecânicas, enredos e outros aspectos cruciais para a criação de uma experiência de jogo coesa e envolvente.

O livro "*Rules of Play: Games Design Fundamentals*" traz fundamentos que foram aplicados na elaboração do GDD do UBI Journey, tais como a importância de estabelecer as regras e mecânicas do jogo de forma clara e precisa. Salen e Zimmerman ressaltam que as regras são a base da interação do usuário com o jogo, e elas precisam ser bem definidas para garantir uma experiência de jogo coesa e evitar frustrações.

No contexto desta dissertação, o GDD do UBI Journey é de extrema importância, pois serve como a base do trabalho, descrevendo os principais elementos e funcionalidades do jogo. Ao ler o GDD, é possível compreender as razões pelas quais o jogo foi projetado de determinada maneira, como as mecânicas foram escolhidas para promover a interação e a exploração da universidade e da cidade, e como os elementos visuais foram concebidos para atrair e envolver os jogadores.

Portanto, para entender plenamente esta dissertação e as decisões tomadas ao longo do desenvolvimento deste projeto, é altamente recomendado ler o GDD que está disponível como o ANEXO 1. Ele fornecerá uma visão mais aprofundada de todas as escolhas de design, a mecânica do jogo e como os aspectos sociais e educacionais foram cuidadosamente incorporados na experiência de jogo.

Abaixo temos uma reprodução do ecrã do jogo, onde podemos observar a interface e cada um dos seus elementos:

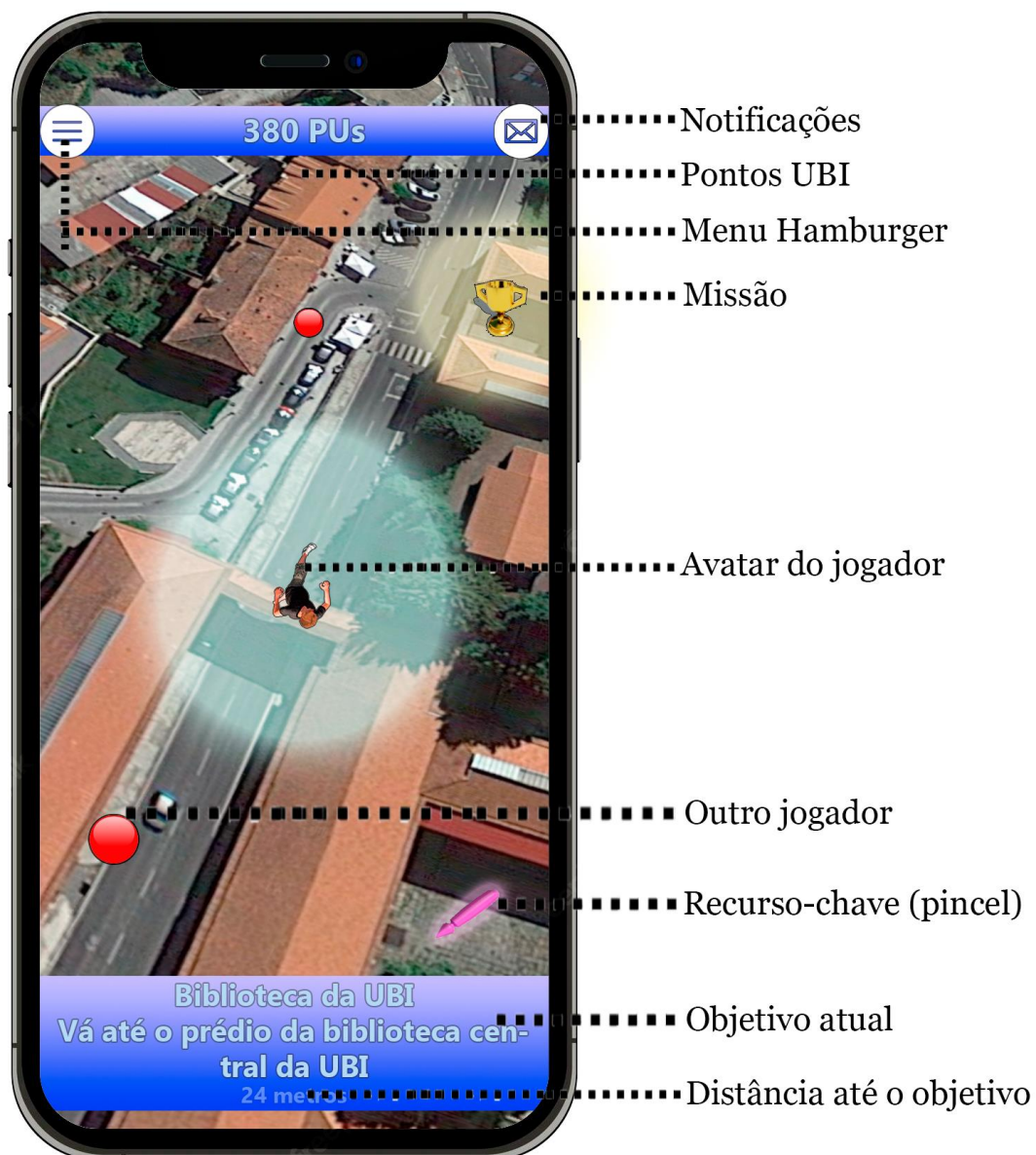


Figura 10 – ecrã de jogo do UBI Journey

- a. Notificações: Esse ícone de envelope no canto superior esquerdo do ecrã representa o botão carregável que permite verificar as notificações de jogo e mensagens recebidas.
- b. Pontos UBI: Essa numeração exibida na parte central superior da tela representa quantos Pontos UBI o jogador possui até o presente momento.
- c. Menu Hamburger: Esse ícone com três linhas paralelas no canto superior direito do ecrã representa o botão carregável que permite acesso às configurações e outras ações do jogo.
- d. Ícone de Missão: Esse ícone de troféu representa o objetivo atual do jogador e pode ser carregado quando o jogador estiver dentro da área luminosa ao redor do objeto.

e. Avatar do Jogador: No centro do ecrã está o avatar do jogador e ele representa a localização do mesmo no presente momento.

f. Outro Jogador: Os pontos vermelhos visíveis no ecrã representam outros jogadores nas proximidades e podem ser carregados para exibir outras opções de interação.

g. Recurso-chave: Esse ícone de pincel roxo é um objeto que pode ser recolhido pelo jogador ao ser carregado. Existem 5 variedade de recursos-chave, são eles: Pincel Roxo, Livro Azul, Engrenagem Cinza, Losango Laranja e Cruz Verde.

h. Objetivo atual: O texto na região inferior do ecrã exibe a descrição do objetivo mais próximo ao jogador.

i. Distância até o objetivo: O texto logo abaixo do Objetivo representa a distância entre o jogador e o alvo em questão.

4.4.1 Gamificação e Sistema de Jogo

Gamificação, conforme definido por Deterding et al. (2011), é o uso de elementos de design e mecânicas de jogos em contextos não relacionados a jogos para envolver os usuários, motivá-los e aprimorar a participação. Isso inclui recompensas, conquistas, competições e outros componentes típicos de jogos que são aplicados em ambientes educacionais, comerciais ou de outra natureza para tornar tarefas ou atividades mais atrativas e envolventes.

No UBI Journey, a gamificação é implementada ao usar elementos de jogos, como recompensas, desafios e rankings, para incentivar os estudantes a explorar a universidade, interagir socialmente e aprender mais sobre a instituição. Os jogadores ganham Pontos UBI ao completar tarefas, explorar locais específicos e interagir com outros jogadores. Esses pontos podem ser usados para desbloquear conquistas e receber recompensas virtuais.

Na gamificação, um jogo é definido pelo seu *gameloop*. Um *gameloop* é um termo usado no desenvolvimento de jogos para descrever o ciclo de vida contínuo que um jogo segue, do início ao fim da partida. Ele é uma parte essencial da estrutura do jogo, pois controla como o jogo é atualizado e exibido em ecrã. Essencialmente, o *gameloop* garante que o jogo esteja sempre funcionando e respondendo às ações do jogador.

No UBI Journey, o *gameloop* de missões envolve a busca de ícones de missões na cidade da Covilhã. Ao tocar em um desses ícones (representados por troféus 3D), o jogador inicia uma missão proposta por um personagem virtual. O desafio proposto pelo personagem deve ser resolvido pelo jogador. Se a resposta estiver correta, o jogador completa a missão, ganhando

recompensas virtuais e vendo uma mensagem de parabéns. Se a resposta estiver incorreta, o jogador pode tentar novamente após um curto período de tempo. Esse ciclo de busca, desafio e recompensa mantém os jogadores envolvidos enquanto exploram a Covilhã e participam ativamente do jogo.

4.4.2 Recursos

Ao completar as missões, os jogadores são premiados com dois tipos de recompensa, Pontos UBI (PUs) e pins especiais.

Os PUs são a recompensa padrão comum a todas as missões e podem ser utilizados na loja de cosméticos do jogo, onde os jogadores podem comprar novas roupas e acessórios para personalizar os seus avatares. Durante o jogo, este recurso será representado pelo seguinte símbolo:



Figura 11 - Ícone de representação dos Pontos UBI

Os pins são prêmios especiais conquistados ao completar algumas missões ou executar alguns feitos no jogo e são exibidos sempre que os jogadores inspecionarem uns aos outros. Abaixo segue imagens de alguns dos Pins criados para representar conquistas possíveis durante o jogo.



