



Utilização de jogos sérios para prever o traço de personalidade moralidade dos utilizadores em sistemas de recomendação

RAÚL REIS COELHO

Junho de 2024

**Utilização de jogos sérios para prever o traço de
personalidade moralidade dos utilizadores em
sistemas de recomendação**

Raúl Reis Coelho

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática, Área de Especialização em
Cibersegurança e Administração de Sistemas**

Orientadora: Goreti Marreiros

Coorientadora: Patrícia Alves

Declaração de Integridade

Declaro ter conduzido este trabalho académico com integridade.

Não plagiei ou apliquei qualquer forma de uso indevido de informações ou falsificação de resultados ao longo do processo que levou à sua elaboração.

Portanto, o trabalho apresentado neste documento é original e de minha autoria, não tendo sido utilizado anteriormente para nenhum outro fim.

Declaro ainda que tenho pleno conhecimento do Código de Conduta Ética do P.PORTO.

ISEP, Porto, 30 de junho de 2024

Dedicatória

A realização deste trabalho é dedicada aos meus pais, que foram o meu suporte não só neste trajeto acadêmico, mas em toda a minha vida.

Resumo

A integração da personalidade para aprimorar as recomendações é uma tendência emergente nos sistemas de recomendação. Contudo, a precisão na determinação da personalidade de um indivíduo é uma tarefa que tipicamente exige a aplicação de extensos questionários de personalidade, que podem sofrer de enviesamentos associados à desejabilidade social, ou requerem uma quantidade significativa de interações dos utilizadores com os sistemas de recomendação.

Neste projeto desenvolveu-se um jogo sério 3D de curta duração, utilizando a tecnologia Unity, com o objetivo de avaliar implicitamente o traço moralidade dos utilizadores através de dilemas morais apresentados durante o jogo.

Para validar a eficácia do jogo na determinação do traço, foram realizadas experiências com voluntários (n=96). Os resultados obtidos no jogo foram comparados com os valores do questionário IPIP-NEO-120, demonstrando correlações significativas entre os resultados. As experiências indicaram que o jogo sério é eficaz na captura da moralidade, sendo menos intrusivo e mais envolvente para os utilizadores. Encontraram-se também correlações significativas com outros traços como altruísmo, cooperação e modéstia.

Os resultados mostram que os minijogos são uma forma viável de determinar discretamente a personalidade dos utilizadores, sugerindo que o método proposto é possivelmente uma alternativa viável para a aquisição de traços de personalidade em sistemas de recomendação.

Palavras-chave: Sistemas de Recomendação, Jogos Sérios, Moralidade, Big Five

Abstract

Integrating personality to improve recommendations is an emerging trend in recommender systems. However, accurately determining an individual's personality is a task that typically requires the application of extensive personality questionnaires, which may suffer from biases associated with social desirability, or require a significant amount of user interaction with recommender systems.

In this project, a short 3D serious game was developed using Unity technology, with the aim of implicitly assessing users' morality trait through moral dilemmas presented during the game.

To validate the effectiveness of the game in determining the trait, experiments were carried out with volunteers (n=96). The results obtained in the game were compared with the values from the IPIP-NEO-120 questionnaire, showing significant correlations between the results. The experiments indicated that the serious game is effective in capturing morality, being less intrusive and more engaging for users. Significant correlations were also found with other traits such as altruism, cooperation and modesty.

The results show that mini games are a viable way of unobtrusively determining users' personality, suggesting that the proposed method is possibly a viable alternative for acquiring personality traits in recommender systems.

Keywords: Recommender Systems, Serious Games, Morality, Big Five

Agradecimentos

Em primeira instância gostava de agradecer ao ISEP, em especial ao Departamento de Engenharia Informática (DEI) pela enorme quantidade de conhecimento que me passou durante todo este percurso.

Agradeço também às minhas orientadoras, Goreti Marreiros e Patrícia Alves, por todo o apoio prestado. Ofereceram-me sempre críticas construtivas de modo a melhorar o meu trabalho.

Gostava também de agradecer a todos os participantes no estudo pois são a razão pela qual conseguimos validar a eficácia do jogo. Adicionalmente agradeço aos patrocínios que nos ajudaram a angariar estes mesmo participantes, mais especificamente à Dreambooks pela impressão dos posters e folhetos e pela oferta de prémios, ao bar do edifício E do ISEP pelos vales de desconto e ao grupo Super Bock pela oferta de prémios.

De seguida agradeço aos meus pais por todo o apoio dado durante o meu percurso académico. Estiveram sempre disponíveis para me ouvir e fizeram-me sempre acreditar nas minhas capacidades.

Por fim, gostava de agradecer aos meus amigos que conheci no decorrer deste mestrado. Foram sempre uma fonte de conhecimento e suporte para que conseguisse ultrapassar as adversidades deste curso.

Índice

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento/Contexto	1
1.2	Interpretação analítica, crítica e ética.....	4
1.2.1	Interpretação analítica.....	4
1.2.2	Interpretação Crítica	5
1.2.3	Interpretação Ética	6
1.3	Objetivos.....	7
1.4	Metodologia	9
1.4.1	Métodos de Pesquisa.....	9
1.4.2	Questões de Investigação	10
1.5	Planeamento	11
1.6	Estrutura do Documento	11
2	Contexto e Trabalhos Relacionados	13
2.1	Sistemas de Recomendação	14
2.1.1	Problema do Arranque a Frio.....	15
2.2	Personalidade e Preferências do Utilizador nos SR.....	16
2.2.1	Modelos de Personalidade	16
2.3	Sistemas de Recomendação Sensíveis à Personalidade	20
2.4	Aquisição de Personalidade.....	22
2.4.1	Técnicas Explícitas.....	22
2.4.2	Técnicas Implícitas.....	23
2.5	Moralidade.....	24
2.5.1	Definição de Moralidade	24
2.5.2	Moralidade Normativa	26
2.5.3	Aquisição de Moralidade	27
2.6	Jogos Sérios	28
2.6.1	Jogos Sérios para Avaliação da Personalidade	29
2.6.2	Jogos Sérios e Moralidade	32
2.7	Conclusão	33
3	Conceptualização e <i>Design</i>	37
3.1	Objetivo.....	37
3.2	Conceito do jogo	37
3.3	Interface do Jogo.....	38
3.4	Definição dos Dilemas Morais	39
3.4.1	Escala de Moralidade	40
3.4.2	Cenário 1: Introdução e <i>Tutorial</i>	40
3.4.3	Cenário 2: Ajuda a uma personagem	40

3.4.4	Cenário 3: Encontro com um Sem-Abrigo	41
3.4.5	Cenário 4: Testemunhar um assalto	41
3.4.6	Cenário 5: Falar com o assaltante.....	42
3.5	Desenho das cenas do jogo	42
3.5.1	Menu Principal do Jogo.....	44
3.5.2	Introdução e <i>Tutorial</i>	46
3.5.3	Ajuda a um personagem.....	50
3.5.4	Encontro com um Sem-Abrigo.....	53
3.5.5	Testemunhar um assalto	56
3.5.6	Falar com o assaltante	60
3.5.7	Cena Final	63
3.6	Conclusões.....	64
4	Implementação.....	65
4.1	Tecnologias Utilizadas	65
4.1.1	Unity	65
4.1.2	C#	68
4.1.3	Python.....	69
4.2	Domínio do Problema	69
4.3	Dinâmicas do Jogo.....	70
4.3.1	Movimentação.....	71
4.3.2	Apanhar Moedas	72
4.4	Controladores	73
4.4.1	SceneController.....	73
4.4.2	CoinManager.....	75
4.4.3	ArrowManager.....	76
4.4.4	Gestor da Cena	77
4.4.5	LanguageManager	79
4.5	Dados	82
5	Experimentação	87
5.1	Testes de Jogabilidade	87
5.2	Simulação final com participantes	89
5.3	Perfil dos voluntários	90
5.4	Resultados do Questionário IPIP-NEO-120.....	92
5.5	Análise dos Resultados do Jogo	94
5.6	Resultados do Pós-Questionário.....	102
5.7	Conclusões.....	104
6	Conclusão	107
6.1	Trabalho Futuro.....	108
7	Referências	111

Anexo A. <i>Flowchart</i> do Jogo	119
Anexo B. Pré Questionário	120
Anexo C. Pós Questionário	125
Anexo D. Exemplo de ficheiro JSON com métricas do jogo.....	129

Lista de Figuras

Figura 1 - Arquitetura dos Micro-Serviços do Grouplanner (Alves, et al., 2020)	3
Figura 2 - Menu Principal do Grouplanner	4
Figura 3 - Diagrama de Gantt do planeamento	11
Figura 4 - Exemplo de Filtragens em Sistemas de Recomendação (Follonier, 2021)	15
Figura 5 – Modelo Big Five	17
Figura 6 - Exemplo de Sistemas de Recomendação convencionais e com utilização da personalidade (Dhelim, Aung, Bouras, Ning, & Cambria, 2022).....	21
Figura 7 - Exemplo de itens que medem a moralidade presentes no IPIP (IPIP, 2024)	26
Figura 8 - Receitas Globais de diversas indústrias de videogames (PricewaterhouseCoopers, 2023)	28
Figura 9 - Exemplos do Jogo "Learn C" (Tsionas & Satratzemi, 2023)	30
Figura 10 - Exemplo do HUD do jogo desenhado	38
Figura 11 - Fluxo do menu principal.....	44
Figura 12 - Menu Principal do jogo	45
Figura 13 - Menu das Definições	45
Figura 14 – Ecrã para introdução do <i>Username</i>	46
Figura 15 - Ambiente da Cena 1	47
Figura 16 - Fluxo da cena de Tutorial.....	47
Figura 17 - Mensagem de Introdução.....	48
Figura 18 - Mensagem após apanhar primeira moeda.....	49
Figura 19 - Mensagem Final do <i>Tutorial</i>	49
Figura 20 – Botão para a Cena Seguinte	50
Figura 21 - NPC da Cena 1	50
Figura 22 - Modelo do Relógio utilizado	51
Figura 23 - Ambiente do Interior da Casa	51
Figura 24 - Fluxo da cena de ajudar o personagem	52
Figura 25 – Dilema apresentado pelo NPC na primeira cena.....	52
Figura 26 – Os modelos usados no Metro.....	53
Figura 27 - Modelo usado para Sem-Abrigo.....	54
Figura 28 - Ambiente do interior da Estação de Metro	54
Figura 29 - Fluxo da cena do Sem-Abrigo.....	55
Figura 30 - Dilema de ajudar Sem-Abrigo	55
Figura 31 – Modelo usado na Rua Residencial	56
Figura 32 – Os modelos usados na Rua Residencial	56
Figura 33 - Mala roubada	57
Figura 34 - Modelo do Idoso usado	57
Figura 35 - Modelo do Ladrão usado	58
Figura 36 - Ambiente da Rua Residencial.....	58
Figura 37 - Fluxo da cena do Assalto.....	59
Figura 38 - Dilema do roubo.....	59

Figura 39 – Modelo contente à esquerda/Modelo triste à direita.....	60
Figura 40 - Ambiente na cena do confronto	61
Figura 41 - Fluxo da cena do confronto com o Assaltante.....	61
Figura 42 - Dilema do confronto com o ladrão, mensagem 1.....	62
Figura 43 - Dilema do confronto com o ladrão, mensagem 2.....	62
Figura 44 - Ecrã Final.....	63
Figura 45 - Fluxo da Cena final	63
Figura 46 - Tamanho Final do Package e do Repositório do Projeto em Megabytes (Šmíd, 2017)	68
Figura 47 – Arquitetura do Sistema.....	69
Figura 48 - Exemplo de entradas de valores de moralidade por cada decisão tomada pelo jogador	74
Figura 49 - Exemplos dos ficheiros JSON de configuração do idioma. Esquerda: Português; Direita: Inglês.....	79
Figura 50 - Exemplo de PlayerData no ficheiro JSON	83
Figura 51 - Exemplo de cena gravada no ficheiro JSON.....	83
Figura 52 - Exemplo de tempo de jogo gravado no ficheiro JSON	84
Figura 53 – Exemplo dos traços de personalidade gravados no ficheiro JSON.....	84
Figura 54 - Botão de ajuda	88
Figura 55 - Mensagem de ajuda	88
Figura 56 - Mensagem de ajuda para encontrar o relógio.....	89
Figura 57 - Frequência com que os participantes jogam em dispositivos móveis	92
Figura 58 - Respostas dos Participantes a perguntas relacionadas com a Moralidade.....	93
Figura 59 - Histograma com os dados da Moralidade dos Participantes obtidos pelo Questionário IPIP-NEO-120, entre [0,1].....	93
Figura 60 - Histograma com os dados da Moralidade dos Participantes inferidos pelo Jogo....	95
Figura 61 – Tempo que os jogadores demoraram a terminar o jogo	101

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Dimensões da personalidade e respectivos seis traços (Costa & McCrae, 1992)	17
Tabela 2 - Vantagens do Unity (Hussain, Shakeel, Hussain, Uddin, & Ghouri, 2020)	66
Tabela 3 - Desvantagens do Unity	67
Tabela 4 - Vantagens e Desvantagens do C# (Bahar, Shorman, Khder, Quadir, & Almosawi, 2022)	68
Tabela 5 - Vantagens e Desvantagens de Python (Khoirom, Sonia, Laikhuram, Laishram, & Singh, 2020)	69
Tabela 6 - Dados demográficos dos participantes	90
Tabela 7 - Comparação dos dados da Moralidade inferidos pelo Questionário e pelo Jogo	95
Tabela 8 - Correlação de Pearson entre as métricas do jogo e a moralidade do jogador	96
Tabela 9 - Correlação entre as métricas do jogo e os traços de personalidade dos participantes	98
Tabela 10 - Resultados obtidos no pós-questionário	102

Lista de Excertos de Código

Código 1 - Método responsável pela movimentação da personagem	72
Código 2 - Método responsável por mudar a direção do personagem	72
Código 3 - Método responsável por avaliar toques em moedas.....	73
Código 4 - Método responsável por guardar o estado de um dilema resolvido	74
Código 5 - Bloco de código do CoinManager	76
Código 6 - Métodos GoToNextScene e GoToPreviousScene.....	77
Código 7 - Método “Start” da cena de ajuda ao NPC	78
Código 8 - Métodos “ClickButtonOne” e “ClickButtonTwo” da cena de ajuda ao NPC.....	79
Código 9 - Método que carrega o ficheiro do idioma	80
Código 10 - Método “Start” da classe “GeneralCanvasUIManager”	81
Código 11 - Métodos responsáveis por atualizar os textos na cena de ajuda ao NPC	82
Código 12 - Bloco de código para calcular a moralidade normalizada entre [0,1]	84
Código 13 - <i>Script</i> para passar dados de JSON para o Excel	86

Acrónimos e Definições

BFI	<i>Big Five Inventory - Questionário de autoavaliação que mede os cinco grandes traços de personalidade.</i>
Endpoints	<i>URLs específicos onde um servidor pode ser acedido para executar determinadas ações ou obter dados.</i>
EPVC	<i>Escola Profissional de Vila do Conde</i>
ESMAD	<i>Escola Superior de Media Artes e Design</i>
GECAD	<i>Grupo de Investigação em Engenharia e Computação Inteligentes para o Desenvolvimento de Inovação Avançada</i>
HUD	<i>Heads-Up Display</i>
IDE	<i>Ambiente de desenvolvimento integrado</i>
IPIP	<i>International Personality Item Pool - uma coleção de artigos do domínio público para utilização em testes de personalidade</i>
ISEP	<i>Instituto Superior de Engenharia do Porto</i>
MS	<i>Micro-Serviços</i>
NPC	<i>Personagem Não Jogável - Personagens controlados pelo jogo, não por jogadores, que interagem com os jogadores dentro do jogo.</i>
QFM	<i>Questionário de fundamentos morais</i>
REST	<i>Representational State Transfer</i>
RGPD	<i>Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados</i>
SMA	<i>Sistemas Multi-Agentes</i>
SR	<i>Sistemas de Recomendação</i>
SRG	<i>Sistema de Recomendação para Grupos</i>
UI	<i>Interface do utilizador - O espaço onde interações entre humanos e máquinas ocorrem, facilitando o uso eficiente e eficaz do dispositivo.</i>
WoW	<i>World of Warcraft - Um jogo de role-playing online</i>

1 Introdução

Esta dissertação foi desenvolvida com o objetivo de obtenção do grau de mestre no Mestrado de Engenharia Informática-Cibersegurança e Administração de Sistemas. Esta pesquisa foi conduzida no Grupo de Investigação em Engenharia e Computação Inteligentes para o Desenvolvimento de Inovação Avançada (GECAD)¹ que é um centro de investigação situado no Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP). O *slogan* do GECAD é “Inteligência para um mundo sustentável, seguro e inclusivo” e foca-se nas mais diversas áreas como energia, transportes, ambiente, economia, inclusão, infraestruturas críticas, segurança, acesso à informação e novas formas de socialização (GECAD, 2024).

Este estudo está inserido no projeto Agenda para o Turismo (ATT), do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), com a referência C645192610-00000060, financiado pelo fundo do PRR e Fundos Europeus Next Generation EU, que visa desenvolver serviços de recomendações de rotas personalizadas, num Sistema de Recomendação para Grupos (SRG) de turismo de nome Grouplanner², de acordo com as características cognitivas e preferências dos utilizadores, incluindo personalidade, humor e dados demográficos. Este projeto também se foca em técnicas de *gamificação* para aumentar o envolvimento e experiência dos turistas, assim como minijogos para adquirir implicitamente a personalidade dos utilizadores. Além disso, procura resolver o problema do arranque a frio e utiliza técnicas de *machine learning* para prever as preferências e preocupações dos turistas com base na sua personalidade e dados demográficos.

1.1 Enquadramento/Contexto

Numa era marcada por um acesso sem paralelo à informação e aos recursos digitais, o panorama das viagens e do turismo transformou-se significativamente. O advento do planeamento de viagens em grupo, caracterizado pela coordenação de vários indivíduos que procuram experiências e destinos partilhados, ganhou força como uma forma dinâmica de

¹ <https://www.gecad.isep.ipp.pt>

² <https://www.gecad.isep.ipp.pt/grouplanner/index.html>

explorar o mundo (Troisi, et al., 2023). Neste contexto, os Sistemas de Recomendação (SR) tornaram-se ferramentas essenciais, remodelando a forma como os grupos descobrem destinos, atividades e alojamentos que correspondem aos seus interesses coletivos. À medida que a complexidade do planejamento de viagens de grupo aumenta, a necessidade de recomendações personalizadas torna-se cada vez mais evidente.