Figura 12 - Exemplos de Pins do UBI Journey

A personalização do avatar em 3D que veremos a seguir desempenha um papel importante na motivação para coletar PUs e Pins. Pois ao adquirir PUs, o jogador pode utilizá-los na loja de cosméticos e os Pins mostram aos outros jogadores as suas conquistas no jogo. Essa recompensa pela conclusão de missões e conquistas é uma estratégia eficaz para aumentar o engajamento

dos jogadores, conforme destacado por Salen e Zimmerman em "*Rules of Play: Game Design Fundamentals*".

Para além das recompensas, o jogador irá encontrar em sua jornada recursos-chave que deverão ser utilizados para habilitar missões que estejam bloqueadas. Existem cinco tipos de recursos, um para cada uma das faculdades do Campus. Esses recursos-chave existem para estimular que os jogadores frequentem diferentes áreas da Universidade e coletem os recursos necessários para participar de todas as missões. Os recursos são: losango, engrenagem, cruz, livro e pincel. Abaixo segue imagem desses recursos sendo renderizados em 3D conforme aparecerão no ecrã durante as seções de jogo:



Figura 13 - losango amarelo, engrenagem cinza, cruz verde, livro azul e pincel roxo (recurso chave)

O losango amarelo representa a Faculdade de Ciências, A engrenagem cinza representa a Faculdade de Engenharia, a cruz verde representa a Faculdade de Ciências da Saúde, o livro azul representa a Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, e o pincel roxo representa a Faculdade de Artes e Letras. Cada um desses recursos-chave poderá ser utilizado para abrir um cadeado de mesma cor para habilitar uma missão bloqueada. Abaixo segue imagem de como cada um desses cadeados é visualizado durante o jogo:



Figura 14 - cadeados roxo, verde, cinza, azul e amarelo

4.4.3 Avatar Customizável

O UBI Journey começa com a criação do avatar do jogador, conforme podemos observar na figura a seguir:



Figura 15 - ecrã de criação e customização de avatar

Nesse momento é possível escolher características físicas através do Menu de Customização. O Menu de Customização é uma funcionalidade que permite aos jogadores personalizarem detalhes específicos de seus avatares de forma intuitiva e interativa. Esse menu é composto por quatro botões, cada um com um ícone representando sua função:

- a. Botão de customização de cabelo e pele: Ao clicar neste botão com o ícone de um rosto, o jogador terá acesso a uma tela onde poderá customizar a cor do cabelo e da pele do seu avatar.
- b. Botão de seleção de gênero: O botão com os ícones de masculino e feminino possibilita que o jogador escolha entre um avatar masculino ou feminino.
- c. Botão de customização de shorts: Ao clicar no botão com o ícone de shorts, o jogador pode customizar detalhes como a cor e o modelo da peça de vestuário inferior do seu avatar.

d. Botão de customização de blusa: O último botão, representado pelo ícone de uma blusa, oferece ao jogador a possibilidade de customizar detalhes como a cor e o modelo da peça de vestuário superior do seu avatar.

A personalização do avatar em 3D no UBI Journey é uma das principais características que permitem aos jogadores expressarem sua individualidade e se conectarem emocionalmente com seus personagens no jogo. Inspirado pelos estudos de Laarni et al. em "*The role of player appearance in video games: How players experience avatars with personality traits*", buscamos oferecer aos jogadores um amplo leque de opções para customizar seus avatares de acordo com suas preferências e identidade.

Ao clicar nos botões da tela de customização de avatar, o jogador é levado aos menus de personalização do avatar. Aqui, ele pode escolher entre diversas características físicas, como cor de pele e cabelo, bem como características de vestuário, como modelos e cores de camisas e shorts. Essa variedade de escolhas possibilita que os jogadores criem um avatar único e representativo de sua própria personalidade, como discutido por Fox, Bailenson e Tricase em "*The embodiment of sexualized virtual selves: The Proteus effect and experiences of self-objectification via avatars*".

4.4.4 Personagens Não Jogáveis

Para dar vida à experiência do jogador, o jogo apresenta sete Personagens Não Jogáveis (NPCs). Abaixo podemos ver as ilustrações que representam cada um desses NPCs:



Figura 16 – NPCs: Heitor, Pereira, Clóvis, Mafalda, Bruna, Ana e Hugo

Na primeira imagem com a borda amarela está Heitor, o Professor. Ele é um guia amigável e acolhedor que representa a Faculdade de Ciências, Reitoria e outros órgãos da UBI. Este personagem será o responsável por introduzir o Aluno UBI às mecânicas e desafios do jogo, fornecendo uma orientação útil durante a aventura.

Além de Heitor, outros professores da UBI também desempenham um papel importante na narrativa. A segunda imagem, com a borda cinza representa Pereira, o Professor Engenheiro. Este personagem sério e metódico, representando a Faculdade de Engenharia.

Na terceira imagem com borda azul está representado Clóvis, o Professor Filósofo, ele é informal e questionador. Este personagem serve para representar a Faculdade de Ciências Sociais e Humanas.

A personagem representada na quarta imagem com a borda rosa é a Mafalda, a Professora Artista. Ela é comunicativa e sonhadora, e representa a Faculdade de Artes e Letras.

Na quinta imagem com a borda verde está Bruna, a Professora Médica. Essa personagem é uma competente profissional que representa a Faculdade de Ciências da Saúde.

Cada um desses personagens adiciona profundidade e diversidade à experiência, apresentando ao Aluno UBI as especificidades de cada faculdade, área de estudo da universidade e a localização geográfica dos seus polos.

No universo do UBI Journey, a comunidade universitária é valorizada, e isso é representado pela figura de Ana, a Senhora da Limpeza. Essa personagem está representada na sexta imagem com a borda verde escuro. Ela personifica os funcionários de limpeza, segurança e portaria da UBI, mostrando a importância de todos os membros da comunidade acadêmica na construção de um ambiente acolhedor e colaborativo.

Além da UBI, o jogador também é convidado a explorar a cidade da Covilhã, guiado por Hugo, o Guia Turístico. Esse personagem está representado na última imagem com a borda vermelha. Hugo é um jovem apaixonado pela cidade e seus marcos históricos, representando a riqueza cultural e histórica da região. Ele apresenta missões que levam os jogadores a descobrirem pontos turísticos icônicos da Covilhã, combinando a exploração acadêmica com a cultural.

4.4.5 Sistema de Mundo

O principal objetivo do usuário ao jogar o UBI Journey é completar missões para obter recompensas. Essas missões estão espalhadas pela Covilhã e para participar de uma delas, o jogador irá realizar a sequência ilustrada e descrita a seguir:



Figura 17 – Representação do sistema de mundo em quatro etapas

1. Ao iniciar o jogo, o jogador é direcionado para explorar o mapa da Covilhã e buscar outras missões e recursos disponíveis, conforme está representado na figura acima. Assim pode tocar em ícones de missões e recursos para obter informações adicionais e iniciar interações.
2. Ao encontrar um ícone de missão (representado nas imagens acima por um troféu amarelo renderizado em 3D), o jogador poderá tocar nele para iniciar a missão.
3. Ao tocar no troféu, um som de saudação é tocado e um personagem aparece na tela e inicia um diálogo com o jogador, propondo um desafio, conforme está representado na imagem acima no canto inferior esquerdo.
4. O jogador responde ao desafio proposto, podendo acertar ou não. Caso o jogador selecione a opção correta, ele completa a missão e uma mensagem de parabéns é exibida, junto com recompensas virtuais. Caso o jogador não selecione a opção correta ele não completa a missão e é convidado a tentar novamente após um curto período de tempo.

4.4.6 Navegação

O jogador se move pelo mapa do jogo através da mudança de localização registrada pelo GPS do seu dispositivo móvel.

A navegação do jogo é simples e intuitiva. Com a ajuda do GPS de seus dispositivos móveis, o mapa virtual reflete aproximadamente a posição real dos jogadores na UBI e na Covilhã. Ao se deslocarem pelo campus e pelas ruas da cidade, os jogadores são convidados a coletar os recursos-chave espalhados ao seu redor e a se desfiar em alguma das missões disponíveis ao seu alcance. Missões que incentivam os jogadores a participarem a fim de coletar recompensas, tais como os Pontos UBI e pins especiais.

O jogo conta atualmente com cerca de 30 missões espalhadas pelo mapa da região conforme pode ser observado na imagem abaixo:

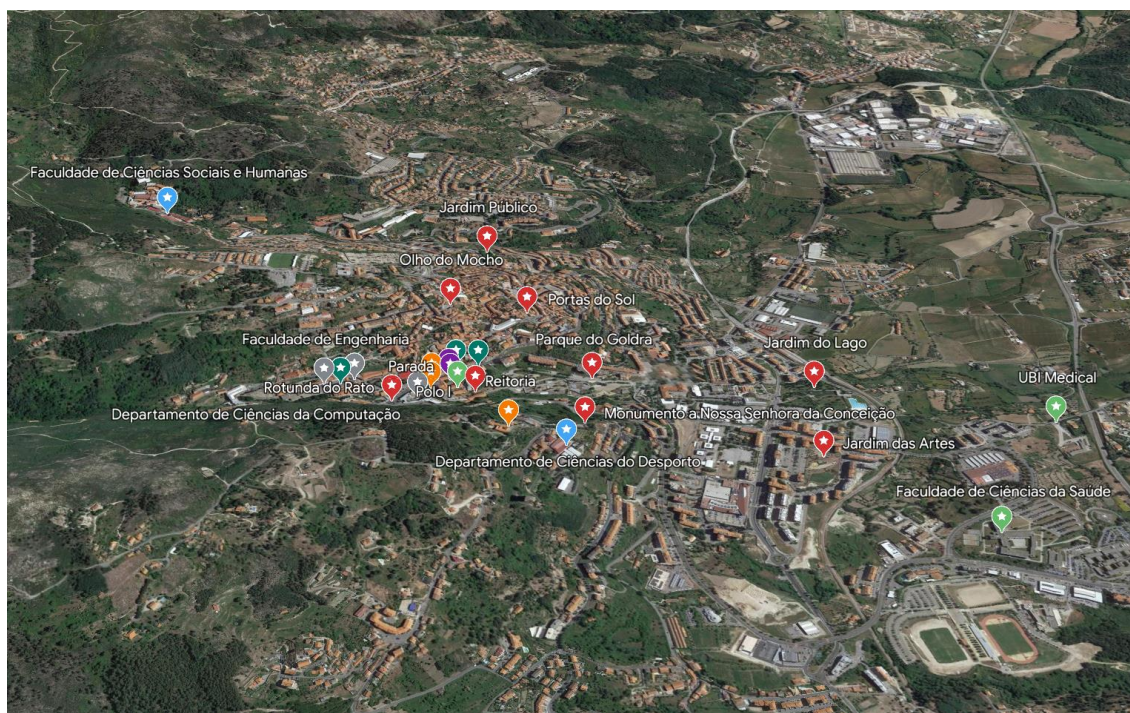


Figura 18 - mapa da Covilhã com as missões de jogo

4.4.7 Interações Sociais

Estudos na área de Design de games apontam que a interação social em jogos multiplayer pode gerar sentimentos de pertencimento e camaradagem entre os participantes. Bainbridge, Cummings e Byron (2019) conduziram um estudo sobre as dinâmicas sociais em jogos online em massa e descobriram que a colaboração entre os jogadores pode gerar uma sensação de conexão social, promovendo uma experiência mais significativa. O estudo de Kaye, Pennington e Wall (2017) sobre a experiência de videogames, destacam que missões em grupo podem aumentar a sensação de conexão social entre os jogadores. Além disso, Snodgrass, Dengah II, Lacy e Fagan (2013) ressaltam que a comunicação em jogos online pode criar suporte social entre os jogadores, impactando positivamente o bem-estar emocional dos participantes.

No UBI Journey, os jogadores poderão ver outros participantes do jogo no mapa em tempo real. Esses outros jogadores serão representados por pontos no mapa de jogo. Essa forma de representação dos outros jogadores foi construída com o intuito de promover uma interatividade social discreta ao oferecer uma forma não intrusiva de mostrar a presença de outros jogadores no mesmo ambiente virtual. Essa abordagem, inspirada em princípios de design de jogos, e em estudos como os descritos acima, que como o artigo de Snodgrass et al. (2013) discute sobre a criação de suporte social em jogos online, que busca equilibrar a socialização entre os jogadores sem impor uma interação invasiva.

Ao utilizar simples pontos como representação dos outros jogadores, o UBI Journey proporciona aos jogadores a percepção de uma comunidade ativa no jogo, sem sobrecarregar o espaço visual com avatares detalhados ou informações excessivas. A interatividade social discreta é importante para que os jogadores possam desfrutar do jogo de maneira mais imersiva e livre de distrações, permitindo que se concentrem nas atividades principais, como a exploração da UBI e a conclusão das missões.

Essa abordagem também evita uma sensação de invasão de privacidade entre os jogadores. Ao utilizar pontos que representam a localização aproximada dos outros jogadores, o jogo mantém um certo grau de anonimato, tornando a interação social uma escolha voluntária e não uma imposição. Essa discricção é fundamental para garantir que os jogadores se sintam confortáveis em participar da experiência de jogo, especialmente aqueles que preferem uma interação mais sutil.

Além disso, a interatividade social discreta permite que os jogadores iniciem interações sociais de forma mais natural e espontânea. Por exemplo, ao ver outro jogador próximo em um local interessante, o jogador pode escolher se aproximar e abrir o Menu Social para propor amizade ou formar um grupo para completar uma missão em conjunto. Dessa forma, os jogadores podem explorar as interações sociais de acordo com sua vontade, sem sentir-se pressionados ou invadidos.

No UBI Journey, os jogadores poderão ter interações sociais através do uso do Menu Social. O Menu Social é uma funcionalidade importante no UBI Journey que é ativado quando o jogador clica em outros jogadores. Esse menu flutuante permite que os jogadores interajam e se conectem com outros jogadores durante o jogo. As opções disponíveis no Menu Social são as seguintes:

1. Propor amizade: Ao selecionar essa opção, o jogador pode enviar uma solicitação de amizade para outro jogador. Essa opção é uma forma de iniciar uma conexão com outros jogadores e expandir sua rede de amigos no jogo. Ao receber a solicitação, o jogador pode aceitar ou recusar a amizade.

2. Enviar mensagem: Essa opção permite que os jogadores enviem mensagens para outros no jogo. No entanto, é necessário que os jogadores já sejam amigos para utilizar essa funcionalidade.

3. Formar grupo: Ao selecionar essa opção, o jogador pode convidar seus amigos para formar um grupo de jogadores. Esse grupo permite que os jogadores realizem missões em conjunto, compartilhem recompensas e enfrentem desafios mais complexos.

4. Inspeccionar: Essa opção permite que o jogador inspecione o perfil do outro jogador, visualizando informações como o avatar, os pins conquistados e outros dados relevantes. Essa

funcionalidade é uma forma de conhecer melhor outros jogadores, identificar suas realizações e comparar suas conquistas dentro do jogo.

A pesquisa de Morschheuser e Hamari (2019) sobre o design de gamificação proporciona um contexto relevante para as táticas de interatividade social adotadas no UBI Journey. A ênfase no desenvolvimento de ambientes de jogo que permitam uma interação mais natural e não intrusiva entre os jogadores alinha-se com a abordagem utilizada. Além disso, as discussões de Sjöblom e Hamari (2017) sobre interações sociais discretas em jogos, que enfatizam a importância de oferecer aos jogadores opções voluntárias de interação, reforçam a escolha do UBI Journey de evitar uma abordagem invasiva. Isso é crucial para criar um ambiente onde os jogadores possam explorar as interações sociais de maneira espontânea e confortável, promovendo uma experiência imersiva que ressoa com o propósito de engajamento do jogo.

4.5 Estado Atual

Filgueiras, Dworak e Praza (2017), em seu trabalho apresentado na 09th Biennial International Conference in Design - Senses & Sensibility 2017, abordaram a aplicação de técnicas de Experiência do Usuário (UX - User Experience) no processo de design de jogos, com foco nas fases iniciais do projeto. Na apresentação foi explorada como a incorporação de técnicas de UX pode contribuir para a criação de jogos mais envolventes, que atendam às expectativas e necessidades dos jogadores desde o estágio inicial de desenvolvimento.

A aplicação de metodologias de pesquisa centradas no usuário pode ajudar os desenvolvedores a compreender as preferências dos jogadores, suas motivações e desejos. Isso permite que o design do jogo seja orientado para oferecer uma experiência mais satisfatória e imersiva para o público-alvo.

Essa abordagem de incorporar técnicas de UX no processo de design buscou ser aplicada ao UBI Journey de várias maneiras. Primeiramente, essas técnicas forneceram diretrizes e orientações sobre como conduzir pesquisas com potenciais jogadores para entender suas expectativas em relação ao jogo. Essas informações foram usadas para definir os elementos principais do jogo, como mecânicas, narrativa e recursos, a fim de criar uma experiência que atraia e engaje o público.

A seguir estão reportados três testes preliminares registrados durante as iterações no processo de construção e design do jogo:

4.5.1 Testes Preliminares

Entrevista 1 - Avaliação das Opções de Avatar para o UBI Journey

Este relatório apresenta os resultados de uma série de entrevistas realizadas com 17 alunos do prédio de Engenharia Informática da Universidade da Beira Interior (UBI), entre os dias 5 e 8 de dezembro de 2022. O objetivo da pesquisa foi analisar a receptividade da atual escolha de estilo estético para o avatar do UBI Journey.

Os participantes, com idades entre 21 e 32 anos, eram alunos de licenciatura em Engenharia Informática e mestrado em Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais. Eles foram convidados a avaliar duas imagens de possíveis opções de avatar para o UBI Journey. Cada aluno atribuiu uma nota de 1 a 5 para cada imagem, sendo 1 indicando que a imagem causava desconforto e 5 indicando que a imagem era extremamente agradável.