A era digital trouxe consigo uma grande variedade de opções de viagem e um aumento na procura de experiências de viagem personalizadas e centradas em grupos (Pencarelli, 2020). Planejar uma viagem com amigos, família ou colegas envolve orquestrar diversas preferências, orçamentos e horários. Para responder a estas complexidades, os SR surgiram como aliados poderosos, tirando partido de algoritmos para analisar dados de grupos e propor destinos e atividades que correspondam aos desejos coletivos dos viajantes (Pencarelli, 2020).

No entanto, os modelos convencionais de SR não se limitam a fontes de dados rudimentares, como históricos de viagens individuais e avaliações genéricas. Na realidade, muitos sistemas de recomendação atuais utilizam diversas técnicas avançadas de *machine learning* para analisar dados de grupos e propor destinos e atividades que correspondam aos desejos coletivos dos viajantes. Estes sistemas incluem abordagens como filtragem colaborativa, redes neurais, e técnicas de *clustering* dinâmico (Alves P. , et al., 2024). Ao integrar aspetos psicológicos, tais como traços de personalidade e dinâmicas de grupo, os SR podem proporcionar uma compreensão mais profunda das necessidades únicas dos viajantes em grupo e oferecer recomendações mais precisas e personalizadas (Dhelim, Aung, Bouras, Ning, & Cambria, 2022). Ainda assim, a heterogeneidade dos grupos de turistas e os conflitos de preferências resultantes são desafios significativos para os sistemas de recomendação. As diferentes preferências e interesses dos membros de um grupo podem levar a dificuldades na geração de recomendações que satisfaçam a todos. Técnicas como a agregação de preferências e a negociação de consenso são frequentemente utilizadas para mitigar esses conflitos, mas podem ser complexas e demoradas, especialmente em grupos grandes e heterogêneos. Este desafio torna ainda mais essencial a personalização das recomendações, visando equilibrar as preferências individuais e coletivas de forma eficaz (Alves P. , et al., 2024).

Para dar resposta a este problema surgiu o Grouplanner, um protótipo de um Sistema de Recomendação para Grupos (SRG) de turismo que utiliza micro-serviços, sendo um deles um Sistema Multi-Agente (MAMS), permitindo a comunicação direta com os agentes turísticos através de *endpoints* REST, tirando partido das capacidades sociais dos agentes para interações entre si, facilitando o fornecimento de recomendações individuais e de grupo (Alves P. , Martins, Novais, & Marreiros, 2023; Alves P. , et al., 2024). No âmbito do MAMS, cada turista é encarnado como um Agente Turístico, moldado para encapsular o perfil do turista. Este perfil engloba dados demográficos, traços de personalidade, preferências e preocupações relacionadas com a viagem e as motivações que conduzem às suas viagens. O acesso a este perfil é facilitado através de um *endpoint* REST no âmbito da interface de programação de aplicações (API) REST do MAMS. Estes agentes têm a capacidade de partilhar os seus conhecimentos e dados de interação, tanto na sua rede interna como externa. Podem colaborar eficazmente para fornecer recomendações mais precisas e gratificantes aos turistas,

diminuindo assim os conflitos de grupo. Tudo isto pode ser conseguido sem a necessidade de um agente intermediário para facilitar a comunicação entre os agentes. Visto o .NET se destacar como uma das principais estruturas de programação orientada a objetos e pelo facto de poder servir como um único ponto de entrada fez com que esta fosse a tecnologia escolhida para a implementação do protótipo Grouplanner (Carneiro, et al., 2020). Já os desenvolvimentos dos MAMS foram desenvolvidos em ActressMAS devido à sua facilidade de utilização e simplicidade, juntamente com a sua compatibilidade com a linguagem de programação C# (Leon, 2022).

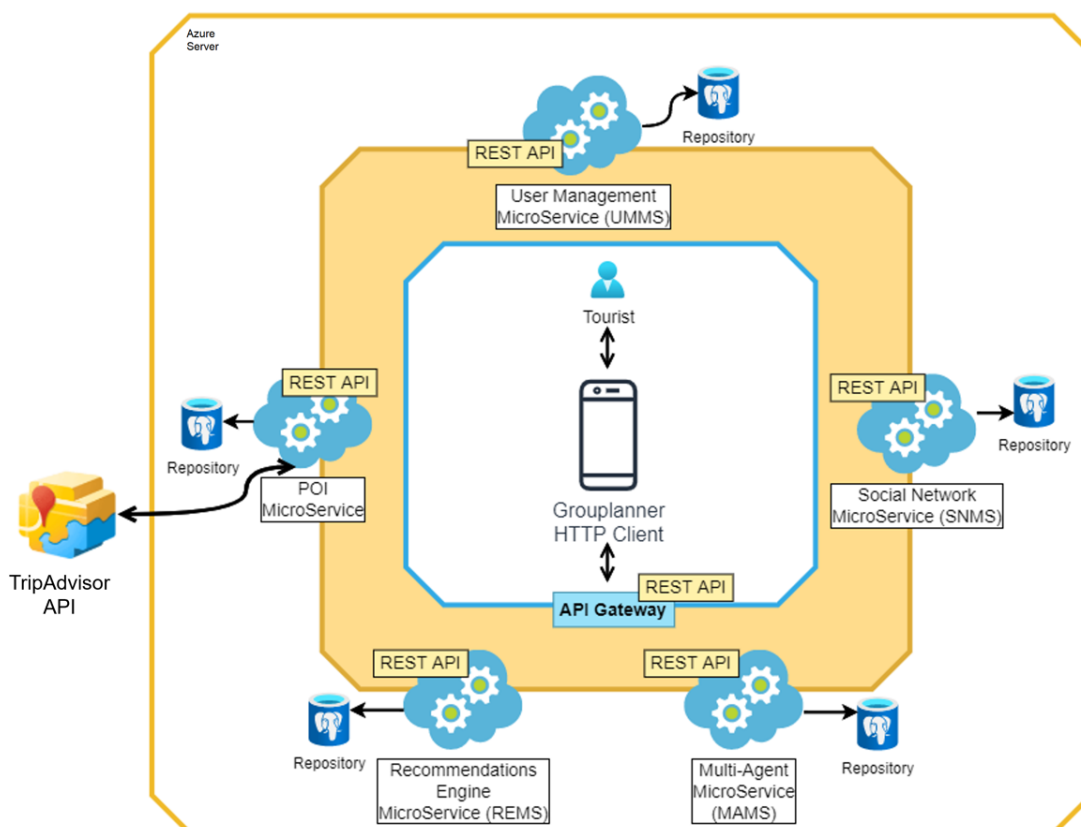


Figura 1 - Arquitetura dos Micro-Serviços do Grouplanner (Alves, et al., 2020)

Assim sendo, de maneira a obter os traços de personalidade dos seus utilizadores, estão a ser desenvolvidos no GECAD minijogos sérios de curta duração para integrar no Grouplanner, com o objetivo de captar esses traços de forma não intrusiva, de modo a tornar mais eficiente e menos tedioso esse mesmo processo (Alves P. , et al., 2023). Estes jogos sérios tem o objetivo de obter um modelo da personalidade do utilizador de forma implícita, que por sua vez irá ser usada em previsões de preferências turísticas. Estes jogos são muito importantes para substituir os questionários de personalidade, que estão associados ao enviesamento devido à desejabilidade social inerente a questionários de autorresposta (Alves P. , et al., 2023).

O objetivo desta tese é então desenvolver um jogo sério capaz de captar, de forma implícita, a personalidade dos utilizadores, especificamente o traço da moralidade. Este jogo será projetado como um protótipo e inicialmente utilizado para testes e validação, com o intuito de avaliar sua eficácia antes de considerar uma futura integração na plataforma Grouplanner. O

jogo será desenvolvido para incorporar dilemas morais que permitam a avaliação das decisões dos jogadores, capturando assim informações sobre sua moralidade de maneira não intrusiva. Na Figura 2 é possível ver o botão “Personality Games” que iria chamar uma janela que permite abrir os jogos desenvolvidos.

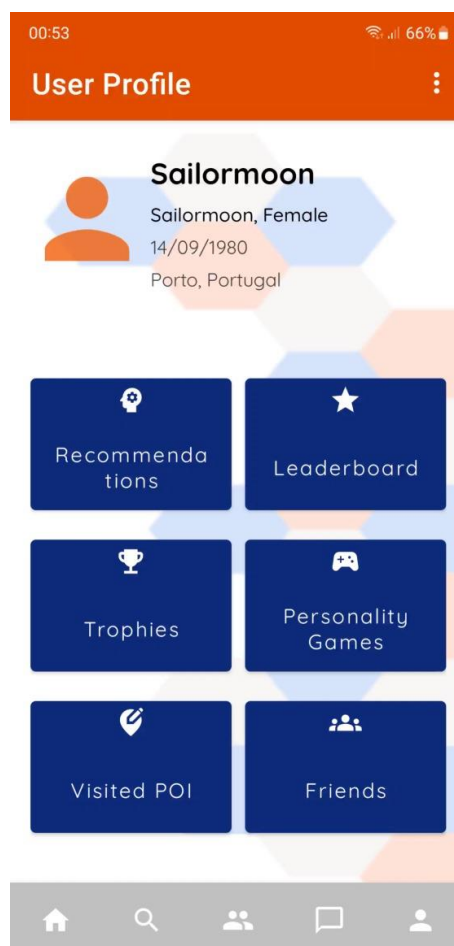


Figura 2 - Menu Principal do Grouplanner

1.2 Interpretação analítica, crítica e ética

1.2.1 Interpretação analítica

Nesta investigação foi feita a otimização de um SRG através do desenvolvimento de jogos sérios para prever a personalidade dos seus utilizadores, neste caso, o traço de personalidade “moralidade”. A análise do problema envolveu o reconhecimento do panorama atual em que a personalização, especialmente baseada em aspetos psicológicos como a personalidade, se está a tornar cada vez mais vital para a eficácia dos SR. A lente analítica enfatiza a necessidade de compreender as preferências do utilizador através de uma exploração mais profunda dos traços

de personalidade, que, quando utilizados eficazmente, podem aumentar a precisão das recomendações e resolver questões como o problema do arranque a frio (Deldjoo, et al., 2019).

O conceito de jogos sérios, como forma de incentivar a participação dos utilizadores na construção dos seus perfis, introduz uma abordagem dinâmica e potencialmente motivadora. Para analisar este aspeto, foi necessário considerar como os jogos sérios oferecem uma via única para recolher dados sobre os traços de personalidade moral dos utilizadores (Ramos-Villagrasa, Fernández-del-Río, Hermoso, & Cebrián, 2024). Esta análise envolve a avaliação da fiabilidade e validade dos jogos sérios na captação de aspetos matizados da moralidade, reconhecendo a potencial interação de vários traços de personalidade.

Além disso, uma perspetiva analítica envolve um exame crítico das limitações existentes nas práticas atuais dos SR, tais como a natureza morosa das configurações e as preocupações com a possibilidade de este ser demasiado intrusivo. A solução proposta procurou ultrapassar estas limitações através da introdução de uma abordagem *gamificada*, exigindo assim uma avaliação da forma como os jogos sérios podem responder eficazmente a estes desafios.

Por último, a interpretação analítica analisa as potenciais implicações de confiar nos comportamentos de jogo como indicadores de traços de personalidade. Isto envolve o escrutínio da validade deste pressuposto e a consideração de potenciais enviesamentos que possam surgir, assegurando que os jogos sérios utilizados para a previsão da personalidade são fiáveis e imparciais em diversos dados demográficos dos utilizadores.

1.2.2 Interpretação Crítica

A análise crítica da integração de jogos sérios para prever o traço de personalidade da moralidade em SR levou a um exame minucioso dos pressupostos subjacentes, potenciais enviesamentos e implicações mais amplas associadas a esta abordagem inovadora.

Fundamentalmente, foi necessário questionar o pressuposto central de que os jogos sérios servem como indicadores exatos de traços de personalidade morais. A moralidade, com a sua complexidade inerente, levanta dúvidas sobre a capacidade dos comportamentos de jogo para captar autenticamente as suas dimensões matizadas. O exame crítico incentivou uma exploração mais profunda das potenciais limitações e simplificações excessivas que poderiam surgir ao traduzir inclinações morais em ações de jogo observáveis.

Para além do escrutínio de pressupostos, a lente crítica estendeu-se à identificação e abordagem de potenciais preconceitos incorporados na solução proposta. Isto incluiu um exame meticoloso da existência de preconceitos inerentes à conceção dos jogos sérios ou aos dados recolhidos através deles. A análise crítica procura descobrir e atenuar quaisquer preconceitos para garantir a equidade na previsão dos traços de personalidade. Além disso, a análise crítica centra-se na generalização dos resultados, questionando se as previsões são igualmente válidas e fiáveis considerando diversos dados demográficos e contextos culturais

dos utilizadores. Esta consideração reconhece a variabilidade dos valores e comportamentos morais em diferentes populações.

Além disso, a análise crítica explora a afirmação de que os utilizadores estarão mais motivados para se envolverem em jogos sérios para a construção de perfis. Isto envolve uma exploração matizada dos fatores que influenciam a motivação dos utilizadores e uma sondagem de potenciais inconvenientes ou consequências não intencionais. A interpretação crítica navega por questões relacionadas com os riscos associados a um maior envolvimento dos utilizadores e com o impacto que esta motivação pode ter na qualidade e autenticidade dos dados recolhidos através dos jogos sérios.

Em suma, uma interpretação crítica do problema exige que se questionem os pressupostos, se revelem os preconceitos e se examinem os potenciais inconvenientes associados à utilização de jogos sérios para prever traços de personalidade moral nos SR. Esta perspetiva crítica é essencial para aperfeiçoar a solução proposta, garantindo a sua robustez e abordando as suas limitações para melhorar a eficácia global e a implementação ética do sistema de recomendação.

1.2.3 Interpretação Ética

A análise ética da integração de jogos sérios para prever o traço de personalidade moral em RS envolve um exame abrangente dos princípios que orientam a investigação responsável e a implantação centrada no utilizador.

Na vanguarda das considerações éticas está a questão da privacidade. A recolha e a utilização de dados de personalidade suscitam inerentemente preocupações em matéria de privacidade. Para manter os padrões éticos, é imperativo garantir que os utilizadores dão o seu consentimento informado para a utilização dos seus dados pessoais. Práticas de dados transparentes, ou seja, informar claramente os utilizadores sobre quais dados estão a ser adquiridos, como serão usados e quem terá acesso a eles, e a adesão ao Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD) são elementos essenciais de uma abordagem eticamente sólida. Encontrar um equilíbrio entre a personalização baseada em dados e a privacidade do utilizador é fundamental para promover a confiança no SR.

Um aspeto crítico da interpretação ética envolve a abordagem de preconceitos dentro do sistema de recomendação. Primeiramente, é essencial identificar onde e como os preconceitos podem surgir, utilizando técnicas como auditorias de algoritmo e análise de dados. Uma vez identificados, esses preconceitos devem ser ativamente mitigados por meio de reformulação de dados de treino, ajustes em algoritmos e implementação de mecanismos de equidade no processo de recomendação. Além disso, o sistema deve ser transparente e explicável, fornecendo aos utilizadores informações claras sobre como as recomendações são feitas e permitindo a contestação de decisões, se necessário. Garantir a justiça e a equidade no tratamento dos utilizadores é um princípio ético fundamental, promovendo um sistema de recomendação que se alinha com os princípios de justiça e imparcialidade.

O impacto no bem-estar do utilizador é outra dimensão ética que exige um exame minucioso. Os jogos sérios, embora potencialmente motivadores, não devem resultar em efeitos psicológicos negativos. As considerações éticas estendem-se à garantia de que a experiência de jogo é positiva, construtiva e conducente ao bem-estar mental e emocional dos utilizadores. Equilibrar a busca de previsões precisas da personalidade com um compromisso com o bem-estar do utilizador é fundamental para a utilização ética de jogos sérios no SR.

A transparência surge como uma pedra angular da interpretação ética. Os utilizadores devem ter uma compreensão clara da forma como os seus traços de personalidade influenciam as recomendações. A transparência não só capacita os utilizadores como também promove a confiança nos SR. As considerações éticas estendem-se à explicabilidade do sistema, garantindo que os utilizadores podem compreender a lógica subjacente às recomendações e sentir-se confiantes nos processos de tomada de decisão do sistema.

Em suma, a interpretação ética do problema gira em torno da salvaguarda da privacidade do utilizador, da atenuação de enviesamentos, da promoção do bem-estar do utilizador e da garantia de transparência na utilização de jogos sérios para prever traços de personalidade moral nos SR. A observância destes princípios éticos é vital para a construção de um sistema de recomendação que não só seja eficaz, mas também respeite os direitos, o bem-estar e a confiança dos seus utilizadores.

1.3 Objetivos

O principal objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um jogo sério capaz de captar de forma implícita o traço de personalidade “moralidade” do seu jogador. O jogo desenvolvido tem de ser um jogo curto, capaz de ser jogado entre 2 e 3 minutos. Este jogo é um protótipo e será inicialmente utilizado apenas para testes e validação. Assim sendo, é uma prova de conceito e não será integrado diretamente na plataforma Grouplanner na altura desta dissertação, pois pretende-se que as suas funcionalidades e eficácia sejam validadas empiricamente antes de considerar uma futura integração. Posteriormente, a ideia será integrar este mesmo jogo na plataforma Grouplanner, que, como mencionado, é um protótipo de um SRG com o objetivo de adquirir/aprender implicitamente a personalidade do utilizador através da utilização de jogos sérios, a fim de ajudar a construir um perfil robusto de forma discreta para fundamentar as recomendações de viagens em grupo. Como tal, este jogo foi projetado para dispositivos móveis, garantindo acessibilidade e conveniência para os utilizadores, permitindo que eles possam jogar em qualquer lugar e a qualquer momento.

Para atingir os objetivos deste trabalho, foram definidos os seguintes objetivos:

- Estudar e Analisar os Sistemas de Recomendação e a Personalidade:
 - Realizar uma pesquisa abrangente sobre o estado da arte dos sistemas de recomendação, incluindo as suas técnicas e abordagens.

- Investigar a integração de traços de personalidade nos SR, focando nas técnicas e metodologias utilizadas para a personalização baseada em personalidade.
 - Explorar modelos de personalidade, com ênfase no modelo Big Five, e avaliar a sua aplicação e eficácia em sistemas de recomendação.
 - Examinar o papel da moralidade como um traço de personalidade e sua relevância para a personalização e recomendações.
 - Analisar a literatura sobre jogos sérios, especialmente aqueles utilizados para a avaliação de personalidade, e identificar práticas e resultados relevantes.
 - Investigar técnicas explícitas e implícitas de aquisição de personalidade, comparando a eficácia, aplicabilidade e possíveis vieses de cada abordagem.
- Desenhar e Desenvolver o Jogo Sério:
 - Projetar um jogo sério 3D utilizando a tecnologia Unity, incorporando dilemas morais que permitam a avaliação das decisões dos jogadores. O jogo deve ser desenhado para dispositivos móveis e deve ser de curta duração, ou seja, ter cerca de 2 a 3 minutos.
 - Desenvolver o jogo com foco na captura implícita do traço de personalidade "moralidade", garantindo que o jogo seja envolvente e menos intrusivo que os questionários de personalidade.
- Planejar e Conduzir Experiências com Utilizadores Reais:
 - Planejar a execução de testes com voluntários para validar a eficácia do jogo na medição do traço de personalidade "moralidade".
 - Aplicar um questionário de personalidade adaptado do International Personality Item Pool (IPIP) para comparar os valores obtidos no questionário com os resultados do jogo.
 - Analisar os dados recolhidos dos testes para avaliar a robustez e a validade das conclusões do estudo.

Esses objetivos foram estruturados para garantir uma abordagem abrangente e metodológica ao desenvolvimento e validação do jogo sério, assegurando que cada fase do projeto contribua para a construção de um sistema de recomendação mais justo e eficaz.

1.4 Metodologia

A pesquisa desempenha um papel crucial nesta dissertação, voltada para o desenvolvimento de um jogo sério capaz de capturar a moralidade de uma pessoa. Este processo não visa apenas compreender a complexidade da moralidade individual, pretende também orientar a criação de soluções inovadoras e eficazes para a sua captação e aplicação subsequente em SR, assim como a sua reutilização em qualquer outro contexto.

Inicialmente, a pesquisa focou-se na compreensão e explicação dos traços de personalidade e os modelos de avaliação atuais. Foi também feita uma pesquisa e análise de como estes traços podem ser captados e de que forma podem ser utilizados em sistemas de recomendação. Tendo em conta que este projeto teve como alvo o traço da moralidade, foi feita uma análise mais específica sobre este traço, onde será avaliado como pode ser medido. Foi também feita uma pesquisa sobre o estado atual dos jogos sérios, principalmente sobre a existência de jogos sérios para a avaliação de personalidade e mais especificamente da moralidade.

1.4.1 Métodos de Pesquisa

O método de pesquisa adotado nesta dissertação foi estruturado de forma a garantir a obtenção de resultados credíveis e válidos, suportados por fontes científicas robustas. Inicialmente, foram identificados os temas centrais da pesquisa, que incluíram Sistemas de Recomendação, modelo da personalidade Big Five, Aquisição de Personalidade, Moralidade, aquisição da moralidade e Jogos Sérios, o que permitiu uma direção precisa na procura de literatura relevante. Com base nesses temas, elaboraram-se questões específicas de pesquisa para orientar a investigação, ajudando a focar a pesquisa em aspetos cruciais e a evitar a dispersão de esforços em tópicos irrelevantes.

A pesquisa foi conduzida em repositórios de informação científica amplamente reconhecidos pela sua credibilidade e relevância, como Google Scholar e Science Direct. A escolha desses repositórios deveu-se à sua vasta coleção de artigos revistos por pares, conferências e livros científicos. Foram utilizadas palavras-chave específicas para cada tema, tais como “Sistemas de Recomendação”, “Big Five”, “Aquisição de Personalidade”, “Moralidade” e “Jogos Sérios”, garantindo a cobertura abrangente dos tópicos e a identificação de fontes pertinentes. Para assegurar a qualidade das informações, priorizou-se a utilização de fontes maduras, como livros, artigos de conferências, publicações de jornais e estudos com um elevado número de citações. A maturidade das fontes foi avaliada com base na sua relevância, impacto no campo de estudo e data de publicação, garantindo que os dados mais atuais e significativos fossem considerados. Após a recolha das fontes, as informações foram cuidadosamente sintetizadas e analisadas, envolvendo a comparação de diferentes estudos, a identificação de consensos e divergências, e a integração dos dados relevantes, de forma a responder às questões de pesquisa elaboradas.

A validação dos resultados foi feita através da triangulação de dados, comparando as informações obtidas de diferentes fontes para assegurar a sua consistência e precisão. Esta

etapa é crucial para garantir a robustez e a confiabilidade das conclusões da pesquisa. Finalmente, todas as fontes utilizadas foram devidamente documentadas nas referências do documento, permitindo a rastreabilidade das informações e facilitando futuras consultas. Esta metodologia foi fundamental para garantir a obtenção de informações fidedignas e relevantes, suportando de forma sólida os argumentos e conclusões apresentados na dissertação.

1.4.2 Questões de Investigação

A questão fundamental da pesquisa efetuada foi perceber como se conseguem capturar traços de personalidade, mais precisamente, a moralidade de uma pessoa através de um jogo. Para se conseguir ter uma percepção de como resolver esse problema, primeiro foi necessário perceber exatamente o que são os traços de personalidade e de seguida identificar onde a moralidade se enquadrava. Depois foi necessário perceber se poderia fazer-se este processo de aquisição através de um jogo. Deste processo, foram retiradas algumas questões de investigação a ser respondidas.

Q1: Como funciona a personalidade humana e como esta se integra com os SR?

- Esta questão visou entender os fundamentos da personalidade humana, utilizando modelos como o Big Five para explicar as diferentes dimensões que compõem a personalidade. Além disso, procura explorar como esses traços podem ser utilizados para melhorar os SR. A investigação pretende analisar como a personalidade influencia as preferências e comportamentos dos utilizadores e como esses dados podem ser integrados nos algoritmos de SR para oferecer recomendações mais personalizadas e precisas.

Q2: Um utilizador utiliza a sua bússola moral quando está a jogar?

- Esta questão surge pelo facto de com esta investigação estarmos a tentar perceber se o jogador age efetivamente no jogo como agiria na vida real. É importante determinar se os dilemas morais apresentados no jogo conseguem evocar respostas autênticas que são consistentes com a moralidade do utilizador fora do ambiente virtual.

Q3: Como podemos identificar a moralidade de uma pessoa através de um jogo?

- O objetivo aqui foi de tentar desenvolver métodos para avaliar a moralidade de um jogador com base nas suas ações e decisões dentro do jogo. Isso pode incluir a análise de escolhas feitas em dilemas morais, tempo de resposta para decisões, e justificações fornecidas para escolhas específicas.

Q4: Em que medida as definições culturais de moralidade influenciam as escolhas dos jogadores?

- Esta questão explora como as variáveis culturais podem afetar as decisões morais dos jogadores no jogo. A moralidade não é universal; diferentes culturas podem ter

diferentes normas e valores que influenciam o comportamento moral. Assim, é crucial entender se e como esses contextos culturais se refletem nas escolhas feitas dentro do jogo.

1.5 Planeamento

De maneira a planear todos os processos para o desenvolvimento desta dissertação foi elaborado, juntamente com a equipa de orientadores, um diagrama de Gantt (Grant, 2022).

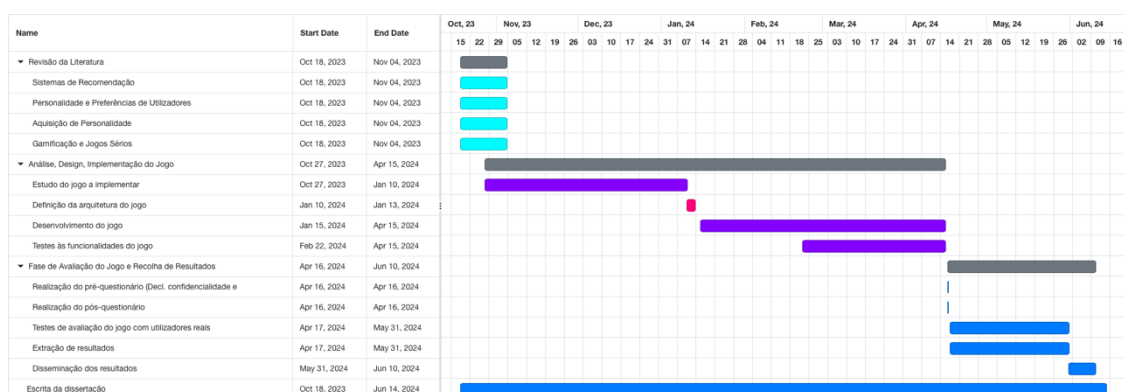


Figura 3 - Diagrama de Gantt do planeamento

Inicialmente começou-se pela análise e compreensão dos temas envolvidos na tese, através de uma revisão da literatura das diversas áreas envolvidas ao problema. De seguida, foi necessário pensar no design do jogo a desenvolver tendo em conta toda a pesquisa feita sobre jogos sérios e moralidade. Após o design do jogo, passou-se à fase de desenvolvimento e, posteriormente, à fase de testes. Pretendia-se que o jogo estivesse totalmente concluído e pré-testado a meio do mês de abril permitindo, adiante, a realização de experiências com os utilizadores reais. Durante as experiências foram extraídas métricas que foram posteriormente analisadas para verificar se o jogo estava a cumprir o seu objetivo. A escrita da dissertação decorreu durante todo este processo.

1.6 Estrutura do Documento

Seguidamente é apresentado o capítulo de Contexto e Trabalhos Relacionados, onde é realizada uma revisão da literatura sobre conceitos chave como personalidade, moralidade, sistemas de recomendação e jogos sérios. São discutidos os modelos de personalidade, especialmente o Big Five, e sua aplicação em sistemas de recomendação. Também são abordados estudos que relacionam a *gamificação* com a avaliação de personalidade. No capítulo 3, apresenta-se a conceção e o *design* do jogo sério, incluindo os objetivos do jogo, a interface do utilizador, e a definição dos dilemas morais. Explica-se como o jogo foi concebido para captar as decisões morais dos jogadores de forma intuitiva e envolvente. No capítulo 4, detalha-se a

implementação técnica do jogo, descrevendo as tecnologias e ferramentas utilizadas. Explica-se as mecânicas do jogo, os controladores de dados e como as informações são geridas para avaliar a moralidade dos jogadores. No capítulo 5, apresentam-se os resultados das experiências realizadas com voluntários. Discute-se o perfil dos participantes, a recolha de dados e a análise dos resultados. Avalia-se a eficácia do jogo em captar o traço de personalidade “moralidade” dos utilizadores. Por fim, no capítulo 6, resumem-se os principais achados do estudo e discutem-se as suas implicações. Sugerem-se ainda possíveis melhorias ao jogo desenvolvido.

2 Contexto e Trabalhos Relacionados

Atravessamos uma época caracterizada pela abundância de informação e pelas interações digitais. Os SR evoluíram de uma comodidade para uma parte indispensável da nossa vida online (Quach, Thaichon, Martin, Weaven, & Palmatier, 2022). A chave principal para o seu sucesso reside na personalização, a arte de adaptar o conteúdo e as recomendações aos gostos e preferências de cada utilizador (Quach, Thaichon, Martin, Weaven, & Palmatier, 2022). Quanto melhor um SR compreender os seus utilizadores, mais poderá afinar as suas sugestões e, por sua vez, mais satisfeitos e empenhados ficarão os utilizadores (Quach, Thaichon, Martin, Weaven, & Palmatier, 2022).

Nos últimos anos, assistiu-se a uma mudança intrigante na procura de personalização no SR (Cantador Gutiérrez, Fernández-Tobías, & Bellogin Kouki, 2013). Para além da mera extração de dados explícitos do utilizador e do histórico de transações, tem havido uma ênfase crescente na exploração dos meandros da psicologia humana, nomeadamente os traços de personalidade (Cantador Gutiérrez, Fernández-Tobías, & Bellogin Kouki, 2013). A personalidade, uma construção multifacetada que caracteriza o conjunto único de traços de um indivíduo, surgiu como uma via promissora para melhorar a personalização dos SR (Cantador Gutiérrez, Fernández-Tobías, & Bellogin Kouki, 2013).

A força motriz por detrás desta mudança de paradigma é a constatação de que a personalidade está intrinsecamente ligada às preferências dos utilizadores (Martijn, Conati, & Verbert, 2022). Os utilizadores com traços de personalidade semelhantes gravitam frequentemente em torno de conteúdos semelhantes, quer se trate de música, filmes, livros ou mesmo de atividades digitais como a participação nas redes sociais (Romans, 2015). Por exemplo, os indivíduos introvertidos podem preferir géneros de música mais calmos e introspetivos, enquanto os extrovertidos podem inclinar-se para músicas mais populares e mexidas (Romans, 2015). Esta

interação entre a personalidade e as preferências revelou o potencial do SR para fornecer recomendações que ressoam mais profundamente com os utilizadores individuais.

No entanto, embora o conceito de utilização da personalidade em SR seja repleto de potencial, não está isento de desafios. Estes incluem a necessidade de configurações de perfil de utilizador complexas e por vezes demoradas, a potencial intrusão na recolha de dados psicológicos e um requisito significativo de interações anteriores de um utilizador para construir um perfil preciso (Alves P. , et al., 2024). Como tal, a integração de traços de personalidade em SR é um tema de investigação e inovação em curso.

Simultaneamente, o conceito de "jogos sérios" tem vindo a ganhar destaque em diversos sectores. Os jogos sérios representam a integração de elementos de jogos em contextos que não são de jogos, abrangendo a educação, os cuidados de saúde, as empresas e muito mais (Plaisent, Tomiuk, Pérez, Dr. Mokeddem, & Bernard, 2019). Estes jogos provaram ser altamente eficazes para motivar e envolver os utilizadores em várias atividades, promover a aprendizagem, aumentar a produtividade e até redefinir as estratégias de *marketing* (Plaisent, Tomiuk, Pérez, Dr. Mokeddem, & Bernard, 2019). Esta tendência suscita uma questão pertinente: podem os jogos sérios ser aproveitados para prever e utilizar traços de personalidade para melhorar a personalização dos SR?

Este capítulo procura explorar estes domínios interligados: a personalidade, aprofundando a moralidade, e as preferências do utilizador nos sistemas de recomendação, as técnicas de aquisição de dados sobre a personalidade e o campo em expansão dos jogos sérios. Ao examinar criticamente a investigação, as metodologias e os avanços tecnológicos existentes nestas áreas, pretende-se fornecer uma compreensão abrangente do estado da arte e do potencial para uma sinergia que poderia revolucionar o panorama das recomendações personalizadas. A convergência destes domínios pode não só melhorar a qualidade das recomendações de SR, mas também remodelar a forma como nos relacionamos com os conteúdos digitais, marcando uma nova era no campo da personalização e da satisfação do utilizador.

2.1 Sistemas de Recomendação

Ao longo da história, os sistemas de recomendação têm sido classificados em três categorias principais: filtragem colaborativa, filtragem de conteúdos e filtragem híbrida (Dhelim, Aung, Bouras, Ning, & Cambria, 2022). A filtragem colaborativa é fundamentada na ideia de que "pessoas que concordaram no passado provavelmente concordarão no futuro". Na prática, ao recomendar novos itens a um utilizador específico, os sistemas de filtragem colaborativa identificam um grupo de utilizadores com classificações semelhantes, conhecidos como vizinhos do utilizador. Após encontrar esse grupo, o sistema identifica os itens que têm altas classificações entre esses vizinhos e, então, sugere esses itens ao utilizador. Por outro lado, as abordagens de filtragem de conteúdos avaliam a semelhança entre itens anteriores e os

sugeridos, independentemente das classificações dos vizinhos. As abordagens híbridas, por sua vez, combinam essas duas técnicas (Dhelim, et al., 2022).

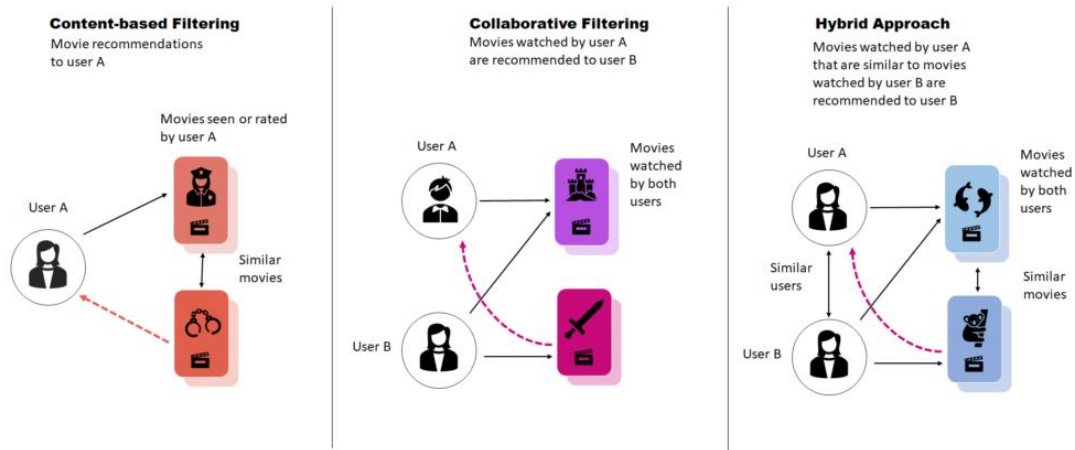


Figura 4 - Exemplo de Filtragens em Sistemas de Recomendação (Follonier, 2021)

2.1.1 Problema do Arranque a Frio

O problema do arranque a frio, ou *cold-start*, é um dos desafios mais críticos enfrentados pelos sistemas de recomendação (SR). Este problema ocorre quando um novo utilizador ou item é introduzido no sistema e há pouca ou nenhuma informação disponível sobre ele. Essa falta de dados torna difícil para o sistema fornecer recomendações precisas e personalizadas, pois os métodos tradicionais de filtragem colaborativa e de conteúdo dependem fortemente de informações históricas para gerar recomendações (Deldjoo, et al., 2019).