Figura 19 - Primeiro conceito de avatar para o UBI Journey

Resultados:

Na primeira imagem:

- 4 alunos deram nota 1 (23,5%)
- 6 alunos deram nota 2 (35,3%)
- 6 alunos deram nota 3 (35,3%)

- 1 aluno deu nota 4 (5,9%)

- Nenhum aluno deu nota 5

Na segunda imagem:

- 2 alunos deram nota 1 (11,8%)

- 5 alunos deram nota 2 (29,4%)

- 8 alunos deram nota 3 (47,1%)

- 2 alunos deram nota 4 (11,8%)

- Nenhum aluno deu nota 5

Os resultados indicam que ambas as opções de avatar receberam notas predominantemente baixas e médias. A primeira imagem foi avaliada de forma mais negativa, com 58,8% dos alunos atribuindo notas 1 e 2, indicando desconforto e desagrado. A segunda imagem teve uma avaliação mais equilibrada, com 41,2% dos alunos atribuindo notas 1 e 2, e 58,8% atribuindo notas 3 e 4, indicando uma resposta neutra ou ligeiramente positiva.

Com base nos resultados das entrevistas, fica evidente que as opções de avatar propostas não foram bem recebidas pelos alunos do prédio de Engenharia Informática da UBI e do mestrado em Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais. As notas baixas e médias indicam que os avatares podem não estar alinhados com as preferências estéticas dos alunos ou podem não refletir a identidade e a personalidade que eles desejam expressar no jogo.

A partir do resultado foi feita uma revisão no estilo visual dos avatares do UBI Journey, levando em consideração os feedbacks dos alunos e buscando uma opção que fosse mais atraente e agradável para o público-alvo.

Entrevista 2 - Avaliação das Opções de Avatar para o UBI Journey

Este relatório apresenta os resultados de uma série de entrevistas realizadas com 48 alunos de diversos cursos da Universidade da Beira Interior (UBI), entre os dias 9 e 20 de janeiro de 2023. O objetivo da pesquisa foi analisar a receptividade de seis opções de avatar propostas para o UBI Journey.

Os participantes foram convidados a analisar seis imagens de possíveis opções de avatar para o UBI Journey, sendo elas:

1. Opção de avatar normal, renderizado em 3D (Imagem 1)
2. Opção de avatar normal, renderizado em 2D (Imagem 2)
3. Opção de avatar de mundo de fantasia, renderizado em 3D (Imagem 3)
4. Opção de avatar de mundo de fantasia, renderizado em 2D (Imagem 4)
5. Opção de avatar infantilizado, renderizado em 3D (Imagem 5)
6. Opção de avatar infantilizado, renderizado em 2D (Imagem 6)

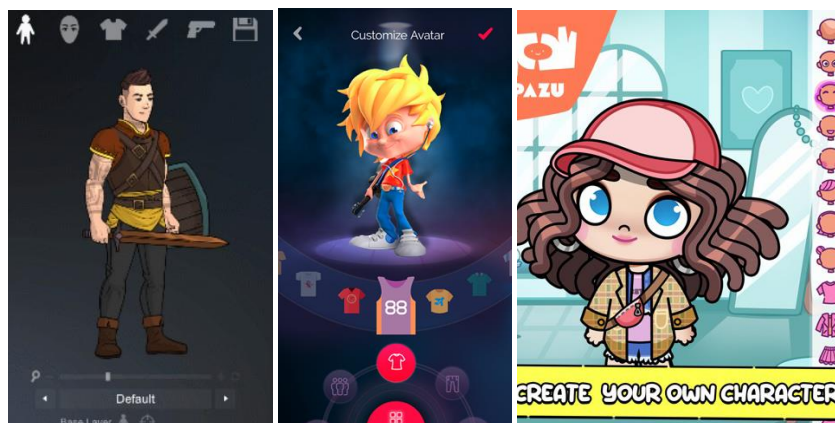
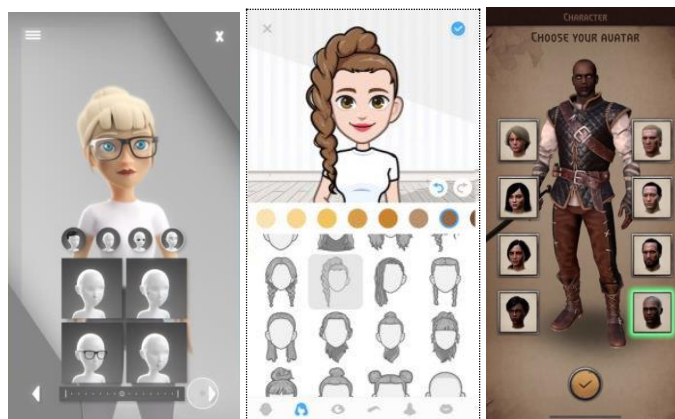


Figura 20 - Lista de imagens utilizadas na entrevista 2

Resultados:

Na primeira questão, os entrevistados contemplavam as imagens 1, 3 e 5, e em seguida selecionavam a imagem que mais os agradava. Os resultados foram os seguintes:

- 36 alunos escolheram a imagem 1 (75%)

- 3 alunos escolheram a opção 3 (6,25%)

- 9 alunos escolheram a opção 5 (18,75%)

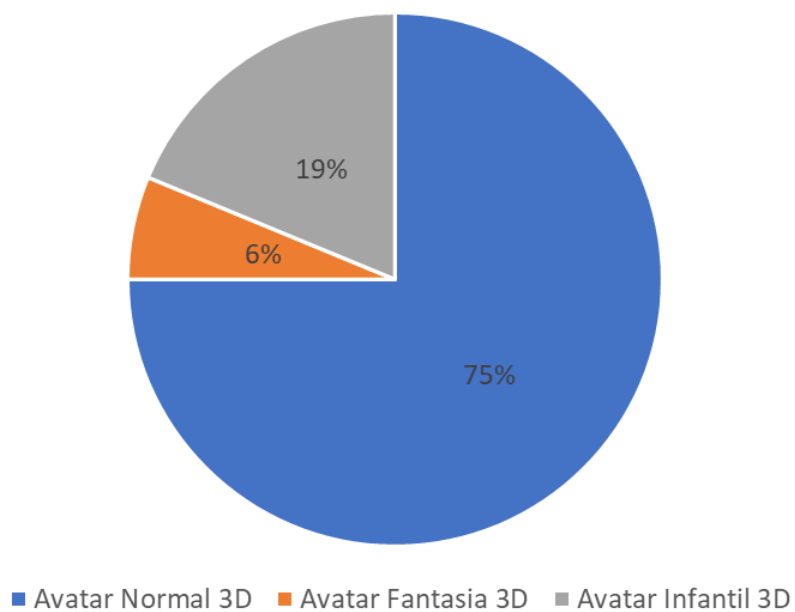


Figura 21 - gráfico das respostas da questão 1

Na segunda questão, os entrevistados contemplavam as imagens 2, 4 e 6, e em seguida selecionavam a imagem que mais os agradava. Os resultados foram os seguintes:

- 31 alunos escolheram a imagem 2 (64,58%)

- 9 alunos escolheram a opção 4 (18,75%)

- 8 alunos escolheram a opção 6 (16,67%)

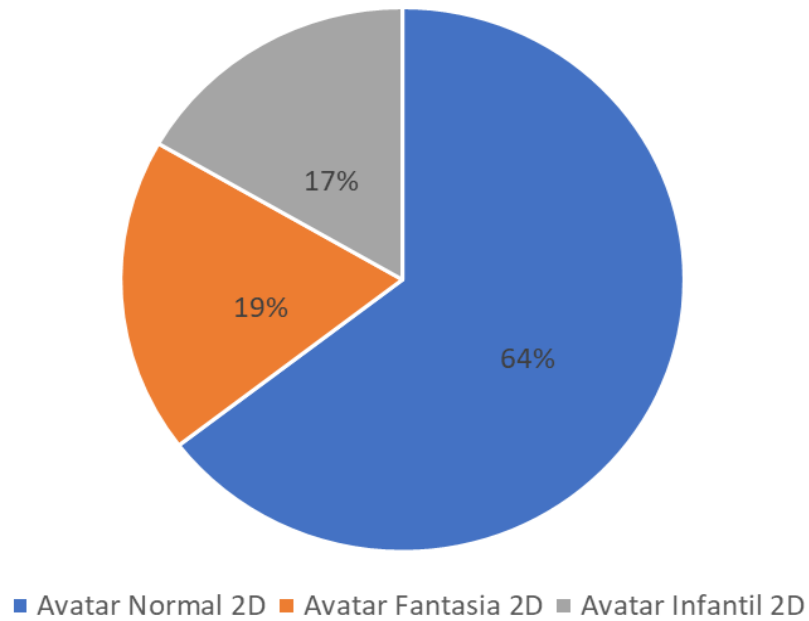


Figura 22 - gráfico das respostas da questão 2

Na terceira questão, os entrevistados contemplavam dois grupos de imagens, o grupo 1 (imagens 1, 3 e 5) e o grupo 2 (imagens 2, 4 e 6), e em seguida selecionavam o grupo que mais os agradava. Os resultados foram os seguintes:

- 42 alunos escolheram o grupo 1 (87,5%)
- 6 alunos escolheram o grupo 2 (12,5%)