Quando novos utilizadores juntam-se a um sistema, não há dados suficientes sobre as suas preferências e comportamentos passados. Isso dificulta a tarefa de recomendar itens relevantes, visto que o sistema não tem um histórico para analisar (Fernández-Tobías, Cantador, Tomeo, Anelli, & Di Noia, 2019). Da mesma forma, itens recém-adicionados, como novos produtos num site de comércio eletrónico ou novos filmes num serviço de *streaming*, também sofrem do problema do arranque a frio. Sem avaliações ou interações dos utilizadores, o sistema tem pouca informação para basear as suas recomendações (Ebesu & Fang, 2017).

Existem várias soluções parciais para o problema do arranque a frio. Uma abordagem é a filtragem baseada em conteúdo, que utiliza as características dos itens (como género, autor, descrição) para fazer recomendações. Para novos utilizadores, o sistema pode pedir que eles avaliem alguns itens inicialmente para criar um perfil básico de preferências. Outra solução envolve modelos baseados em conhecimento, que utilizam informações pré-definidas e regras para recomendar itens, independentemente de dados históricos de utilizadores. Isso pode incluir informações contextuais, como dados demográficos ou o contexto da utilização. Além disso, a aquisição explícita de dados por meio de questionários e formulários preenchidos pelos utilizadores no momento da inscrição pode fornecer informações iniciais sobre suas

preferências. Embora essa abordagem possa ser intrusiva, ajuda a mitigar o problema inicial de falta de dados (Deldjoo, et al., 2019; Ghavipour & Meybodi, 2019).

Esta abordagem foi utilizada no Grouplanner, que emprega a personalidade dos utilizadores para prever as suas preferências turísticas. Este sistema de recomendação de grupo considera as dimensões da personalidade dos utilizadores, como descrito no modelo Big Five, para fornecer recomendações personalizadas e resolver problemas de arranque a frio. A prova de conceito deste sistema foi idealizada para demonstrar a eficácia da utilização da personalidade na previsão das preferências turísticas (Alves P. , et al., 2023).

2.2 Personalidade e Preferências do Utilizador nos SR

Na última década, os SR obtiveram grande sucesso como sistemas de informação inteligente para ajudar a lidar com o problema do excesso de informação, especialmente no domínio do comércio eletrónico (Nunes & Hu, 2012). No centro da sua funcionalidade está a arte dinâmica da personalização - adaptar conteúdos, produtos e recomendações para satisfazer as preferências diversas e em evolução dos utilizadores individuais. À medida que os SR continuam a permear as nossas vidas digitais, a procura de uma personalização cada vez melhor tornou-se um objetivo académico e prático de extrema importância (Roy & Dutta, 2022).

No centro desta procura está a noção de que quanto mais um SR compreender os seus utilizadores, melhor poderá antecipar as suas preferências e, conseqüentemente, fornecer recomendações que ressoem a um nível profundamente pessoal. Isto provocou uma mudança de paradigma na investigação dos SR, que transcende a análise tradicional do comportamento dos utilizadores. Aventura-se no intrigante domínio da psicologia, com enfoque nos traços de personalidade (Nunes & Hu, 2012).

A personalidade pode ser definida como um conjunto de características possuídas por uma pessoa que influencia de forma única as suas cognições, emoções, motivações e comportamentos em várias situações. Assim sendo, facilmente percebemos que a personalidade molda os gostos e interesses do ser humano. Com isto percebemos que pessoas com uma personalidade semelhante tendem a ter os mesmos interesses (Nunes & Hu, 2012).

Resumindo, a personalidade tem uma influência direta na maneira como um indivíduo age e, como tal, é preciso perceber bem o que é a personalidade. Para isso, de seguida são abordados estudos que definiram modelos de personalidade.

2.2.1 Modelos de Personalidade

Há diversos estudos na área da personalidade e diversos modelos de personalidade foram surgindo. Aquele que mais reconhecimento tem é o Big Five (Grover & Amit, 2024). Este modelo teve origem na aplicação da hipótese lexical de Galton em 1884, que sugeria que as diferenças importantes de carácter individual tinham origem na linguagem. Allport e Odbert (1936)

aplicaram a abordagem lexical para identificar aproximadamente 4500 palavras que descreviam traços de personalidade. Cattell (1943, 1945) reduziu ainda mais estes traços para formar 35 grupos de variáveis de personalidade, acabando por obter 12 fatores através da análise fatorial. Tupes e Christal (1961) encontraram consistentemente um modelo de cinco fatores ou dimensões: Exigência, Concordância, Confiabilidade, Estabilidade Emocional e Cultura. Em 1981, Goldberg (1981) cunhou o termo "Big Five" para descrever este modelo. Embora a formulação e o significado exatos destes cinco fatores de personalidade variem ligeiramente, os fatores do modelo Big Five são apelidados de: abertura à experiência, conscienciosidade, extroversão, agradabilidade e neuroticismo (Feher & Vernon, 2021).

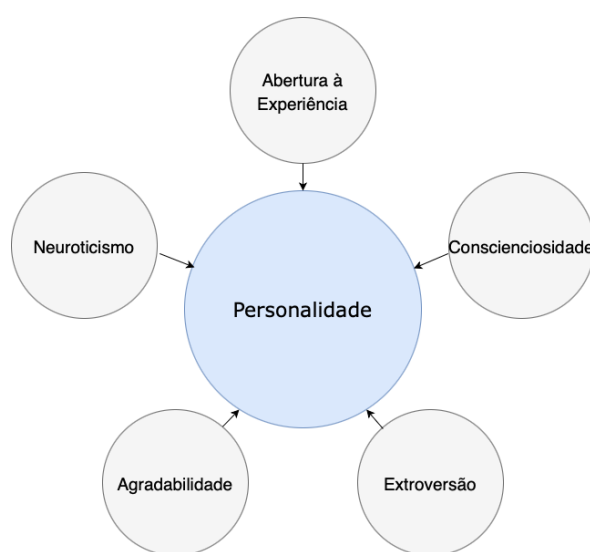


Figura 5 – Modelo Big Five

De maneira a compreender este modelo, é necessário compreender em primeiro lugar o significado de “traço de personalidade”. Seguindo a definição, traços de personalidade são o que compõem e distinguem um indivíduo (Allport, 1937). É uma combinação complexa de traços mentais e éticos que marcam e muitas vezes individualizam uma pessoa. Um traço é um desejo interior do indivíduo que afeta frequentemente o seu comportamento. É um padrão recorrente de resposta a coisas, eventos e circunstâncias (Abood, 2019). Estes traços têm geralmente duas conotações: consistência (regularidade no comportamento da pessoa) e distintividade (os traços determinam as características que tornam as pessoas diferentes). Estas duas conotações conferem aos traços pessoais a sua importância científica na descrição, interpretação e previsão do comportamento humano (Abood, 2019).

Tabela 1 - Dimensões da personalidade e respectivos seis traços (Costa & McCrae, 1992)

Neuroticismo	Extroversão	Abertura à experiência	Agradabilidade	Conscienciosidade
Ansiedade	Afabilidade	Imaginação	Confiança	Autoeficácia
Raiva	Gregariedade	Interesses artísticos	Moralidade	Ordem

Depressão	Assertividade	Emocionalidade	Altruísmo	Sentido de Obrigação
Consciência de si próprio	Nível de atividade	Aventureirismo	Cooperação	Esforço para alcançar o objetivo
Imoderação	Procura de entusiasmo	Intelecto	Modéstia	Autodisciplina
Vulnerabilidade	Alegria	Liberalismo	Simpatia	Cautela

Tendo uma melhor ideia do que são os traços de personalidade, retorna-se ao Big Five e aos fatores/dimensões que este define:

- Conscienciosidade - Tendência para a autodisciplina, para agir de forma obediente e para se esforçar por atingir objetivos contra medidas ou expectativas externas. Está relacionado com o nível de controlo, regulação e orientação dos impulsos das pessoas. Uma conscienciosidade elevada é frequentemente entendida como teimosia e concentração. Uma conscienciosidade baixa está associada à flexibilidade e espontaneidade, mas também pode aparecer como desleixo e falta de fiabilidade (Toegel & Barsoux, 2012). Um nível elevado de conscienciosidade indica uma preferência por um comportamento planeado em vez de espontâneo (Costa & McCrae, 1992).
- Abertura à experiência - Um apreço geral pela arte, emoção, aventura, ideias invulgares, imaginação, curiosidade e variedade de experiências (Ambridge, 2014). As pessoas que estão abertas à experiência são intelectualmente curiosas, abertas às emoções, sensíveis à beleza e dispostas a experimentar coisas novas. Tendem a ser, quando comparadas com pessoas fechadas, mais criativas e mais conscientes dos seus sentimentos. São também mais suscetíveis de ter crenças não convencionais. As pessoas abertas podem ser consideradas imprevisíveis ou pouco concentradas e mais propensas a adotar comportamentos de risco (Ambridge, 2014). Além disso, diz-se que os indivíduos com elevada abertura procuram a autorrealização, especificamente através da procura de experiências intensas e eufóricas. Por outro lado, as pessoas com pouca abertura querem realizar-se perseverando e são caracterizadas como pragmáticas e orientadas por dados (DeYoung, et al., 2010).
- Extroversão - A extroversão é caracterizada pela amplitude de atividades (em oposição à profundidade), pela procura de excitação em atividades/situações externas e pela criação de energia a partir de meios externos (Laney, 2002). Os extrovertidos gostam de interagir com as pessoas e são frequentemente vistos como enérgicos. Tendem a ser entusiastas e orientados para a ação. Possuem grande visibilidade em grupo,

gostam de falar e de se afirmar. Os extrovertidos podem parecer mais dominantes em contextos sociais, em oposição aos introvertidos nesse contexto (Friedman & Schustack, 2016). Os introvertidos têm um envolvimento social e níveis de energia mais baixos do que os extrovertidos. Tendem a parecer calmos, discretos, deliberados e menos envolvidos no mundo social. A sua falta de envolvimento social não deve ser interpretada como timidez ou depressão, mas sim como uma maior independência do seu mundo social do que os extrovertidos. Os introvertidos precisam de menos estímulos e de mais tempo a sós do que os extrovertidos. Isto não significa que sejam antipáticos ou antissociais; pelo contrário, são indiferentes e reservados em situações sociais (Rothmann & Coetzer, 2003).

- Agradabilidade - É a preocupação geral com a harmonia social. Os indivíduos com tendência a concordar valorizam o facto de se darem bem com os outros. São geralmente atenciosos, bondosos, generosos, confiantes, prestáveis e dispostos a comprometer os seus interesses com os outros (Rothmann & Coetzer, 2003). Tendem também a ter uma visão otimista da natureza humana. Os indivíduos que tendem a não concordar colocam o interesse próprio acima da convivência com os outros. Geralmente, não se preocupam com o bem-estar dos outros e são menos propensos a esforçarem-se pelos outros. Por vezes, o seu ceticismo em relação aos motivos de outrem leva-os a serem desconfiados, hostis e pouco cooperantes (Bartneck, van der Hoek, Mubin, & Al Mahmud, 2007). São muitas vezes competitivos ou desafiadores, o que pode ser visto como argumentativo ou pouco fiável (Toegel & Barsoux, 2012).
- Neuroticismo - Tendência para ter emoções negativas fortes, como a raiva, a ansiedade ou a depressão (Jeronimus, Riese, Sanderman, & Ormel, 2014), sendo por vezes designado por instabilidade emocional. Está associado a uma baixa tolerância ao stress ou a mudanças que não são do seu agrado (Norris, Larsen, & Cacioppo, 2007). As pessoas neuróticas são emocionalmente reativas e vulneráveis ao stress. Têm maior probabilidade de interpretar situações normais como ameaçadoras. Podem considerar as pequenas frustrações como irremediavelmente difíceis. As suas reações emocionais negativas tendem a permanecer durante períodos invulgarmente longos, o que significa que estão frequentemente de mau humor (Gilbert, Fiske, & Lindzey, 1998). No outro extremo da escala, os indivíduos menos neuróticos ficam menos facilmente perturbados e são menos reativos emocionalmente. Tendem a ser calmos, emocionalmente estáveis e livres de sentimentos negativos persistentes. A ausência de sentimentos negativos não significa que os indivíduos com baixa pontuação tenham muitos sentimentos positivos; isso está relacionado com a extroversão (Dolan, 2006).

Após a exploração das cinco dimensões do modelo Big Five, é importante focar-nos numa dimensão particular da personalidade que é central para esta dissertação: a moralidade. A moralidade, embora não seja uma das cinco grandes dimensões do Big Five, é um traço crítico que influencia significativamente o comportamento e as decisões dos indivíduos. Na seção 2.5,

será discutido em detalhe como a moralidade pode ser medida e integrada em sistemas de recomendação através da utilização de jogos sérios.

2.3 Sistemas de Recomendação Sensíveis à Personalidade

Os sistemas de recomendação sensíveis à personalidade introduzem duas fases adicionais antes da fase de classificação e modificam a fase de filtragem (Dhelim, Aung, Bouras, Ning, & Cambria, 2022). Na fase de medição da personalidade, o sistema avalia o tipo de personalidade dos utilizadores por meio de um questionário de personalidade que os utilizadores respondem durante o registo. Na fase de correspondência da personalidade, o sistema procura associar o tipo de personalidade do utilizador a itens relevantes, calculando a probabilidade de correspondência entre ambos. A correspondência é calculada exclusivamente com base nas informações de personalidade dos utilizadores e em algumas características de personalidade do item, como a marca de um produto na recomendação de produtos ou o tipo de personalidade dos atores no caso da recomendação de filmes (Dhelim, Aung, Bouras, Ning, & Cambria, 2022).

Na maioria dos sistemas de recomendação, a correspondência de personalidades é realizada usando correspondência lexical, relacionando a descrição textual dos itens aos tipos de personalidade associados, ou utilizando regras detalhadas que podem associar itens a tipos de personalidade. É importante destacar que, na fase de correspondência de personalidades, o sistema não tem acesso a informações sobre as classificações do utilizador, o que ajuda a mitigar os efeitos do problema do arranque a frio mencionado anteriormente (Dhelim, Aung, Bouras, Ning, & Cambria, 2022).

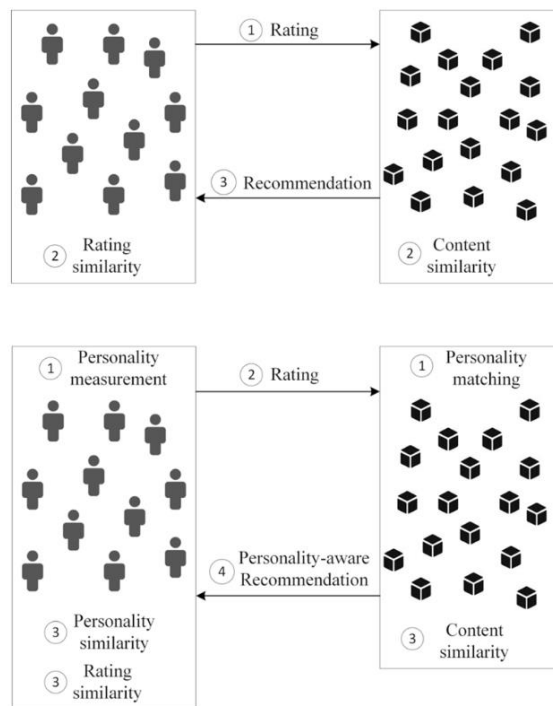


Figura 6 - Exemplo de Sistemas de Recomendação convencionais e com utilização da personalidade (Dhelim, Aung, Bouras, Ning, & Cambria, 2022)

Os sistemas de recomendação sensíveis à personalidade também modificam a fase de filtragem ao incorporar informações sobre a personalidade na medição da semelhança para determinar os vizinhos de cada utilizador. Enquanto na filtragem colaborativa convencional, o objetivo principal da fase de filtragem é identificar o conjunto de vizinhos com classificações semelhantes ao utilizador atual, conhecido como formação de vizinhança, nos sistemas de recomendação sensíveis à personalidade, a semelhança entre os utilizadores é calculada com base nos seus traços de personalidade, ou utilizando uma medida híbrida de semelhança entre personalidade e classificação (Dhelim, Aung, Bouras, Ning, & Cambria, 2022).

Existem diversos exemplos de sistemas que têm explorado a utilização de traços de personalidade para aprimorar a precisão das recomendações. São exemplo o de Dhelim et al. (2020), onde desenvolveram o Meta-Interest, um sistema de recomendação de produtos baseado na personalidade que combina técnicas de mineração de dados com a similaridade de preferências e personalidade para recomendar itens em uma rede social de notícias (Dhelim, Ning, Aung, Huang, & Ma, 2021). Wu, Chen e Zhao (2018) utilizaram o Big Five Inventory (BFI), um questionário de personalidade que mede os traços do Big Five, para avaliar a preferência dos utilizadores por diversidade em diferentes tópicos, como música e filmes, utilizando a similaridade de personalidade na filtragem colaborativa para fazer recomendações (Wu, Chen, & Zhao, 2018). Outro exemplo é o sistema TWIN, desenvolvido por Roshchina (2015), que é um sistema de recomendação baseado em personalidade que utiliza um questionário de personalidade para fornecer recomendações precisas (Roshchina, Cardiff, & Rosso, 2015). Esses sistemas demonstram que a incorporação de dados de personalidade pode resolver problemas

como o arranque a frio, proporcionando recomendações mais precisas e satisfatórias para os utilizadores.

Um exemplo específico de um SR que utiliza a personalidade dos utilizadores é o próprio Grouplanner. Este sistema é projetado para prever as preferências turísticas dos utilizadores com base nos traços de personalidade, resolvendo assim o problema do arranque a frio. O Grouplanner utiliza um Sistema Multi-Agente (MAMS) que representa cada turista com um agente turístico, encapsulando o perfil do utilizador, incluindo dados demográficos, traços de personalidade, preferências e preocupações relacionadas com a viagem. Além disso, o Grouplanner emprega um algoritmo de *clustering* dinâmico baseado na personalidade, chamado d-means, que agrupa turistas com personalidades semelhantes para formar subgrupos com preferências similares. Este método permite fornecer recomendações preliminares logo após o registo, baseando-se apenas na personalidade dos utilizadores, mitigando assim o problema do arranque a frio (Alves P. , et al., 2023; Alves P. , et al., 2024).

2.4 Aquisição de Personalidade

A aquisição de parâmetros de personalidade é a primeira grande questão na conceção de sistemas de recomendação baseados na personalidade (Tkalcic & Chen, 2015). De um modo geral, as técnicas de aquisição podem ser agrupadas em (Tkalcic & Chen, 2015):

- técnicas explícitas (questionários de personalidade)
- técnicas implícitas (por exemplo, de mensagens de correio eletrónico ou de redes sociais como o Facebook)

Embora as técnicas explícitas forneçam avaliações precisas das características pessoais dos utilizadores, são intrusivas e demoradas (Tkalcic & Chen, 2015). Para além disso, estão sempre sujeitas a enviesamento por desejabilidade social e a falsas respostas (Pedregon, Farley, Davis, Wood, & Clark, 2012). Por conseguinte, estas técnicas só são úteis em estudos laboratoriais e para a avaliação de dados de base para a posterior extração automática. As técnicas implícitas, por outro lado, oferecem uma forma não intrusiva de adquirir parâmetros de personalidade. No entanto, a precisão destes instrumentos não é elevada e depende muito da qualidade da informação de origem (Tkalcic & Chen, 2015).

2.4.1 Técnicas Explícitas

A técnica de aquisição explícita mais conhecida são os questionários de personalidade, muitos deles baseados no IPIP³ (Tkalcic & Chen, 2015). O IPIP é um *website* desenvolvido para ser um *website* colaborativo que permite que os cientistas trabalhem uns com os outros, com as bases de dados e recursos partilhados, independentemente da sua localização geográfica. O IPIP

³ <https://ipip.ori.org>

passou de um conjunto inicial de 1252 itens para mais de 2000 itens, e todos os anos são acrescentados novos conjuntos de itens. O *website* do IPIP inclui atualmente três tipos principais de informação:

- Características psicométricas do atual conjunto de escalas do IPIP, que estão continuamente a ser complementadas por novas escalas;
- Chaves para pontuar o atual conjunto de escalas;
- O atual conjunto total de itens do IPIP, que está continuamente a ser complementado com novos itens.

O *website* também serve de repositório para relatórios de estudos que utilizam itens do IPIP. No futuro, o sítio poderá incluir dados em bruto disponíveis para reanálise e também servir de fórum para a discussão de ideias psicométricas e resultados de investigação (Goldberg, et al., 2006).

2.4.2 Técnicas Implícitas

Existem diversas áreas na qual se consegue adquirir traços de personalidade, como as redes-sociais, emails, jogos, etc. (Tkalcic & Chen, 2015). Neste caso, tendo em conta o contexto desta dissertação, são apresentados exemplos onde foram usados jogos para a captação de traços de personalidade dos jogadores.

Van Lankveld, Spronck, Van den Herik e Arntz (2011), fizeram um estudo interessante ao criarem um módulo para o jogo de *role-playing* online *Neverwinter Nights* para prever a personalidade do jogador. Concluíram que todas as cinco dimensões da personalidade podiam ser previstas a partir das interações dos participantes com o enredo do jogo. Também evidenciaram que cada dimensão pode ser melhor prevista se forem inseridas no jogo situações otimizadas para cada dimensão. Utilizaram o questionário de personalidade NEO-PI-R para avaliar as dimensões da personalidade dos participantes (van Lankveld, Spronck, van den Herik, & Arntz, 2011).

Yee, Ducheneaut, Nelson e Likarish (2011), estudaram a expressão da personalidade no jogo *World of Warcraft* onde compararam o comportamento de 1040 jogadores ao longo de quatro meses com os dados obtidos nos questionários, tendo concluído que havia ligação entre o seu comportamento no jogo e a sua personalidade. Um dos exemplos captados foi que os jogadores extrovertidos preferem atividades em grupo a atividades a solo. Esses mesmos indicadores comportamentais podem ser utilizados para inferir a personalidade de um jogador (Yee, Ducheneaut, Nelson, & Likarish, 2011).

Mais recentemente, Harman e Brown (2022) conduziram um estudo sobre a avaliação de personalidade em ambientes de jogo utilizando elementos narrativos em jogos para minimizar respostas desonestas e descuidadas, isto é, respostas que não são sinceras ou são feitas sem

cuidado, ajudando a obter uma avaliação de personalidade mais precisas. A pesquisa envolveu a aplicação de medidas de personalidade num jogo baseado em narrativas, onde os jogadores tomam decisões que refletem os seus traços de personalidade. O estudo utilizou um jogo narrativo desenvolvido especificamente para a pesquisa, onde os participantes enfrentavam diversos dilemas e situações que requeriam tomadas de decisão. Estas decisões eram cuidadosamente projetadas para refletir diferentes traços de personalidade, como extroversão, abertura à experiência, e conscienciosidade. Durante o jogo, as escolhas dos jogadores eram registadas e posteriormente analisadas para inferir os seus traços de personalidade. Os resultados indicaram que os traços de personalidade dos jogadores podiam ser previstos com precisão a partir das suas decisões no jogo. A abordagem narrativa ajudou a reduzir a incidência de respostas desonestas e descuidadas, comum em métodos tradicionais de avaliação de personalidade. Especificamente, os jogadores que demonstraram alta extroversão preferiram interações sociais e decisões que envolviam outros personagens, enquanto aqueles com alta conscienciosidade mostraram preferência por decisões bem planeadas e organizadas. O estudo concluiu que a utilização de jogos narrativos pode ser uma ferramenta eficaz para a avaliação implícita de traços de personalidade, proporcionando uma alternativa mais envolvente e precisa aos métodos tradicionais (Harman & Brown, 2022).

2.5 Moralidade

Como mencionado anteriormente, o problema nesta tese prendeu-se com o facto de conseguir captar implicitamente a moralidade de uma pessoa através de um pequeno jogo sério. Seguidamente, é dada uma definição moralidade e como poderá ser captada tendo em conta os pontos mencionados anteriormente.

2.5.1 Definição de Moralidade

A moralidade é um conceito multifacetado e complexo que engloba os princípios e as normas que orientam o comportamento humano, distinguindo o certo do errado. É um aspeto fundamental da sociedade humana, que molda a nossa tomada de decisões éticas e as nossas interações com os outros (Kant & Gregor, 1998). A moralidade é frequentemente influenciada por fatores culturais, religiosos e filosóficos, o que conduz a uma vasta gama de perspetivas e sistemas éticos (Aristotle, 2009).

A moralidade envolve um conjunto de princípios normativos que regem a conduta humana, influenciando os julgamentos e as ações dos indivíduos. A moralidade gira em torno de questões como o bem e o mal, a equidade, a justiça e o bem-estar dos indivíduos e da sociedade como um todo (Mill, 1863). A moralidade pode ser vista como um contrato social, uma expressão de empatia ou um produto de deliberação racional, consoante o ponto de vista filosófico ou cultural de cada um.

Para uma explicação mais aprofundada, de seguida são explorados alguns aspetos fundamentais da moralidade:

- **Princípios e valores normativos:** No cerne da moralidade estão os princípios e valores normativos que servem de base para a tomada de decisões éticas. Estes princípios podem incluir conceitos como equidade, justiça, honestidade, compaixão e respeito pelos direitos e bem-estar dos outros (Aristotle, 2009). A moralidade fornece um quadro para os indivíduos avaliarem o estatuto moral das suas ações, intenções e carácter.
- **Variabilidade cultural e social:** A moralidade não é um conjunto fixo ou universal de regras; varia consoante as culturas e as sociedades. Diferentes culturas e comunidades podem ter códigos morais e normas éticas distintas que são influenciadas por fatores históricos, religiosos e culturais (Smith, 2010). O que é considerado moralmente aceitável numa sociedade pode diferir de outra.
- **Desenvolvimento moral:** A moralidade não é estática; evolui e desenvolve-se ao longo da vida de uma pessoa. Psicólogos como Lawrence Kohlberg (Kohlberg, 1969) e Carol Gilligan (Gilligan, 1993) propuseram teorias do desenvolvimento moral, destacando a progressão do raciocínio moral simples e egocêntrico na infância para a tomada de decisões éticas mais complexas e baseadas em princípios na idade adulta. O raciocínio moral dos indivíduos pode ser influenciado pela educação, socialização e experiências de vida.
- **Dilemas éticos:** A moralidade enfrenta frequentemente dilemas éticos complexos em que valores ou princípios concorrentes entram em conflito. Por exemplo, um dilema moral clássico envolve a tensão entre os direitos individuais e o bem maior. Estes dilemas exigem que os indivíduos tomem decisões difíceis com base nos seus princípios e valores éticos, e pode nem sempre haver uma solução direta ou universalmente aceite (Foot, 1967).
- **Teorias éticas:** Os filósofos desenvolveram várias teorias éticas para fornecer enquadramentos para compreender e justificar as decisões morais. Estas incluem o consequencialismo (que se centra nos resultados das ações), a deontologia (que enfatiza os deveres e as regras morais) e a ética da virtude (que se centra no desenvolvimento de traços de carácter virtuosos) (Mill, 1863; Kant & Gregor, 1998; Aristotle, 2009). Estas teorias oferecem diferentes perspetivas através das quais os indivíduos podem analisar e resolver dilemas morais.
- **Filosofia Moral:** As investigações filosóficas sobre a moralidade abordam questões fundamentais, como a natureza da obrigação moral, a origem dos princípios morais e os fundamentos do raciocínio moral. Filósofos éticos como Immanuel Kant, John Stuart Mill e Aristóteles deram contributos significativos para este domínio, oferecendo diversas perspetivas sobre a moralidade.

- Ética aplicada: A moralidade estende-se a vários domínios, incluindo a bioética, a ética empresarial, a ética ambiental e a ética médica (Almond, 2016). A ética aplicada envolve a análise de questões e dilemas morais em contextos e sectores específicos, orientando profissionais e decisores políticos na tomada de decisões éticas.
- Impacto pessoal e social: A moralidade não só influencia o comportamento individual, como também desempenha um papel crucial na formação de normas sociais, leis e valores culturais (Rawls, 1971). Contribui para a manutenção da ordem social, a confiança nas relações e o estabelecimento de comunidades morais.

II+/III+ vs II-/III- (.73) MORALITY

+ keyed	Would never cheat on my taxes. Respect the privacy of others. Like harmony in my life. [Try to follow the rules.] [Respect authority.]
– keyed	Don't care about rules. Turn my back on others. Only talk about my own interests. Overestimate my achievements. Scheme against others. [Act at the expense of others.] [Break rules.]

Figura 7 - Exemplo de itens que medem a moralidade presentes no IPIP (IPIP, 2024)

Em suma, a moralidade é um conceito multifacetado que envolve princípios e valores normativos, diversidade cultural, desenvolvimento moral, dilemas éticos, teorias filosóficas e aplicações práticas. Serve como um quadro fundamental para os indivíduos navegarem pelas complexidades do certo e do errado nas suas vidas pessoais e no contexto mais alargado da sociedade.

2.5.2 Moralidade Normativa

A moralidade normativa refere-se a uma perspetiva da moralidade que afirma que certos códigos de comportamento são normativamente justificados (Gert & Gert, 2020). Por outras palavras, a moralidade normativa sustenta que existe um conjunto de princípios ou regras morais que, em condições específicas, todas as pessoas racionais subscreveriam. Esta perspetiva distingue entre os realistas morais, que acreditam que esse código existe e pode ser aceite, e os cétricos morais, que rejeitam a existência de um código moral universal ou defendem um enfoque ético mais amplo, como a boa vida ou as virtudes (Gert & Gert, 2020).

Para ilustrar a moralidade normativa em ação, podemos considerar os seguintes cenários (Gert & Gert, 2020):

- É errado matar pessoas só porque elas nos irritam.

- Devemos lutar para libertar os escravos quando necessário, mesmo que isso seja ilegal.
- A dor é intrinsecamente má - não devemos causar dor sem uma boa razão para o fazer.
- É razoável que uma pessoa faça caridade a quem precisa, mesmo que não se espere reciprocidade.

A ética normativa diz respeito ao que tem efetivamente uma importância primordial para determinar a forma como devemos agir. Mesmo querendo um milhão de dólares, não é correto matar pessoas inocentes de forma a conseguir essa quantia. Diz-se frequentemente que a etiqueta é semelhante à ética normativa, exceto que a etiqueta não é de importância primordial. Arrotar é considerado uma falta de educação, mas não é assim tão grave (Gray, 2014).

2.5.3 Aquisição de Moralidade

Tendo em conta a moralidade normativa mencionada em cima, podem juntar-se alguns dos valores considerados aceites pela generalidade das sociedades e pessoas conscientes, levantando alguns exemplos pelas quais se pode avaliar a moralidade de uma pessoa:

- Respeito pela vida humana: De um modo geral, as sociedades valorizam a santidade da vida humana e desencorajam ações que intencionalmente causem danos ou tirem vidas inocentes. Exemplo de ação: Evitar atos de violência e abster-se de causar danos intencionais aos outros.
- Honestidade: A veracidade e a integridade são frequentemente consideradas como valores morais fundamentais, sublinhando a importância da honestidade nas interações e na comunicação. Exemplo de ação: Dizer a verdade, ser transparente e evitar o engano nas interações pessoais e profissionais.
- Justiça e equidade: O conceito de tratar os indivíduos de forma justa, sem discriminação, e de assegurar uma distribuição equitativa dos recursos é um princípio moral normativo. Exemplo de ação: Tratar as pessoas de forma igual, independentemente de fatores como a raça, o sexo ou o estatuto socioeconómico. Apoiar políticas que promovam a justiça social.
- Beneficência: A ideia de fazer o bem e promover o bem-estar dos outros é um valor moral normativo que se encontra em muitos quadros éticos. Exemplo de ação: Voluntariar tempo ou recursos para ajudar os necessitados, fazer donativos para causas caritativas ou dar apoio a um amigo em dificuldades.
- Autonomia: Respeitar a autonomia dos indivíduos e o seu direito de tomar as suas próprias decisões, nomeadamente em questões relacionadas com a sua própria vida, é considerado um princípio moral normativo. Exemplo de ação: Respeitar o direito de um

indivíduo a tomar decisões sobre a sua própria vida, incluindo escolhas relacionadas com crenças pessoais, relações e tratamentos médicos.

- Não-maleficência: O princípio de não causar danos intencionalmente e de minimizar os danos potenciais faz frequentemente parte dos códigos morais normativos. Exemplo de ação: Tomar precauções para garantir que as suas ações não causam danos aos outros, tanto nas atividades quotidianas como nas responsabilidades profissionais.

Estes fundamentos foram então a base utilizada para o desenvolvimento dos jogos. Estes valores amplamente aceites pela maioria das sociedades e pessoas conscientes, como o respeito pela vida humana, honestidade, justiça e equidade, beneficência, autonomia e não-maleficência, foram fundamentais na construção dos objetivos do jogo. Alguns destes princípios foram integrados para assegurar que as decisões dos jogadores refletissem a importância da moralidade normativa na vida real.

2.6 Jogos Sérios

A indústria dos jogos, mais precisamente dos videojogos tem crescido exponencialmente e não se planeia que este crescimento venha a parar (Read, 2022). Consequentemente, o crescimento do desenvolvimento dos jogos sérios tem vindo também a aumentar.

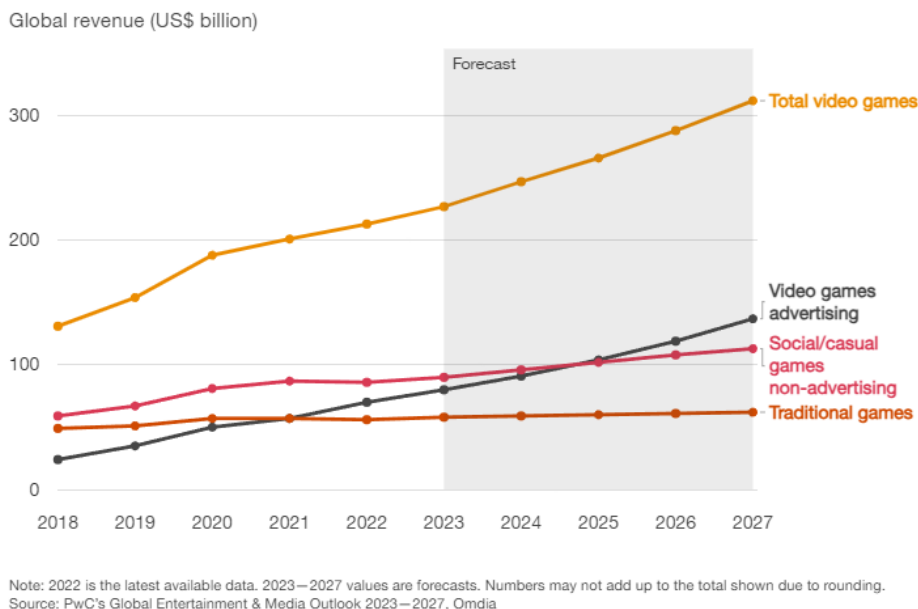


Figura 8 - Receitas Globais de diversas indústrias de videojogos (PricewaterhouseCoopers, 2023)

Os jogos sérios são concebidos para ter um impacto no público-alvo, que ultrapassa o mero aspeto do entretenimento (Bellotti, Kapralos, Lee, Moreno-Ger, & Berta, 2013). A utilização de jogos sérios como ferramenta educativa é um fenómeno recente, e o seu pleno potencial ainda

não foi totalmente compreendido. Nos últimos anos, tem havido uma atenção crescente à inclusão dos jogos sérios no domínio da educação. Muitos estudos compararam a eficácia dos métodos de ensino tradicionais com a de um jogo sério educativo. Os resultados demonstraram que os jogos sérios educativos têm muitas vantagens em relação aos tradicionais. O ambiente tradicional tornou-se aborrecido e desmotivado. Especialmente numa geração que nasceu com tanta tecnologia à sua volta (Tsionas & Satratzemi, 2023). Em comparação, os jogos sérios educativos podem ser mais apelativos e incentivar o estudante a tentar aplicar os seus conhecimentos. Isto dá ao estudante a possibilidade de aplicar ou simular os seus conhecimentos, o que pode ser difícil de conseguir num ambiente clássico. Num ambiente de jogo educativo bem concebido, o estudante pode divertir-se enquanto aprende, tornando o processo mais agradável e menos stressante (Tsionas & Satratzemi, 2023).