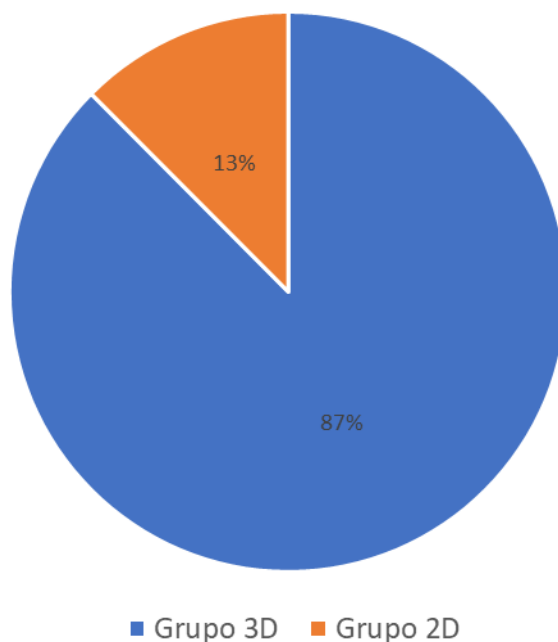


Figura 23 - gráfico das respostas da questão 3

Na primeira questão da avaliação, os entrevistados foram solicitados a escolher entre três opções de avatar: a opção de avatar normal renderizado em 3D (Imagem 1), a opção de avatar de mundo de fantasia renderizado em 3D (Imagem 3) e a opção de avatar infantilizado renderizado em 3D (Imagem 5). O resultado demonstrou uma clara preferência pelo avatar normal/realista, representado pela Imagem 1, com 75% dos entrevistados escolhendo essa opção. A opção de avatar de mundo de fantasia teve uma escolha limitada de 6,25%, enquanto o avatar infantilizado foi escolhido por 18,75% dos entrevistados. Isso indica que o estilo de avatar que se assemelha à realidade é mais atrativo para o público.

Na segunda questão, os entrevistados escolheram entre três opções de avatar: a opção de avatar normal renderizado em 2D (Imagem 2), a opção de avatar de mundo de fantasia renderizado em 2D (Imagem 4) e a opção de avatar infantilizado renderizado em 2D (Imagem 6). A preferência pelo avatar normal/realista, presente na Imagem 2, se manteve, com 64,58% dos entrevistados optando por essa alternativa. As opções de avatar de mundo de fantasia e infantilizado tiveram uma distribuição de escolhas semelhante, com 18,75% e 16,67% respectivamente. Esse resultado reforça a tendência de preferência por avatares que reflitam a realidade.

Na terceira questão, os entrevistados tiveram que escolher o grupo de avatares que mais lhes agradava entre dois grupos distintos. O grupo 1 era composto pelas opções de avatar renderizados em 3D. O grupo 2 incluía as opções de avatar renderizados em 2D. A preferência esmagadora pelo grupo 1, com 87,5% das escolhas, indica que a combinação de opções de avatar em 3D.

Com base nos resultados das entrevistas, ficou claro que a criação de um estilo de avatar normal/realista em 3D era a opção mais adequada para o UBI Journey.

Teste AB

O teste AB intitulado Avaliação de Interface - UBI Journey foi realizado no período de 29 de abril a 15 de maio de 2023. O objetivo do teste era avaliar a interface visual de um jogo mobile de caça ao tesouro na Covilhã, chamado UBI Journey. O teste foi conduzido com 30 participantes, divididos igualmente em dois grupos, sendo 15 participantes no teste A e 15 no teste B. No teste A, os participantes visualizaram a imagem A, enquanto no teste B, os participantes visualizaram a imagem B. Os participantes responderam a uma série de perguntas relacionadas à interface das imagens.



Figura 24 - Imagens utilizadas nos testes A e B

Após observar as imagens abaixo, os participantes responderam às seguintes perguntas:

1. Na imagem, qual localidade da Covilhã está representada?

- Resposta do teste A: 14 pessoas acertaram e 1 pessoa errou.

- Resposta do teste B: 11 pessoas acertaram e 4 pessoas erraram.

2. Na imagem, o que representa o ícone do troféu?

- Resposta do teste A: 15 pessoas acertaram e nenhuma pessoa errou.

- Resposta do teste B: 12 pessoas acertaram e 3 pessoas erraram.

3. Na imagem, quantos Pontos UBI o jogador tem?

- Resposta do teste A: 15 pessoas acertaram e nenhuma pessoa errou.

- Resposta do teste B: 15 pessoas acertaram e nenhuma pessoa errou.

4. Na imagem, existe alguma representação do jogador?

- Resposta do teste A: 12 pessoas acertaram e 3 pessoas erraram.

- Resposta do teste B: 10 pessoas acertaram e 5 pessoas erraram.

5. De 1 a 5 avalie a qualidade visual da interface demonstrada nessa imagem:

- Resposta do teste A: 11 pessoas deram nota 5 e 4 pessoas deram nota 4.

- Resposta do teste B: 9 pessoas deram nota 5, 4 pessoas deram nota 4 e 2 pessoas deram nota 3.

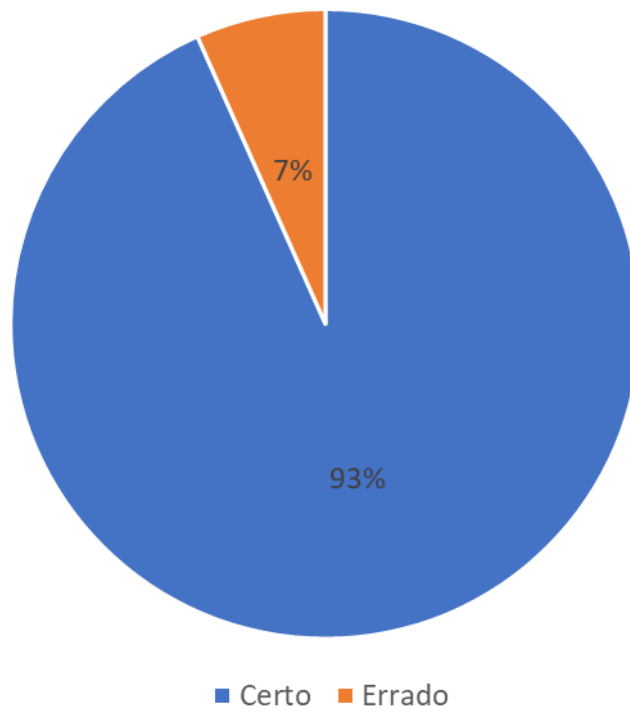


Figura 25 - gráfico das respostas do teste A

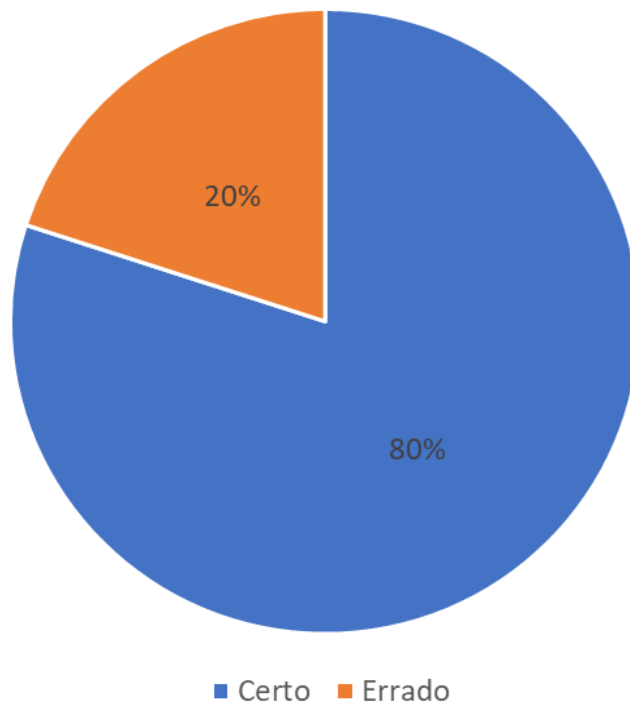


Figura 26 - gráfico das respostas do teste B

Os resultados sugerem que, no geral, a imagem A apresentou um desempenho ligeiramente superior em relação à identificação correta da localidade representada e à representação do jogador. Ainda a imagem do teste A recebeu notas melhores quanto a avaliação da interface apresentada.

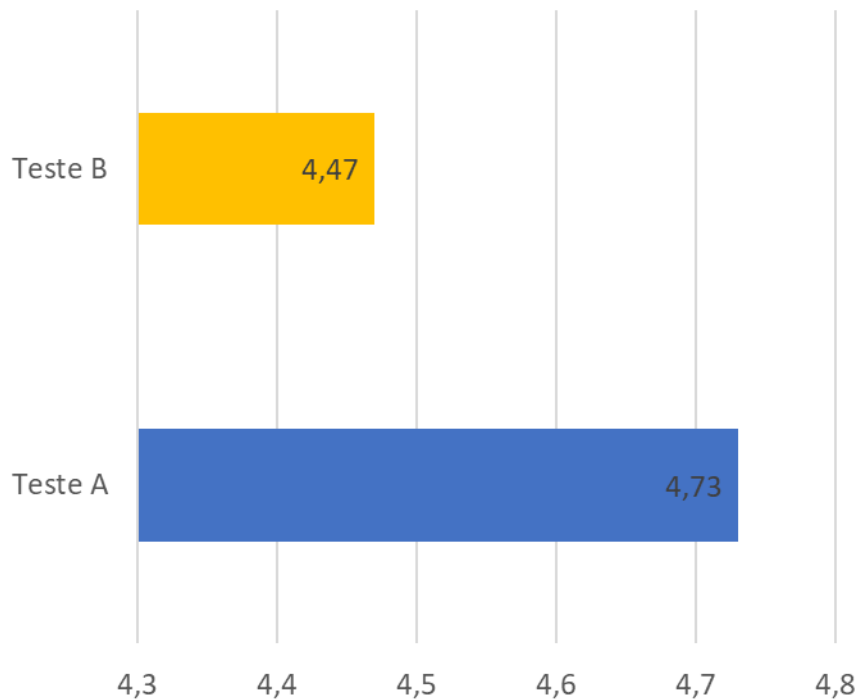


Figura 27 - gráfico de comparação das notas do teste A e B

O teste AB "Avaliação de Interface - UBI Journey" forneceu informações valiosas sobre a percepção dos participantes em relação à interface visual do jogo. Enquanto a imagem A teve um desempenho um pouco melhor em algumas áreas, ambas as imagens foram bem compreendidas e avaliadas positivamente em termos de qualidade visual. Esses resultados permitiu decidir por uma interface visual mais parecida com a imagem A.