Neste projeto o objetivo é exatamente o mesmo, criar uma prova de conceito de um jogo sério para a deteção da personalidade, para futuramente transformar o processo de aquisição dos traços de personalidade da aplicação Grouplanner, eliminando o processo tedioso de preencher questionários e introduzindo jogos sérios.

2.6.1 Jogos Sérios para Avaliação da Personalidade

Os jogos sérios podem também ser utilizados para a aquisição e avaliação da personalidade. Esse tipo de testes já foi inclusive realizado diversas vezes. Yee, Ducheneaut, Nelson e Likarish (2011) utilizaram o jogo World of Warcraft (WoW) para avaliar a personalidade dos seus jogadores (Yee, Ducheneaut, Nelson, & Likarish, 2011).

Num estudo com 1040 jogadores de WoW, os autores descobriram que existe uma forte ligação entre a personalidade e o comportamento no mundo virtual. Por exemplo, os jogadores extrovertidos tendem a participar mais em atividades de grupo, enquanto os jogadores introvertidos preferem jogar a solo. Além disso, os jogadores conscienciosos têm mais probabilidades de participar em atividades de guildas, enquanto os jogadores neuróticos têm mais probabilidades de se envolver em combates jogador contra jogador. Os autores também descobriram que os jogadores escolhem a raça da sua personagem de acordo com o seu tipo de personalidade. Os jogadores introvertidos têm mais probabilidades de escolher elfos como personagens, uma vez que os elfos são geralmente retratados como sendo mais introspetivos e solitários. Além disso, os jogadores conscienciosos têm mais probabilidades de escolher gnomos como personagens, uma vez que os gnomos são tradicionalmente retratados como sendo mais cuidadosos e organizados (Yee, Ducheneaut, Nelson, & Likarish, 2011).

Outro estudo feito relativamente aos jogos sérios e a personalidade foi desenvolvido por Tsionas e Satratzemi (2020). Neste estudo, os autores queriam mostrar quais as vantagens de uma aprendizagem baseada em jogos, ao contrário do ensino tradicional. Um dos desafios encontrados no ensino baseado em jogos foi o de como fazer a avaliação do progresso do aluno e como compreender as suas necessidades individuais. Uma abordagem para enfrentar este desafio é desenvolver jogos que possam captar a personalidade do aluno. Esta informação pode

então ser utilizada para personalizar a experiência de aprendizagem e fornecer conteúdos e atividades mais adaptados às necessidades individuais do aluno (Tsionas & Satratzemi, 2023).

Assim sendo, este estudo explorou a utilização de um jogo baseado numa história para captar a personalidade do aluno. O jogo, denominado "Learn C", foi concebido para ajudar os alunos a aprender a linguagem de programação C. O jogo foi concebido para captar a personalidade do aluno utilizando o Big Five já mencionado anteriormente neste capítulo (Tsionas & Satratzemi, 2023).

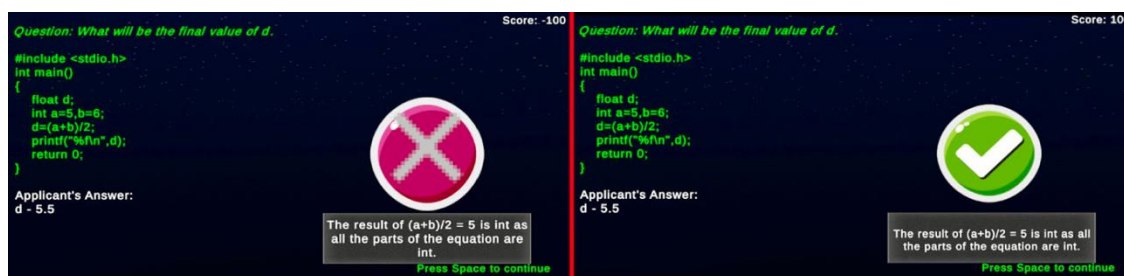


Figura 9 - Exemplos do Jogo "Learn C" (Tsionas & Satratzemi, 2023)

O estudo envolveu 107 estudantes do primeiro ano de Ciências Informáticas da Universidade da Macedónia. Os alunos jogaram o jogo "Learn C" e preencheram também o BFI. O BFI foi utilizado como a medida de verdade da personalidade do aluno (Tsionas & Satratzemi, 2023).

Após a fase de recolha de dados, os investigadores utilizaram algoritmos de aprendizagem automática para analisar o comportamento dos alunos no jogo e prever as suas características. Os algoritmos foram capazes de prever com exatidão as 5 dimensões do Big Five com uma precisão média de cerca de 70% (Tsionas & Satratzemi, 2023).

Os resultados do estudo mostraram que o jogo "Learn C" foi eficaz na captação da personalidade do aluno. Isto sugere que a aprendizagem através de jogos pode ser uma ferramenta valiosa para avaliar a personalidade do aluno e proporcionar experiências de aprendizagem personalizadas (Tsionas & Satratzemi, 2023).

Os resultados do estudo têm várias implicações para o domínio da aprendizagem de linguagens de programação. Em primeiro lugar, sugerem que os jogos sérios podem ser utilizados para captar a personalidade do aluno de uma forma não intrusiva. Esta informação pode então ser utilizada para personalizar a experiência de aprendizagem e melhorar os resultados dos alunos. Em segundo lugar, os resultados do estudo realçam o potencial de utilização da aprendizagem automática para analisar o comportamento no jogo e inferir a personalidade do aluno. Isto pode levar ao desenvolvimento de jogos sérios mais sofisticados que podem proporcionar experiências de aprendizagem personalizadas (Tsonas & Satratzemi, 2023).

Concluindo, os jogos sérios podem ser uma ferramenta valiosa para a aquisição e avaliação da personalidade. Os estudos apresentados neste capítulo demonstram que os jogos sérios podem ser utilizados para capturar a personalidade dos jogadores e dos alunos de forma não intrusiva. Esta informação pode então ser utilizada para personalizar a experiência de aprendizagem e melhorar os resultados dos jogadores e alunos. Estes estudos sugerem que os jogos sérios têm o potencial de revolucionar a forma como a personalidade é avaliada e utilizada. Os jogos sérios podem ser utilizados para fornecer experiências de aprendizagem personalizadas que são mais eficazes e envolventes para os utilizadores de diferentes tipos de personalidade.

No entanto, é importante notar que os estudos apresentados neste capítulo têm algumas limitações. O estudo de Yee e seus colegas (2011) foi realizado com uma amostra considerável de jogadores de World of Warcraft. O estudo de Tsonas e Satratzemi (2023) foi realizado com uma amostra relativamente pequena de alunos do primeiro ano de Ciências Informáticas.

Além disso, um estudo realizado em 2023 serve como uma prova de conceito significativa para o uso de jogos sérios na medição de traços de personalidade, especificamente a cautela e a ambição (Alves, et al., 2024). Este estudo foi conduzido para explorar a viabilidade de utilizar minijogos móveis de curta duração como uma alternativa aos tradicionais questionários de personalidade, que são frequentemente longos e suscetíveis a vieses de deseabilidade social.

O estudo utilizou dois minijogos desenvolvidos para dispositivos móveis: "Which Way" (WW) e "Time Travel Mania" (TT). O primeiro jogo foi projetado para medir o traço de cautela, enquanto o segundo focava no traço de ambição. Durante os testes, os jogadores interagiam com os jogos, e seus comportamentos eram registados e analisados para inferir suas características de personalidade. A eficácia desses jogos foi avaliada comparando os resultados obtidos com os traços medidos através do questionário IPIP-NEO-120, uma ferramenta validada cientificamente (Alves, et al., 2024).

Os resultados do estudo indicaram que, embora algumas correlações não tenham sido estatisticamente significativas devido ao tamanho da amostra e ao viés de deseabilidade social nos questionários de autorrelato, foram encontradas relações significativas entre os traços propostos e outros traços de personalidade, como raiva, modéstia, simpatia, busca por excitação, alegria e aventureirismo (Alves, et al., 2024). Estas descobertas sugerem que minijogos móveis são uma forma viável de determinar traços de personalidade de maneira não

intrusiva, abrindo caminho para a substituição dos questionários tradicionais de personalidade em futuros estudos e aplicações práticas (Alves, et al., 2024).

2.6.2 Jogos Sérios e Moralidade

Há muito tempo que os videogames são reconhecidos pela sua capacidade de envolver os jogadores em experiências imersivas e interativas. No entanto, nos últimos anos, tem havido um interesse crescente na forma como os videogames podem também desafiar as perspectivas morais dos jogadores. Estudos têm demonstrado que os videogames não apenas proporcionam entretenimento, mas também envolvem os jogadores em decisões morais complexas que podem influenciar suas perspectivas éticas (Melzer & Holl, 2021).

Weaver e Lewis (2012) investigaram a forma como os jogadores fazem escolhas morais nos videogames e os efeitos dessas escolhas nas suas respostas emocionais. O estudo utilizou uma abordagem de métodos mistos, combinando métodos de coleta de dados quantitativos e qualitativos. Os 75 participantes preencheram um questionário de fundamentos morais (QFM) para avaliar as suas orientações morais. O QFM mede cinco fundamentos morais: cuidado/prejuízo, justiça/maldade, lealdade/traição, autoridade/subversão e santidade/degradação. Pontuações mais elevadas num determinado fundamento indicam uma maior adesão a esse valor moral. Depois de completarem o QFM, os participantes jogaram o primeiro ato completo do videogame Fallout 3, um jogo de *role-playing* pós-apocalíptico que oferece inúmeras oportunidades para a tomada de decisões morais. O jogo foi gravado e analisado para identificar as escolhas morais feitas por cada participante. Além disso, foi pedido aos participantes que preenchessem um questionário pós-jogo para relatar a sua satisfação com o jogo, as suas reações emocionais ao jogo e as suas reflexões sobre as decisões morais que tomaram.

O estudo concluiu que a maioria dos jogadores (61,3%) tomava decisões morais e que estas decisões eram frequentemente coerentes com as suas pontuações no QFM. Os jogadores também tendiam a comportar-se em relação a personagens não jogáveis (NPC) como se fossem pessoas reais, e as suas decisões morais eram influenciadas pelas personalidades percebidas dos NPC (Weaver & Lewis, 2012).

Comportar-se de forma antissocial no jogo aumentou o sentimento de culpa dos jogadores, indicando que estes reconhecem as implicações morais das suas ações. No entanto, esta culpa não afetou significativamente o seu prazer no jogo, sugerindo que os jogadores podem compartimentar as suas escolhas morais virtuais da sua bússola moral do mundo real (Weaver & Lewis, 2012).

O estudo também concluiu que os jogadores tinham maior probabilidade de tomar decisões morais quando estavam mais imersos no mundo do jogo. Isto sugere que a imersão pode aumentar o sentimento de ligação do jogador ao mundo do jogo e às suas personagens, e que esta ligação pode levá-lo a considerar mais cuidadosamente as consequências morais das suas ações (Weaver & Lewis, 2012).

O QFM provou ser uma ferramenta útil para prever diferenças individuais na tomada de decisões morais no jogo. Os participantes com pontuações mais elevadas de cuidado/prejuízo tinham mais probabilidades de fazer escolhas altruístas, enquanto os participantes com pontuações mais elevadas de justiça/maldade tinham mais probabilidades de defender a justiça (Weaver & Lewis, 2012).

As conclusões deste estudo têm várias implicações para a concepção e investigação de videojogos. Para os designers, é crucial criar mundos de jogo imersivos que incentivem os jogadores a envolverem-se em dilemas morais e a fazerem escolhas significativas que reflitam a sua própria bússola moral. Além disso, os criadores de jogos podem tirar partido do conceito de percepção da personagem para fomentar a empatia e a ligação entre os jogadores e os NPC, aumentando o impacto emocional das decisões morais. Para os investigadores, o estudo realça o potencial do QFM como ferramenta para estudar a tomada de decisões morais nos videojogos. Ao avaliar os fundamentos morais dos jogadores, os investigadores podem obter informações sobre as suas motivações e prever o seu comportamento em dilemas morais virtuais. Esta informação pode ser valiosa para compreender os efeitos dos videojogos no desenvolvimento moral dos jogadores e para compreender as considerações éticas que envolvem a escolha moral na concepção de jogos.

Globalmente, este estudo fornece informações preciosas sobre a forma como os jogadores tomam decisões morais nos videojogos e os fatores que influenciam as suas escolhas. Os resultados têm implicações tanto para a concepção de jogos como para a investigação, sugerindo que os dilemas morais podem aumentar o envolvimento dos jogadores e proporcionar oportunidades de desenvolvimento moral.

Embora neste estudo tenha sido concluído que o QFM é uma excelente ferramenta para medir as decisões morais nos videojogos o estudo atual pretende medir não só a escala moral do jogador, mas sim toda a sua gama de personalidade. Como tal optou-se por usar o questionário IPIP-NEO-120 que é um inventário de personalidade de domínio público, amplamente validado e utilizado em pesquisas científicas para medir os cinco grandes traços de personalidade, onde está incluída a moralidade. Este questionário foi escolhido pela sua capacidade de fornecer uma avaliação abrangente e precisa dos traços de personalidade, essencial para correlacionar as decisões morais tomadas pelos jogadores no jogo sério com suas características de personalidade subjacentes (IPIP, 2024).

2.7 Conclusão

Neste capítulo, foi investigada a fascinante interseção entre jogos sérios, moralidade e sistemas de recomendação na identificação e previsão de traços de personalidade dos utilizadores. As questões de investigação centrais, "Como funciona a personalidade humana e como esta se integra com os SR?", "Um utilizador utiliza a sua bússola moral quando está a jogar?" e "Como podemos identificar a moralidade de uma pessoa através de um jogo?", nortearam o exame

sobre como as experiências em jogos podem oferecer *insights* valiosos sobre a moralidade e, por conseguinte, os traços de personalidade.

Este estudo consegue dar resposta à primeira pergunta, “Como funciona a personalidade humana e como esta se integra com os SR?” dizendo-nos que a personalidade humana é composta por características psicológicas que influenciam o comportamento, emoções e interações sociais. O modelo Big Five categoriza a personalidade em cinco traços principais: abertura à experiência, conscienciosidade, extroversão, agradabilidade e neuroticismo. Esses traços ajudam a entender as preferências individuais e comportamentos das pessoas. A integração da personalidade nos SR utiliza esses traços para personalizar e melhorar a precisão das recomendações (Dhelim, Ning, Aung, Huang, & Ma, 2021). Estudos indicam que a personalidade é um forte indicador das preferências dos utilizadores. Os SR sensíveis à personalidade usam questionários de avaliação de personalidade, como o BFI, para capturar a personalidade dos utilizadores. Esses dados são então utilizados para criar perfis de utilizador mais completos, que informam os algoritmos de recomendação. Isso melhora a personalização e aumenta a satisfação dos utilizadores, proporcionando experiências mais alinhadas com suas preferências e comportamentos individuais (Dhelim, Aung, Bouras, Ning, & Cambria, 2022; Yee, Ducheneaut, Nelson, & Likarish, 2011).

Em relação à segunda pergunta, “Um utilizador utiliza a sua bússola moral quando está a jogar?”, podem ser tiradas algumas conclusões no estudo de Weaver e Lewis (2012), que destaca a relação entre escolhas morais em videojogos e as orientações morais dos jogadores. Os resultados indicam que a maioria dos jogadores tomam decisões morais consistentes com os seus fundamentos morais pessoais, conforme avaliado pelo QFM. Este instrumento, ao medir cinco fundamentos morais, proporciona uma perspetiva abrangente sobre as inclinações éticas dos jogadores. Além disso, a interação dos jogadores com os NPC reflete a maneira como aplicam a sua bússola moral virtual, tratando os NPC como seres reais e tomando decisões influenciadas pelas personalidades percebidas. A imersão no mundo do jogo emerge como um fator significativo, aumentando a probabilidade de tomada de decisões morais. Isto sugere que a conexão emocional dos jogadores com o ambiente virtual os leva a considerar mais cuidadosamente as implicações éticas de suas ações (Weaver & Lewis, 2012).

Quanto à terceira questão, “Como podemos identificar a moralidade de uma pessoa através de um jogo?”, entende-se através do estudo realizado por Yee, Ducheneaut, Nelson e Likarish, que utilizaram o jogo World of Warcraft para avaliar a personalidade dos jogadores e destaca a capacidade dos jogos em refletir características morais. O comportamento dos jogadores no mundo virtual, desde escolhas de personagens até interações sociais, fornece pistas sobre seus traços de personalidade. A conexão entre o tipo de personalidade e as atividades preferenciais no jogo ilustra como as escolhas virtuais podem ser indicadores confiáveis da bússola moral de um jogador (Yee, Ducheneaut, Nelson, & Likarish, 2011). O estudo adicional de Tsionas e Satratzemi, que desenvolveu o jogo “Learn C” para avaliação da personalidade dos alunos, demonstra que jogos sérios podem ser utilizados de forma eficaz na captura de traços de personalidade. Os algoritmos de aprendizagem automática analisaram o comportamento dos

alunos no jogo e previram com precisão os traços do Big Five, proporcionando uma abordagem não intrusiva para avaliação da personalidade (Tsionas & Satratzemi, 2023).

No que diz respeito à quarta pergunta, “Em que medida as definições culturais de moralidade influenciam as escolhas dos jogadores?” consegue-se facilmente identificar que a moralidade não é uma entidade universal, mas sim um constructo moldado por fatores culturais, religiosos e filosóficos. Ainda assim, a moralidade normativa, que se refere a normas e princípios éticos que são considerados universalmente válidos, também desempenha um papel significativo. Embora as definições culturais de moralidade possam variar, há certos valores éticos que são comumente aceitos em muitas sociedades. Esses princípios fundamentais podem ser considerados como uma base para desenvolver os problemas éticos encontrados no jogo.

Assim, a conclusão é que os jogos sérios têm o potencial de servir como ferramentas inovadoras para identificar a moralidade de uma pessoa de forma implícita. Ao criar ambientes imersivos e interativos, os jogos têm a capacidade de refletir escolhas éticas e comportamentos que podem ser interpretados à luz dos princípios morais.