4.5.2 Protótipos

Protótipo - UBI Journey em Unity

A *Unity* é um motor de jogos popular no desenvolvimento de jogos *mobile* e oferece uma abordagem mais acessível para desenvolvedores de diferentes níveis de experiência. A engine suporta várias plataformas, incluindo smartphones, PCs e consoles. A linguagem de programação principal da *Unity* é o C#.

Um protótipo do jogo UBI Journey foi desenvolvido utilizando a plataforma Unity e um plugin que possibilitava a integração de mapas do Open Street Maps (OSM). O objetivo era criar uma experiência de exploração em que os jogadores pudessem interagir com ambientes reais da Covilhã, obtendo informações geográficas precisas por meio dos mapas OSM e coordenadas de GPS.

O protótipo inicial envolveu a integração do plugin de mapas OSM na Unity, permitindo a importação de dados geográficos para criar o ambiente de jogo. O mapa da Covilhã foi importado e adaptado para a mecânica do jogo, onde os jogadores poderiam explorar locais reais e coletar Pontos UBI. Entretanto, ao longo do desenvolvimento, surgiram desafios significativos.

A complexidade da integração do plugin com diferentes versões da Unity se mostrou maior do que o esperado. O código criado precisava ser corrigido constantemente, resultando em desenvolvimento frustrante e ineficaz. Além disso, a personalização dos elementos de jogo, como a adição de missões e pontos de interesse, provou ser um processo complicado, levando a atrasos no desenvolvimento e a resultados pouco satisfatórios.

Após algumas iterações e tentativas de superar os desafios, ficou claro que a abordagem com esse motor de jogos estava comprometendo a eficácia do desenvolvimento, resultando em um protótipo que não atingia as metas estabelecidas.

Protótipo - UBI Journey em Maui.net

Foi feita uma tentativa de desenvolver um protótipo do jogo UBI Journey utilizando a plataforma Maui.net, com o objetivo de explorar suas capacidades na criação de uma aplicação gameficada. O Maui.net é um framework de desenvolvimento multiplataforma da Microsoft que oferece ferramentas para a criação de aplicativos e jogos.

Apesar dos tutoriais e cursos fornecidos pela Microsoft, o desenvolvimento do protótipo no Maui.net encontrou desafios significativos. A curva de aprendizado para lidar com a plataforma e implementar mecânicas de jogo foi acentuada. O protótipo avançou pouco devido às dificuldades em compreender e aplicar os recursos disponíveis.

Após duas tentativas o uso dessa ferramenta se mostrou desafiadora e se detectou a necessidade de colaboração com um programador experiente, que pudesse se dedicar a auxiliar no desenvolvimento do projeto.

Protótipo - UBI Journey em Unreal Engine 5

Um protótipo do jogo UBI Journey foi desenvolvido na *Unreal Engine 5* (UE5), explorando a integração de elementos reais e mecânicas de jogo. A UE5 é uma poderosa ferramenta de

desenvolvimento de jogos que permite a criação de ambientes realistas e com alta fidelidade gráfica.

O protótipo revelou sucesso ao aplicar um mapa real da Covilhã, bem como coordenadas GPS para a movimentação do jogador. A utilização do plugin Cesium, que incorpora mapas do Google Maps, viabilizou essa funcionalidade.



Figura 28 - Renderização de cenário do UBI Journey em Unreal Engine 5

A programação em *blueprints* ofereceu vantagens notáveis na criação e implementação de avatares customizáveis em 3D, além de mecânicas de jogo, como missões e coleta de itens no mapa. A programação visual e intuitiva dos *blueprints* acelerou o desenvolvimento e permitiu uma integração fluida das funcionalidades.

Para a criação desse protótipo foram desenvolvidos elementos visuais e sonoros, incluindo modelos 2D e 3D, animações, efeitos sonoros, músicas, elementos de interface do usuário (UI) e *blueprints*. No total foram criados mais de oitenta itens virtuais (*assets*) para compor a biblioteca do jogo.

O protótipo desenvolvido no Unreal Engine 5 representou um marco significativo no desenvolvimento do UBI Journey. Essa versão inicial do jogo permitiu testar e aprimorar as principais funcionalidades, proporcionando uma visão concreta de como o jogo funcionaria na prática. No entanto, é importante observar que essa versão de protótipo foi projetada para rodar

em computadores pessoais, o que não reflete a plataforma final pretendida para o UBI Journey, que é voltada para dispositivos móveis.

A transição para dispositivos móveis, como smartphones, é essencial para alcançar o público-alvo dos estudantes da UBI. Uma vez que essa adaptação seja realizada com sucesso, será possível realizar testes em larga escala, envolvendo os alunos em potencial e coletando dados significativos sobre a eficácia do jogo na integração e socialização universitária.

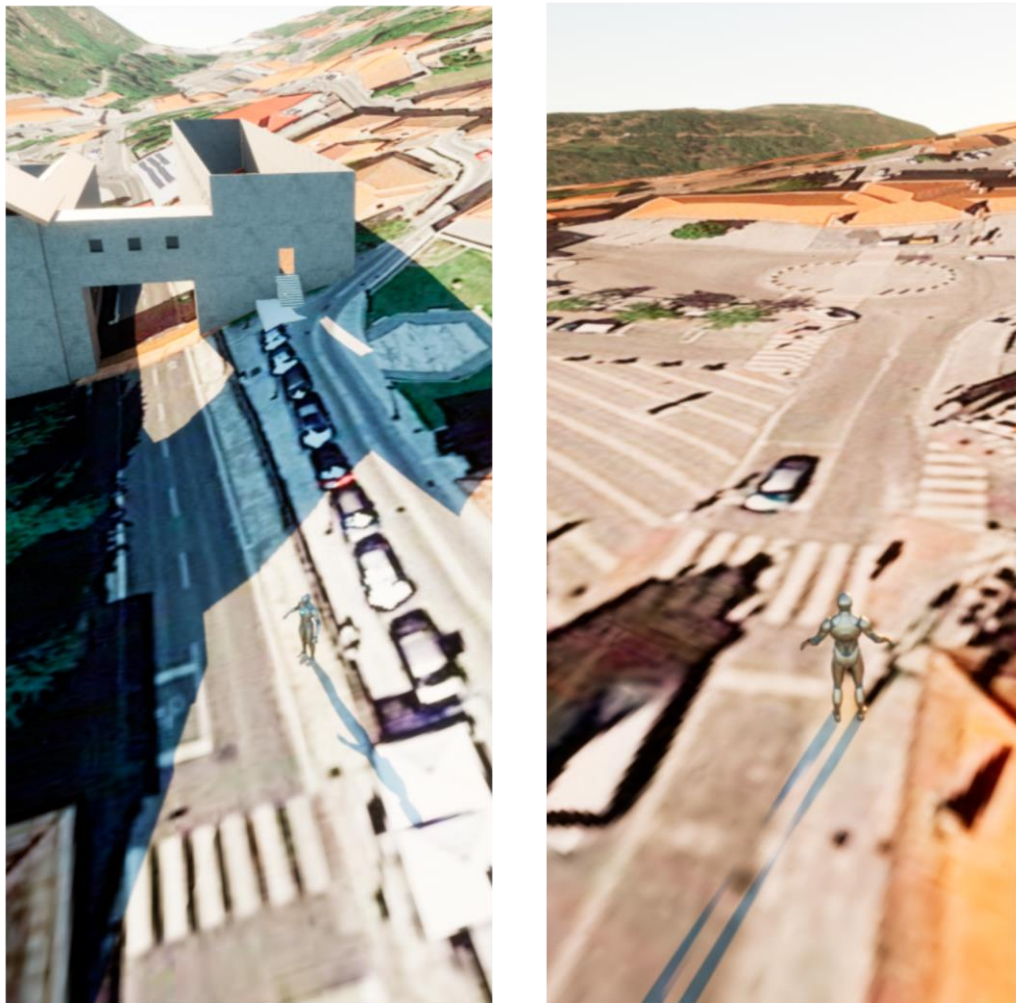


Figura 29 - protótipo do UBI Journey em desenvolvimento para Smartphones

4.6 Problemas e Desafios

Ao longo deste processo de pesquisa e desenvolvimento, encontramos alguns desafios que, embora não tenham impactado negativamente a qualidade do trabalho produzido, ainda

merecem nossa atenção. Um desses desafios se refere à limitação na realização de testes em larga escala do jogo. Infelizmente, devido à não disponibilidade do protótipo funcional do jogo para smartphones no prazo estabelecido, não pudemos conduzir os testes em grande escala que originalmente planejávamos.