3 Conceptualização e *Design*

Neste capítulo é analisado o problema apresentado na secção 1.1 e é desenhada uma solução para o mesmo, tendo em conta o estudo feito no capítulo 2.

3.1 Objetivo

O processo de *design* da solução é importantíssimo no desenvolvimento de qualquer jogo, pois envolve desafios e requisitos únicos para conseguir criar experiências envolventes e interativas. Existem diversas razões pelas quais o *design* é fulcral no processo de desenvolvimento, tais como garantir uma melhor experiência e envolvimento do utilizador, pois permite garantir mecânicas de jogo intuitivas, que o enredo é envolvente e convincente, e que o jogo tem uma interface acessível (Adams & Rollings, 2007).

3.2 Conceito do jogo

O conceito do jogo foi desenvolvido tendo em mente a necessidade de uma plataforma acessível e envolvente. Utilizando a tecnologia Unity, o jogo foi construído para dispositivos móveis, permitindo que os jogadores enfrentem dilemas morais em cenários 3D interativos. A escolha por uma plataforma móvel visa facilitar a participação dos voluntários nos testes, oferecendo uma interface intuitiva e controles simples adaptados para telas táteis. Para além disso, o protótipo do Grouplanner, neste momento, apenas permite o seu uso através de dispositivos móveis.

Tendo em conta que o objetivo principal do jogo era captar a moralidade do jogador, foi necessário perceber como o fazer. Na secção 2.5.3 foram vistas algumas opções que podem ser

utilizadas para o fazer, assim sendo, a ideia geral do jogo será a adoção de dilemas onde se coloque em causa algumas destas características.

Embora o jogo desenvolvido seja um jogo sério, é ainda assim necessário criar uma dinâmica que torne o jogo divertido de modo a aumentar o grau de imersão do jogador fazendo com que este se envolva mais com o jogo e as personagens (Kickmeier-Rust & Albert, 2011). Assim, foi definido como objetivo principal do jogo procurar e encontrar moedas. Enquanto o jogador tem este objetivo definido, irá ser interpelado por outras personagens no jogo, que o obrigarão a tomar decisões que serão então analisadas para calcular a moralidade do jogador.

De modo a reforçar que o jogador é o ator central do jogo e aumentar a imersão do jogador no mundo, optou-se por fazer um jogo 3D com uma visão na primeira pessoa. Inicialmente, ainda foram exploradas outras opções como um jogo 2D e chegou a ser feita uma versão rudimentar de um jogo *point-and-click* em 3D, mas concluiu-se que a visão na primeira pessoa fortalecia a imersão do jogador, que, como dito na secção 2.6.2, é um dos pontos cruciais para conseguir captar da melhor maneira a moralidade do jogador.

Durante o jogo, o jogador tem de percorrer diferentes cenas, com diferentes personagens, cada uma com o seu dilema, onde existem moedas escondidas. Passando para a cena seguinte, o jogador tem sempre a opção de voltar a uma cena anterior caso queira apanhar as moedas que tenha deixado para trás. Assim que resolve o dilema da cena em que se encontra, é-lhe disponibilizada a opção para passar para a cena seguinte. No entanto, pode sempre continuar a explorar a cena em que está para conseguir apanhar as moedas antes de progredir no jogo. O jogo termina quando o jogador tiver apanhado o número total de moedas, o que só é possível quando o jogador tiver resolvido os dilemas todos.

3.3 Interface do Jogo

O *heads-up display* (HUD) foi projetado para ser simples e intuitivo, de forma a garantir que o foco do jogador permanecesse na interação com os elementos do jogo e nas decisões morais a serem tomadas. A Figura 10 ilustra a interface principal utilizada no jogo.

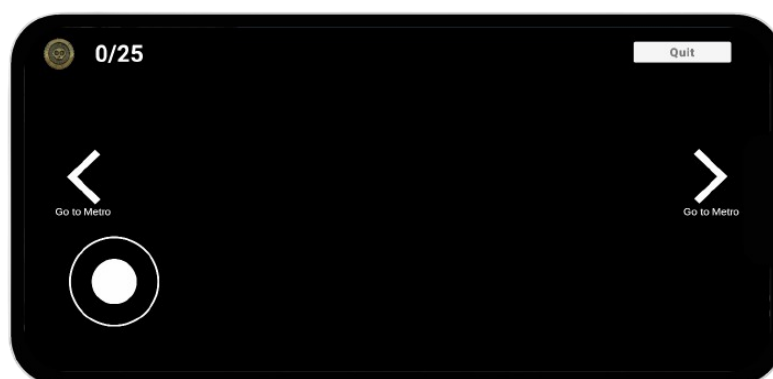


Figura 10 - Exemplo do HUD do jogo desenhado

O HUD contém os seguintes elementos:

- **Área de Jogo:** A área principal da tela é dedicada à visão dos cenários, onde o jogador pode explorar o ambiente.
- **Botões de Navegação:** Localizados nas laterais esquerda e direita do ecrã, permitem que o jogador se mova entre as diferentes áreas de jogo. Estes têm uma indicação do local para o qual o jogador será movimentado caso toque neles.
- **Joystick:** Localizado no canto inferior esquerdo, permite que o jogador controle os movimentos do seu personagem dentro do jogo. O *joystick* é intuitivo e fácil de usar, o que oferece ao jogador uma experiência de controlo fluída.
- **Indicador de Pontuação:** No canto superior esquerdo, há um indicador numérico que exhibe a quantidade de moedas apanhadas pelo jogador assim como o total de moedas que deve apanhar. Desta forma, achou-se que o jogador se iria sentir incentivado a apanhar as restantes moedas.
- **Botão de Sair:** Localizado no canto superior direito, permite que o jogador retorne ao menu principal do jogo, interrompendo a sessão atual de jogo. Este botão tem o propósito de, no caso de haver algum erro no jogo, o jogador poder facilmente reiniciar.

Todos estes elementos foram feitos de forma a ser facilmente acessíveis, garantindo que jogadores de todas as idades e níveis de habilidade pudessem navegar e interagir com o jogo sem dificuldades. Para isso, foi feito um teste piloto, descrito na secção 5.1. Também se pretendeu manter uma interface minimalista para uma maior imersão do jogador no ambiente e na narrativa do jogo, mas que fornecesse as ferramentas necessárias para a navegação e a interação com o jogo.

3.4 Definição dos Dilemas Morais

Os dilemas morais são o cerne do jogo e foram elaborados de forma a desafiar o jogador a tomar decisões éticas para tentar revelar os seus valores e traços de moralidade. A estrutura do jogo foi projetada para apresentar diferentes cenários, cada um com um dilema moral específico. O jogador só pode avançar para o próximo cenário após resolver o dilema moral apresentado no cenário atual. Assim é possível garantir que o jogador resolveu todos os dilemas antes de terminar o jogo. O jogo termina quando o jogador apanhar 25 moedas distribuídas pelas cenas.

3.4.1 Escala de Moralidade

Para medir a moralidade das decisões do jogador, foi utilizada uma escala de Likert de 1 a 5:

1: Representa uma moralidade negativa, indicando uma escolha considerada eticamente reprovável. Indica ações que são claramente egoístas ou prejudiciais, sem consideração pelos outros.

2: Representa uma moralidade negativa, mas menos severa que as escolhas que receberiam 1 ponto. Pode ser uma ação que pode ser considerada egoísta ou prejudicial, mas não de uma forma extrema.

3: Representa uma moralidade neutra, indicando uma escolha ética balanceada ou sem impacto moral significativo.

4: Representa uma escolha que é eticamente boa, mas não alcança o nível máximo de altruísmo ou integridade. Reflete uma ação que é benéfica e mostra consideração pelos outros, mas pode não exigir grande sacrifício pessoal.

5: Representa uma moralidade positiva, indicando uma escolha considerada eticamente boa. Indica ações que são altruístas ou que demonstram um alto nível de integridade e consideração pelos outros.

Esta escala é utilizada para pontuar as escolhas dos jogadores em cada dilema moral, permitindo avaliar a moralidade geral do jogador ao longo do jogo. Os valores da moralidade são ocultados do jogador de forma que este não saiba que a moralidade está a ser medida, de modo a jogar da forma mais natural possível sem sentir que está a ser testado.

3.4.2 Cenário 1: Introdução e Tutorial

O primeiro cenário serve como um *tutorial* básico onde as mecânicas do jogo são introduzidas. O jogador encontra um ambiente com moedas espalhadas no exterior de uma casa. Este cenário apresenta o objetivo principal ao jogador (apanhar 25 moedas) e ensina como apanhar as moedas.

3.4.3 Cenário 2: Ajuda a uma personagem

Neste cenário, o jogador encontra uma casa onde uma personagem não jogável (NPC) do jogo solicita ajuda para encontrar um relógio do seu falecido pai, que está perdido pela casa. O NPC em questão refere ainda que é invisível e daí precisar de ajuda para encontrar o relógio. O jogador pode inicialmente optar por aceitar o pedido da personagem ou rejeitar ajudar. Caso o jogador opte por procurar o relógio, este é adicionado à cena para dar a possibilidade ao jogador de explorar a sala até encontrar o relógio. Caso contrário, o relógio não é inserido na cena. Quando encontra o relógio, o jogador terá a hipótese de devolver o relógio ao NPC ou

então poderá vendê-lo a troco de moedas do jogo. As pontuações são atribuídas da seguinte forma:

- **Devolver o relógio ao NPC (5 pontos):** Reflete uma alta moralidade devido ao altruísmo e empatia ao ajudar uma pessoa necessitada, especialmente alguém com deficiência visual.
- **Vender o relógio (2 pontos):** Representa uma escolha menos moral, mas, visto que não se pode saber o pensamento inicial do jogador quando escolhe ajudar o NPC, não é atribuído o valor mínimo, uma vez que este podia inicialmente ter o objetivo de ajudar a personagem, mas foi depois persuadido a não o fazer através da opção de venda.
- **Recusar ajudar (3 pontos):** Considerada uma escolha neutra, pois o jogador não prejudica o NPC, mas também não demonstra altruísmo.

3.4.4 Cenário 3: Encontro com um Sem-Abrigo

O jogador está no metro e encontra um sem-abrigo deitado. O sem-abrigo tem um cesto com as mesmas moedas que o jogador tem apanhado durante o jogo, de modo a reforçar que estas moedas também contam para o jogo. O jogador tem a hipótese de:

- **Dar duas moedas ao sem-abrigo (5 pontos):** Reflete uma alta moralidade, demonstrando generosidade e preocupação com os menos favorecidos.
- **Retirar as 3 moedas do sem-abrigo (1 ponto):** Representa uma escolha de baixa moralidade, indicando egoísmo e exploração de uma pessoa vulnerável.
- **Ignorar o sem-abrigo (3 pontos):** É uma escolha neutra, onde o jogador não ajuda, mas também não prejudica o sem-abrigo.

3.4.5 Cenário 4: Testemunhar um assalto

O jogador entra numa rua e testemunha um idoso a ser assaltado. De seguida, aparece uma mensagem a questionar o jogador se pretende seguir o assaltante ou não. O jogador tem duas hipóteses:

- **Não seguir por ter medo de se magoar (3 pontos):** Reflete uma moralidade neutra, considerando a autopreservação uma escolha ética equilibrada.
- **Não seguir por não ser problema seu (2 pontos):** Reflete uma moralidade ligeiramente negativa, mostrando falta de empatia e responsabilidade social.

- **Seguir o assaltante (4 pontos):** Reflete uma moralidade ligeiramente positiva, pois o jogador demonstra indiretamente vontade de ajudar o idoso. Esta escolha leva a um novo cenário com dilemas adicionais (secção 3.4.6).

3.4.6 Cenário 5: Falar com o assaltante

Neste cenário, o jogador está no fim da rua onde ocorreu o assalto e está a falar com o assaltante. O assaltante justifica as suas ações alegando que precisa de dinheiro para alimentar os seus filhos, visto que não consegue arranjar trabalho. O jogador pode então optar por:

- **Devolver o dinheiro ao idoso (4 pontos):** Reflete uma alta moralidade, mostrando integridade e justiça.
- **Ficar com o dinheiro (1 ponto):** Representa uma escolha de baixa moralidade, mostrando egoísmo e falta de consideração pelas vítimas.
- **Devolver o dinheiro ao idoso e dar 3 das suas moedas ao assaltante (5 pontos):** Representa a moralidade mais alta, combinando justiça com compaixão pelo assaltante.
- **Deixar o assaltante ficar com o dinheiro (2 pontos):** Reflete uma moralidade ligeiramente negativa, mostrando compaixão pelo assaltante, mas desconsiderando a vítima. Este valor anula o valor de 4 pontos dado na cena anterior ficando um valor neutro visto que o jogador optou por seguir o ladrão, mas depois não tomou ação nenhuma.

3.5 Desenho das cenas do jogo

Neste capítulo, é discutido o processo de *design* das cenas do jogo no Unity. Cada cena foi projetada para proporcionar uma experiência de jogo imersiva, combinando elementos visuais, sonoros e interativos para reforçar os dilemas morais apresentados.

- **Ambientes e Cenários:** os cenários devem ser realistas, utilizando texturas e modelos que proporcionem uma sensação de imersão ao jogador. Isto porque a utilização de ambientes realistas em jogos pode aumentar significativamente a imersão dos jogadores, proporcionando uma experiência mais envolvente e credível (McMahan, Bowman, Zielinski, & Brady, 2012).
- **Personagens:** devem ser escolhidas para serem visualmente distintas e expressivas, ajudando a transmitir a narrativa e os dilemas morais de forma clara (Ennis, Hoyet, Egges, & McDonnell, 2013).
- **Efeitos Sonoros:** devem ser adicionados para aumentar a imersão, incluindo sons ambientais e efeitos de interação. Todas as cenas devem ter um som do ambiente de

fundo e o som dos passos do jogador quando este se desloca. A adição de efeitos sonoros, incluindo sons ambientais e de interação, aumenta a imersão dos jogadores, proporcionando uma experiência auditiva rica que complementa os estímulos visuais (Ekman & Lankoski, 2009).

- **Reforços Visuais:** Ao apanhar moedas, foi implementado um efeito visual, que demonstra que o total de moedas foi aumentado, para incentivar a procura e tornar a ação mais gratificante para o jogador. Implementar efeitos visuais ao apanhar itens pode tornar a ação mais gratificante e incentivar a exploração por parte dos jogadores (Deci, Vallerand, Pelletier, & Ryan, 1991).

Todos os *assets* utilizados no jogo foram selecionados de repositórios *open source* como o Unity Asset Store⁴, o Sketchfab⁵ ou a Mixamo⁶, incluindo os modelos 3D, texturas e sons. A única exceção foi o modelo da casa presente no “Cenário 2: Ajuda a uma personagem” que foi especificamente desenhado e construído pelo autor. A escolha de *assets open source* garante que o jogo seja construído sobre uma base de recursos amplamente acessíveis e modificáveis.

Como mencionado na secção 3.4, o jogo tem cinco cenários, incluindo o tutorial, em que o jogador poderá apanhar moedas. Uma vez que o total de moedas que o jogador pode dar a outros personagens durante o jogo são cinco, então esse foi o número de moedas definido para o jogador apanhar no tutorial, e, assim, garantir que este não precisa sequer de apanhar moedas para conseguir resolver os dilemas. O jogador não sabe disto para não influenciar as suas decisões. Para além disso, visto o objetivo do jogo ser apanhar um total de 25 moedas, uma quantidade ligeiramente superior a essas moedas foi distribuída pelas diversas cenas, de forma a garantir que consegue apanhar sempre as 25 moedas necessárias sem ter de as roubar aos personagens. De forma a que o jogador não soubesse qual o número de moedas por cena, o número de moedas adicionadas foi variável. Isto porque, caso o jogador soubesse quantas moedas vai apanhar na cena poderia ser influenciada a maneira como este age perante o dilema. Sabendo que não precisa de x moedas porque as vai poder apanhar naquela cena, pode influenciar o jogador a não se preocupar com as moedas (Hunicke, LeBlanc, & Zubek, 2004).

Assim sendo, foi definido que o “Cenário 1: Introdução e *Tutorial*” tem cinco moedas, o “Cenário 2: Ajuda a uma personagem” tem sete moedas, o “Cenário 3: Encontro com um Sem-Abrigo” tem oito moedas, o “Cenário 4: Testemunhar um assalto” oito e o “Cenário 5: Falar com o assaltante” tem cinco moedas. Desta forma o jogo tem moedas suficientes para ser terminado mesmo que o jogador decida sempre dar moedas aos personagens.

De forma a perceber melhor o fluxo do jogo, foi elaborado um *flowchart* que permite ver todo o fluxo. Este diagrama foi partido em blocos que representam cada cena desenvolvida. Cada secção seguinte representa uma cena do jogo e tem o seu devido fluxo representado.

⁴ <https://assetstore.unity.com/>

⁵ <https://sketchfab.com>

⁶ <https://www.mixamo.com>

3.5.1 Menu Principal do Jogo

A Figura 11 ilustra o fluxo para o menu principal do jogo.