Este desafio ressalta a complexidade e a natureza multidisciplinar do processo de concepção e desenvolvimento do jogo. Integrar eficazmente elementos de geolocalização, gamificação e interatividade social em um único projeto representou uma tarefa complexa que demandou tempo e esforço substanciais. No entanto, é importante destacar que a busca constante por qualidade do trabalho desenvolvido até o momento não foi comprometida.

Morschheuser e Hamari (2019), em seu artigo sobre o design de gamificação, destacam como a falta de recursos técnicos e expertise pode afetar negativamente o desenvolvimento de jogos e aplicativos interativos. Além disso, a necessidade de testar de forma abrangente o UBI Journey e a importância de coletar feedback valioso dos usuários são temas discutidos por autores como Deterding et al. (2011), em seu trabalho sobre gamificação. Eles enfatizam a importância da iteração e do teste contínuo em projetos de desenvolvimento de jogos e aplicativos.

O atual planejamento prevê a finalização do protótipo do jogo otimizado e adaptado para funcionar perfeitamente em dispositivos móveis até o segundo semestre de 2023. Isso abrirá novas possibilidades para a realização de testes em larga escala e para a validação do impacto do jogo na experiência dos estudantes universitários. Esta fase de testagem e refinamento é essencial para assegurar que o jogo atenda com excelência aos objetivos propostos, proporcionando uma experiência enriquecedora e integradora para todos os envolvidos.

Capítulo 5: Conclusão

A dissertação "UBI Journey: Promovendo a Socialização Estudantil e a Exploração da Covilhã" apresentou o processo de construção de um jogo de *geocaching* para dispositivos móveis, que tem por objetivo utilizar técnicas de gamificação para criar um *software* que possa fomentar a integração e a socialização entre os estudantes.

Para enfrentar os desafios comuns de integração e socialização entre estudantes universitários, é essencial reconhecer o potencial das lições aprendidas com o sucesso de jogos populares e aplicá-las de maneira estratégica. A crescente popularidade de jogos como Pokémon GO, Among Us e outros demonstra que as pessoas, especialmente os jovens, têm um desejo inato de se envolverem em atividades interativas e colaborativas. Aproveitar essas lições envolve a criação de um ambiente virtual que promova uma interação significativa e estimule a formação de conexões.

Ao observar o sucesso desses jogos, percebemos que a gamificação pode ser uma ferramenta poderosa para envolver os usuários. Os jogadores são motivados a participar ativamente, aprimorar suas habilidades e interagir com outros. Essa abordagem pode ser aplicada ao ambiente universitário, onde a integração e a socialização são cruciais. Criar um jogo institucional, como o UBI Journey, que integre elementos de geolocalização, desafios colaborativos e a possibilidade de personalização, pode permitir aos estudantes se envolverem de forma mais ativa em suas experiências acadêmicas.

O projeto de criação do UBI Journey busca, portanto, servir de exemplo de como as plataformas de entretenimento digital podem ser adaptadas ao contexto acadêmico de maneira eficiente. Logo, o jogo criado, representa um teste da capacidade de transformar a diversão e o engajamento inerentes aos jogos comerciais em uma ferramenta para promover a integração e a socialização dos estudantes.

Além disso, a dissertação procurou oferecer um modelo que seja aplicável e adaptável a outras instituições de ensino superior. A experiência adquirida no desenvolvimento do UBI Journey pode, assim, servir como referência e guia para a concepção de jogos com objetivos semelhantes em contextos universitários distintos. Esta abordagem revela o potencial das práticas de gamificação para cumprir propósitos comuns a vida acadêmica de estudantes em diferentes partes do mundo.

5.1 Requisitos Desapropriados

Durante o desenvolvimento da dissertação, identificamos um conjunto de Requisitos Desapropriados que impactaram o progresso do projeto. Um dos desafios mais notáveis foi a ausência de um protótipo jogável em dispositivos móveis que permitisse a testagem em massa do UBI Journey.

A capacidade de testar o jogo em um ambiente real, com um número significativo de participantes, é de suma importância para avaliar a eficácia das mecânicas, a usabilidade da interface e a experiência do usuário. No entanto, devido à complexidade inerente ao desenvolvimento do UBI Journey e à falta de um programador dedicado em tempo integral ao projeto, a criação de um protótipo funcional específico para smartphones se mostrou uma tarefa extremamente desafiadora.

Essa limitação teve um impacto no cronograma inicial e na nossa capacidade de realizar testes abrangentes e iterativos com potenciais usuários. A ausência de um protótipo que permitisse a experiência real de jogo dificultou a validação prática das hipóteses e o refinamento contínuo das mecânicas de jogo, aspectos cruciais em projetos de desenvolvimento de jogos.

É importante ressaltar que, boa parte desse desafio foi superado pois apesar da falta de testes em dispositivos móveis, a maioria das interações, mecânicas e funcionalidades do UBI Journey foi experimentada por meio de um protótipo construído na Unreal Engine 5, projetado para computadores desktop, em ambientes controlados. Essa abordagem permitiu avaliar a eficácia das mecânicas de jogo, a usabilidade da interface e a experiência do usuário, embora em um contexto de laboratório. Essas simulações forneceram dados valiosos que contribuíram para o refinamento contínuo do jogo e validaram muitas das hipóteses de design, embora seja reconhecido que a transição para dispositivos móveis apresentará novos desafios e nuances que requerem testes práticos em larga escala.

5.2: Estudos Futuros

5.2.1 Criação de protótipo e realização de testes

O próximo passo deste projeto é a concepção e construção de um protótipo jogável do UBI Journey. Esta etapa é fundamental, pois permitirá a realização de testes abrangentes do jogo e a coleta de dados significativos para avaliar sua eficácia. O desenvolvimento desse protótipo representa a peça-chave para a avaliação do impacto real que o jogo pode ter na experiência dos estudantes da UBI.

Com o protótipo, será possível realizar simulações, experimentações e análises detalhadas, fornecendo informações importantes sobre como o jogo é utilizado, quais são os pontos que necessitam de melhorias e como pode afetar a experiência do usuário no ambiente universitário.

5.2.2 Aprimoramento do jogo

Nos estudos futuros, aprimoraremos continuamente o UBI Journey com base no *feedback* dos usuários, obtido por meio de testes. Essa abordagem envolverá ajustes nas mecânicas de jogo, refinamento da interface do usuário e a integração de novos recursos, todos guiados pela colaboração ativa dos estudantes. O objetivo é atender de maneira cada vez mais eficaz às necessidades e expectativas dos usuários, garantindo que o jogo continue a evoluir de forma a melhorar a experiência em cada iteração.

5.2.3 Adaptação para outras universidades

A expansão do projeto para outras universidades é uma perspectiva interessante. A adaptação do modelo do UBI Journey para atender às necessidades e características específicas de diferentes instituições de ensino superior abrirá portas para melhorar o jogo e torna-lo mais flexível e customizável. Essa possível expansão pode ser realizada considerando as particularidades de cada universidade, permitindo que a experiência do jogo seja personalizada para atender às demandas específicas de seus alunos de diferentes realidades.

5.2.4 Continuidade da pesquisa

A pesquisa acadêmica contínua também é uma prioridade. O acompanhamento das interações dos estudantes com o jogo e a análise dos resultados serão fundamentais para aprimorar ainda mais a abordagem da gamificação na educação superior. Esse processo de pesquisa constante permitirá identificar áreas que precisam de melhorias e oportunidades de aprimoramento na integração de elementos de jogos na experiência acadêmica. Isso garantirá que a gamificação na

educação superior continue a evoluir e a contribuir de maneira significativa para a formação e o engajamento dos estudantes.

Referências

Alhabash, S., Ma, M., & Wise, K. (2017). Exploring Snapchat's Effects on Mood and Social Well-Being. *Computers in Human Behavior*, 75, 935-941. DOI: 10.1016/j.chb.2017.06.020

Altbach, P. G., & Knight, J. (2007). The Internationalization of Higher Education: Motivations and Realities. *Journal of Studies in International Education*, 11(3-4), 290-305. <https://doi.org/10.1177/1028315307303542>

Althoff T, White RW, Horvitz E. Influence of Pokémon Go on Physical Activity: Study and Implications. *J Med Internet Res*. 2016 Dec 6;18(12):e315. DOI: 10.2196/jmir.6759. PMID: 27923778; PMCID: PMC5174727.

Alves, H. M. B., Manso, J. R. P., Teixeira, Z. M. S. S., Estevão, C. M. S., & Nave, A. C. P. (2021). Tourism-based regional development: boosting and inhibiting factors. *Anatolia*. DOI: 10.1080/13032917.2021.1924211.

American College Health Association. (2020). American College Health Association-National College Health Assessment II: Undergraduate Student Reference Group Executive Summary Spring 2020. American College Health Association.

Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A., & Wong, B. (2015). "Science capital": A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 922-948. DOI: 10.1002/tea.21227

Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385. [DOI: 10.1162/pres.1997.6.4.355]

Azuma, R. T., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47. [DOI: 10.1109/38.963459]

Bainbridge, W. S., Cummings, J. J., & Byron, D. K. (2019). Social dynamics in massively multiplayer online games: The relationship between emotional contagion and online social interactions. *New Media & Society*, 21(7), 1566-1588. DOI: 10.1177/1461444819827280.

Billinghurst, M., & Duenser, A. (2012). Augmented Reality in the Classroom. *Computer*, 45(7), 56-63. [DOI: 10.1109/MC.2012.196]

Broll, Wolfgang & Ohlenburg, Jan & Lindt, Irma & Herbst, Iris & Braun, Anne-Kathrin. (2006). Meeting technology challenges of pervasive augmented reality games. 28. 10.1145/1230040.1230097.

Cole, H., & Griffiths, M. D. (2007). Social interaction in massively multiplayer online role-playing gamers. *CyberPsychology & Behavior*, 10(4), 575-583. DOI: 10.1089/cpb.2007.9988.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15). Tampere, Finland: ACM. DOI: 10.1145/2181037.2181040

DeBoer, J., Stump, G. S., Seibert, C. J., & Litherland, A. A. (2020). The role of spatial sense-making and place identity in college students' engagement and integration. *Journal of College Student Development*, 61(1), 84-100. DOI: 10.1353/csd.2020.0006

DeGraaf, D. (2016). Becoming a college student: A longitudinal examination of students' academic and social involvement in college. *Journal of College Student Development*, 57(8), 963-980. DOI: 10.1353/csd.2016.0082

Filgueiras, E., Dworak, W., & Praza, I. (2017). Using UX Techniques in the Game Design Process: Practical Approach of The Initial Phases of a Project. Paper presented at the 09th Biennial International Conference in Design - Senses & Sensibility 2017, Lisbon.

Fox, J., Bailenson, J. N., & Tricase, L. (2016). The embodiment of sexualized virtual selves: The Proteus effect and experiences of self-objectification via avatars. *Computers in Human Behavior*, 55, 580-588. DOI: 10.1016/j.chb.2015.10.003.

Garrett, J. J. (2011). *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond* (2nd ed.). New Riders.

Gumasing, M. J. J. (2021). Antecedents of Waze Mobile Application Usage as a Solution for Sustainable Traffic Management among Gen Z. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(3), 96. DOI: 10.3390/joitmc7030096.

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2016). Does gamification work? – a literature review of empirical studies on gamification. 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 3025-3034.

Kaye, L. K., Pennington, C. R., & Wall, H. J. (2017). Building a better monster: Liking, caring, and parasocial interaction in videogames. *Computers in Human Behavior*, 72, 365-370. DOI: 10.1016/j.chb.2016.12.002.

- Kosa, M., & Uysal, A. (2022). Effects of Presence and Physical Activity on Player Well-being in Augmented Reality Games: A Diary Study. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 38(1), 93-101. DOI: 10.1080/10447318.2021.1925437
- Krumm, J. (2008). A Survey of Computational Location Privacy. *Personal and Ubiquitous Computing*, 13(6), 391-399.
- Kuh, G.D., Pace, R. and Vesper, N. (1997) The development of process indicators to estimate student gains associated with good practices in undergraduate education. *Research in Higher Education*, 38, 435-454. doi:10.1023/A:1024962526492
- Laarni, J., Kujanpää, T., Mäyrä, F., & Nelimarkka, M. (2019). The role of player appearance in video games: How players experience avatars with personality traits. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(14), 1281-1290. DOI: 10.1080/10447318.2019.1575135.
- Lange, Randall. (2014). Pascarella, T. and Terenzin, P. (2005). *How College Affects Students, A Third decade of Research (2nd ed.)* San Francisco: Jossey-Bass. *Journal of Student Affairs in Africa*. 2. 10.14426/jsaa.v2i2.80.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- Lundberg, C. A., Baker, R. W., & Haner, L. V. (2021). The impact of student organizations on social integration and retention: A multilevel analysis. *Journal of College Student Development*, 62(2), 149-166. DOI: 10.1353/csd.2021.0009
- Marquis, E., Leconte, P., Bourgeois, I., & Gagnon, S. (2019). Impact of sense of belonging on academic success in college: A latent growth model analysis. *Social Psychology of Education*, 22(2), 431-445. DOI: 10.1007/s11218-018-9446-y
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E77-D(12), 1321-1329. [DOI: 10.1109/ICPR.1995.532067]
- Morrison, J., Riggs, E., & Hordern, J. (2020). Navigating academic socialization: New challenges for first-year students in multidisciplinary higher education. *Higher Education Research & Development*, 39(2), 406-420. DOI: 10.1080/07294360.2019.1697326
- Morschheuser, B., & Hamari, J. (2019). How to design gamification? A method for engineering gamified software. *Information and Software Technology*, 109, 13-31. DOI: 10.1016/j.infsof.2018.12.009
- Rabin, S. (2017). *Introduction to Game Development*, 2nd Edition. CRC Press.

Salen, K., & Zimmerman, E. (2003). *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. The MIT Press.

Schell, J. (2008). *The Art of Game Design: A Book of Lenses*.

Sjöblom, M., & Hamari, J. (2017). Why do people watch others play video games? An empirical study on the motivations of Twitch users. *Computers in Human Behavior*, 75, 985-996. DOI: 10.1016/j.chb.2017.07.033

Snodgrass, Jeffrey & Dengah II, Henri & Lacy, Michael & Bagwell, Andrew & Van Oostenburg, Max & Lende, Daniel. (2017). Online gaming involvement and its positive and negative consequences: A cognitive anthropological “cultural consensus” approach to psychiatric measurement and assessment. *Computers in Human Behavior*. 66. 10.1016/j.chb.2016.09.025.

Steinkuehler, Constance & Duncan, Sean. (2008). Scientific Habits of Mind in Virtual Worlds. *Journal of Science Education and Technology*. 17. 530-543. 10.1007/s10956-008-9120-8.

Tinto, V. (1993). *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition*. University of Chicago Press. Capítulo Abordado: "Creating Learning Communities: A Synthesis of Findings from a Multi-Institutional Study".

Vicente, M. G. (2010). *Covilhã Medieval: O Espaço e as Gentes (Séculos XII a XV)*. LabCom Books.

Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.

Yee N. Motivations for play in online games. *Cyberpsychol Behav*. 2006 Dec;9(6):772-5. DOI: 10.1089/cpb.2006.9.772. PMID: 17201605.

Referências (Jogos e Apps)

Among Us, Desenvolvedora: InnerSloth LLC (2018). [Jogo de vídeo]. iOS, Android, Windows.

Free Fire, Desenvolvedora: Garena (2017). [Jogo de vídeo]. iOS, Android.

Ingress, Desenvolvedora: Niantic, Inc. (2012). [Jogo de vídeo]. Android, iOS.

Pokémon GO, Desenvolvedora: Niantic, Inc. (2016). [Jogo de vídeo]. iOS, Android.

Snapchat, Desenvolvedora: Snap Inc. (2011). [Aplicativo móvel]. iOS, Android.

Waze, Desenvolvedora: Waze (2008). *Waze - GPS, Mapas & Trânsito*. [Aplicativo móvel]. iOS, Android.

Sites

Yokohama Convention & Visitors Bureau. (2018). "Yokohama's Collaboration with Pokémon GO Summer Events Surpassed 1.3 Million Players." PR Newswire. Recuperado de: <https://www.prnewswire.com/news-releases/yokohamas-collaboration-with-pokemon-go-summer-events-surpassed-1-3-million-players-300701252.html>

Pew Research Center. (2018). Social Media Fact Sheet. <https://www.pewresearch.org/internet/fact-sheet/social-media/>

UBI, Universidade da Beira Interior. Recuperado de: <https://www.ubi.pt>

Missão, Visão e Valores da Universidade da Beira Interior. Recuperado de: <https://www.ubi.pt/Pagina/missao>

UNESCO. (2021). Rede de Cidades Criativas - Covilhã. Recuperado de: <https://pt.unesco.org/creative-cities/covilha>

Museu de Lanifícios. (s.d.). Sobre. Recuperado de: <http://www.museudelanificios.pt/pt/sobre>

Techopedia. (s.d.). Geofencing. Recuperado de: <https://www.techopedia.com/definition/14937/geofencing>

Techopedia. (s.d.). Geocaching. Recuperado de: <https://www.techopedia.com/definition/14391/geocaching#>

Techopedia. (s.d.). Augmented Reality (AR). Recuperado de: <https://www.techopedia.com/definition/4776/augmented-reality-ar>

Engines

Unreal Engine 5:

Site oficial da Unreal Engine: <https://www.unrealengine.com/en-US/>

Documentação da Unreal Engine: <https://docs.unrealengine.com/en-US/index.html>

Anúncio do acesso antecipado à Unreal Engine 5: <https://www.unrealengine.com/en-US/blog/early-access-release-of-unreal-engine-5>

Unity:

Site oficial da Unity: <https://unity.com/>

Documentação da Unity: <https://docs.unity.com/>

Histórico de versões da Unity: <https://unity3d.com/unity/whats-new>

.NET MAUI (Maui.net):

Site oficial do .NET MAUI: <https://dotnet.microsoft.com/apps/maui>

Documentação do .NET MAUI: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/maui/>

Anúncio do .NET MAUI como evolução do Xamarin.Forms: <https://devblogs.microsoft.com/dotnet/introducing-net-multi-platform-app-ui/>