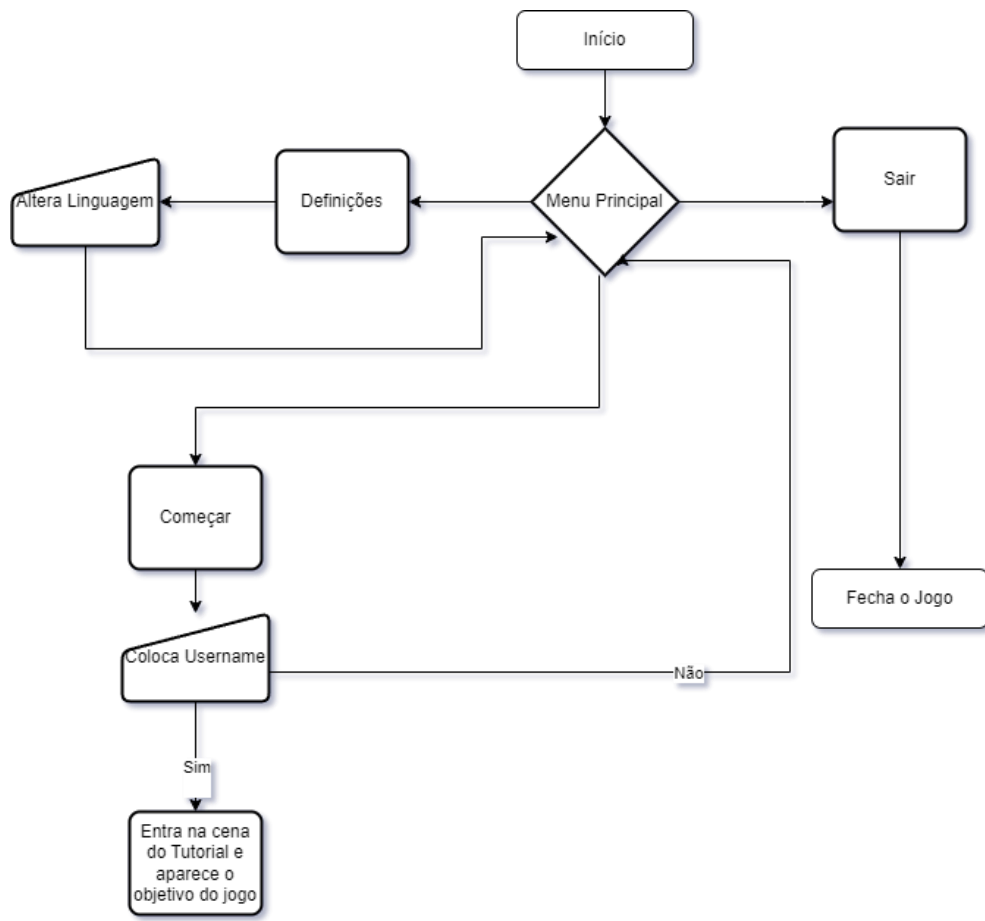


Figura 11 - Fluxo do menu principal

Basicamente, o menu principal do jogo serve como ponto de entrada no jogo. Para que o menu tivesse um aspeto visual apelativo, foi feita uma imagem para o painel que preenche todo o *canvas* do ecrã. Nesse painel foram incluídos três botões, “Começar”, “Definições” e “Fechar”. Este menu está representado na Figura 12.



Figura 12 - Menu Principal do jogo

Ao entrar no menu das definições, representado na Figura 13, o jogador pode alterar a linguagem do jogo para português ou inglês. Ao iniciar o jogo, surge um ecrã, que permite ao jogador introduzir o seu *username*, representado na Figura 14, que será depois utilizado para guardar os seus dados no jogo.



Figura 13 - Menu das Definições



Figura 14 – Ecrã para introdução do *Username*

3.5.2 Introdução e *Tutorial*

O ambiente do jogo é um ambiente de uma pequena cidade, onde o foco está numa casa onde estão escondidas as moedas para o tutorial. Foram utilizadas diversas texturas diferentes desde diferentes casas, lâmpadas de rua, assim como diversos objetos de decoração que foram depois colocados na cena de forma a dar um ambiente o mais realista e imersivo possível. De modo a aumentar ainda mais a imersividade do jogo, mal o jogador entra na cena, pode também ouvir um som de fundo de uma zona rural. Juntamente com o som ambiente é também reproduzido o som de passos do personagem quando o jogador se desloca pelo mapa (som que é utilizado em todas as áreas do jogo). De forma a limitar a movimentação do jogador para zonas do cenário para onde não deve ir, foram incluídas algumas paredes semitransparentes que aparecem apenas quando o jogador se aproxima delas. Quando o jogador embate com essas paredes, é também reproduzido um som de erro para reforçar ao jogador que está a ir pelo caminho errado. O ambiente da primeira cena é visível na Figura 15, onde se podem ver as paredes semitransparentes.



Figura 15 - Ambiente da Cena 1

O bloco do *flowchart* que corresponde a esta cena está representado na Figura 16.

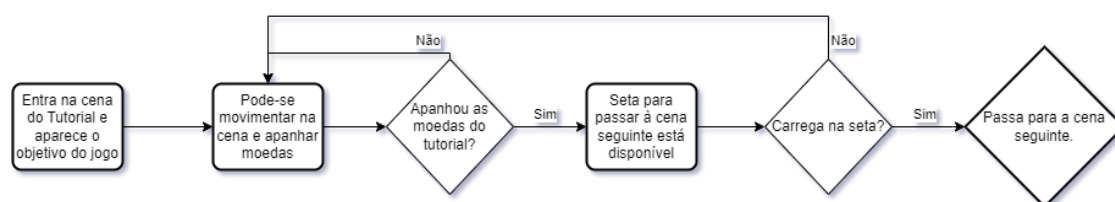


Figura 16 - Fluxo da cena de Tutorial

Nesta cena, inicialmente, apresenta-se ao jogador qual o objetivo do jogo juntamente com uma pequena indicação dos controlos a usar no jogo. Estas mensagens são colocadas num painel que é colocado sobreposto à área de jogo. Um exemplo de como este painel se localiza no cenário pode ser visto na Figura 17.



Figura 17 - Mensagem de Introdução

Neste primeiro cenário já é possível ao jogador ver a HUD do jogo que se perpetua por todas as cenas do jogo. Explicando melhor como funcionam os componentes da UI já mencionados na secção 3.3, o *joystick* é um componente desenvolvido à parte enquanto o *touchscreen* é um painel colocado sobre o lado direito do ecrã até perto do *joystick* que permite ao jogador com as duas mãos controlar as diversas mecânicas do personagem, seja na movimentação da câmara ou a movimentação do personagem. O jogador pode também ver desde logo as moedas que tem no momento, juntamente com o objetivo do jogo (neste caso, 25 moedas). A imagem da moeda apresentada na UI advém do modelo da moeda utilizada no jogo para que o jogador consiga facilmente identificar as moedas no jogo.

De seguida, quando o jogador se aproxima das moedas, estas têm um efeito de brilho para que estas não sejam extremamente difíceis de encontrar. Como é mencionado no *tutorial*, para apanhar as moedas basta o jogador tocar na moeda no seu ecrã. Quando isto acontece, é reproduzido um efeito sonoro de uma moeda e, ao mesmo tempo, aparece no ecrã um “+1” junto ao número de moedas do jogador para reforçar que uma moeda foi apanhada. Essa situação pode ser vista na Figura 18.



Figura 18 - Mensagem após apanhar primeira moeda

O jogador deverá então apanhar as restantes quatro moedas presentes na cena para terminar o *tutorial*. Quando terminado, é apresentada uma mensagem a indicar que o *tutorial* foi terminado (Figura 19) e quando fechada a mensagem aparece uma seta no canto direito do ecrã que lhe permite passar para a cena seguinte (Figura 20).

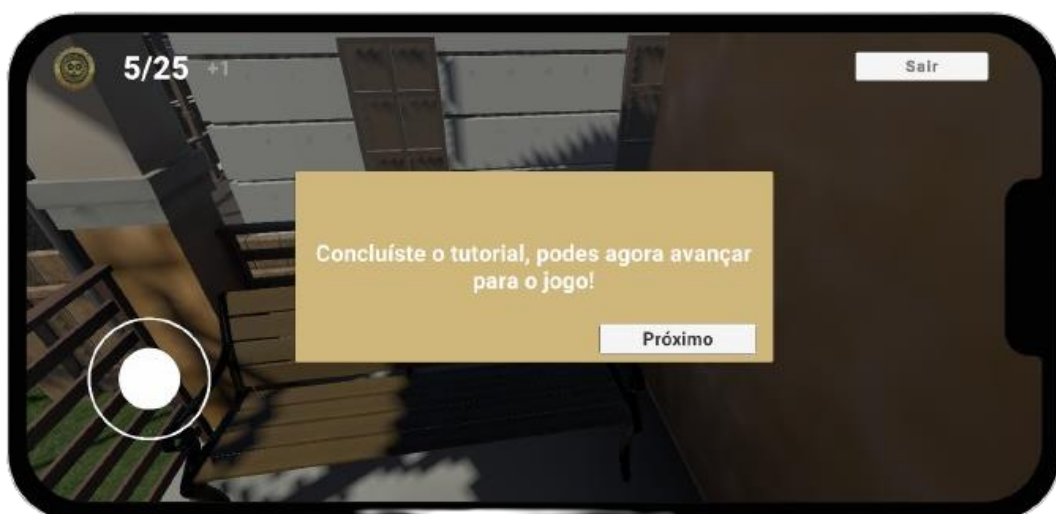


Figura 19 - Mensagem Final do *Tutorial*



Figura 20 – Botão para a Cena Seguinte

3.5.3 Ajuda a um personagem

No segundo cenário, o ambiente representado é o interior de uma casa onde o jogador é questionado por um NPC a choramingar, se o pode ajudar a encontrar o relógio perdido do seu falecido pai. Esta cena é composta por um modelo de uma casa, desenvolvido anteriormente para um projeto diferente, que contém sete moedas espalhadas pelas divisões da cozinha, sala de estar/jantar e entrada. O modelo do personagem apresenta uma postura triste para reforçar a ideia de que este precisa de ajuda, de forma a tentar criar empatia e pena por parte do jogador. O modelo do personagem, já com a animação para apresentar um ar mais melancólico está representado na Figura 21.



Figura 21 - NPC da Cena 1

A cena contém ainda um modelo de um relógio que está representado na Figura 22.



Figura 22 - Modelo do Relógio utilizado

Para aumentar a imersão, à semelhança da cena anterior, é também possível ouvir um som de fundo simples de um interior de uma casa. O ambiente do interior da casa está representado na Figura 23.



Figura 23 - Ambiente do Interior da Casa

O bloco do *flowchart* que corresponde a esta cena está representado na Figura 24.

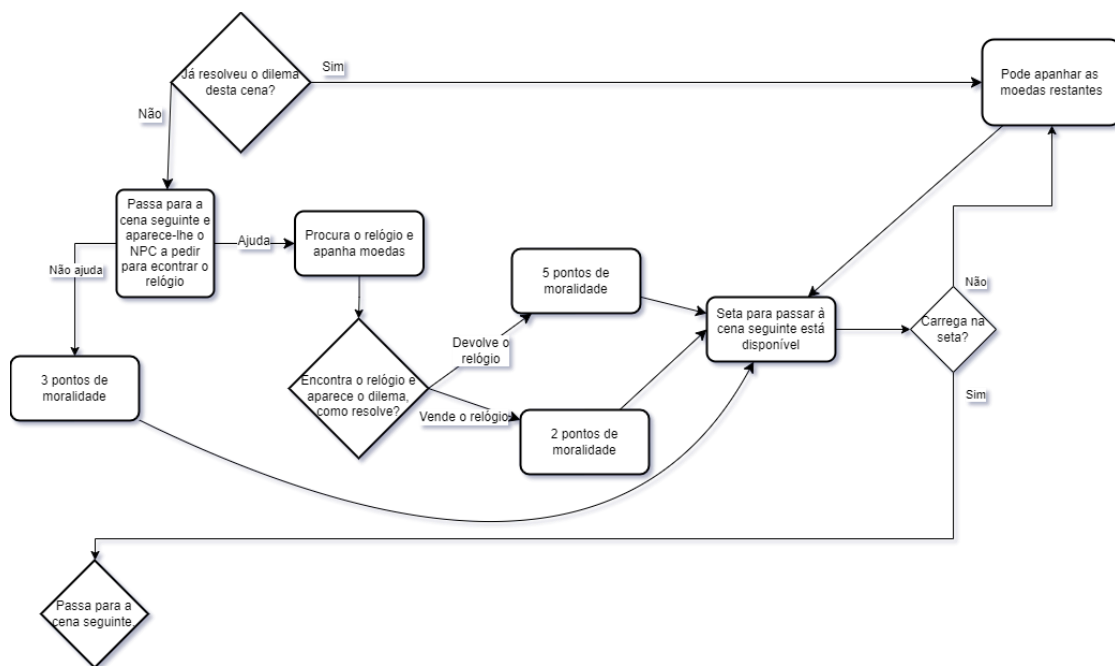


Figura 24 - Fluxo da cena de ajudar o personagem

Quando o jogador entra na cena é imediatamente interrompido pelo NPC, que se apresenta e pede ajuda ao jogador para encontrar o relógio do falecido pai. De forma a reforçar a tristeza da personagem, é reproduzido em paralelo um som de choro, que se repete de 10 em 10 segundos. De seguida, o jogador tem de escolher qual a resposta a dar: se vai procurar o relógio, ou se não tem tempo para isso. Este dilema está representado na Figura 25.



Figura 25 – Dilema apresentado pelo NPC na primeira cena

Caso o jogador opte por não procurar o relógio, será tido em conta que o jogador optou por ignorar o NPC e o relógio é apagado do mapa de modo a que jogador não possa mudar a sua escolha no futuro, isto porque a primeira reação que o jogador tem é uma reação emocional e reativa e as reações intuitivas tendem a refletir valores morais que estão profundamente

enraizados e são cruciais para determinar a forma como as pessoas tomam as decisões morais (Greene, Sommerville, Nystrom, Darley, & Cohen, 2001). Caso opte por ajudar o NPC, o jogador deve explorar a casa à procura do relógio, que após ser encontrado, apresentará as restantes opções ao jogador: devolver o relógio e assim ajudar o NPC, ou então vender o relógio a troco de 3 moedas, o que facilitará ao jogador a procura pelas moedas, uma vez que serão adicionadas 3 moedas ao seu inventário. Dependendo da decisão do jogador, diferentes valores de moralidade são adicionados à pontuação total da moralidade do jogador, de acordo com a secção 3.4.3.

Após o jogador resolver o dilema, seja ignorando, vendendo ou devolvendo o relógio, de forma semelhante à cena anterior, é-lhe disponibilizada a seta que lhe permite passar à cena seguinte. Desta forma, o jogador não é obrigado a passar à cena seguinte e pode continuar a apanhar as moedas restantes na cena.

Caso o jogador avance e posteriormente volte à cena, o dilema não voltará a aparecer para que o jogador não altere as suas decisões. Ainda assim, este tem a possibilidade de apanhar moedas que lhe faltem na cena.

3.5.4 Encontro com um Sem-Abrigo

Esta cena passa-se numa estação de metro pois é um lugar que, por vezes, infelizmente, é associado aos sem-abrigo, o que novamente robustece a realidade do jogo, esperando que o jogador se identifique com a situação e demonstre compaixão. O modelo do metro utilizado foi um modelo *open-source* disponível online que já vem totalmente modelado. Nesta cena, visto ser um espaço público, para além do sem-abrigo, houve a necessidade de incluir outros NPCs para trazer mais vida e realismo ao jogo. Para isso, espalharam-se os modelos representados na Figura 26 pelo cenário do metro.



Figura 26 – Os modelos usados no Metro

Como mencionado anteriormente, esta cena tem como objetivo avaliar se o jogador decide ajudar o sem-abrigo. Para isso, optou-se por colocar um sem-abrigo a dormir e junto de si uma cesta com moedas usada para dois motivos: mostrar ao jogador que o sem-abrigo precisa de ajuda para arranjar moedas e também para incentivar o jogador a tocar nas moedas na cesta caso as queira apanhar. O modelo do sem-abrigo juntamente com o cesto pode ser visto na Figura 27.



Figura 27 - Modelo usado para Sem-Abrigo

Nesta cena é possível ouvir o barulho de fundo de metros a passar, com o objetivo de aumentar a imersividade e realidade cena. Foi também necessário incluir alguns bloqueadores no mapa para limitar os caminhos que o jogador pode tomar. O ambiente da cena do metro é visível na Figura 28.



Figura 28 - Ambiente do interior da Estação de Metro

O bloco do *flowchart* que corresponde a esta cena está representado na Figura 29.

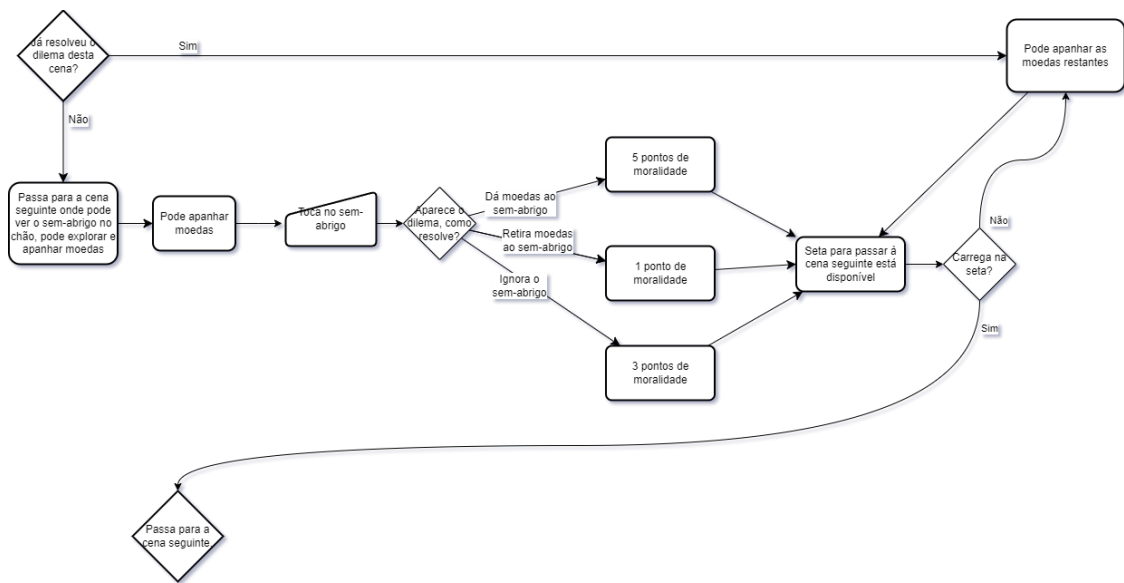


Figura 29 - Fluxo da cena do Sem-Abrigo

Quando o jogador entra na cena, depara-se de imediato com o sem-abrigo deitado no chão e com o cesto com moedas à sua beira, aparece também uma seta no lado esquerdo do ecrã que lhe permite voltar à cena anterior caso queira voltar a apanhar as moedas que lhe faltam. O jogador pode percorrer a cena e apanhar as moedas espalhadas. Quando o jogador toca no sem-abrigo, no cesto ou nas moedas no cesto, o dilema moral é mostrado, questionando ao jogador o que ele pretende fazer em relação ao sem-abrigo. Esse dilema pode ser visto na Figura 30.

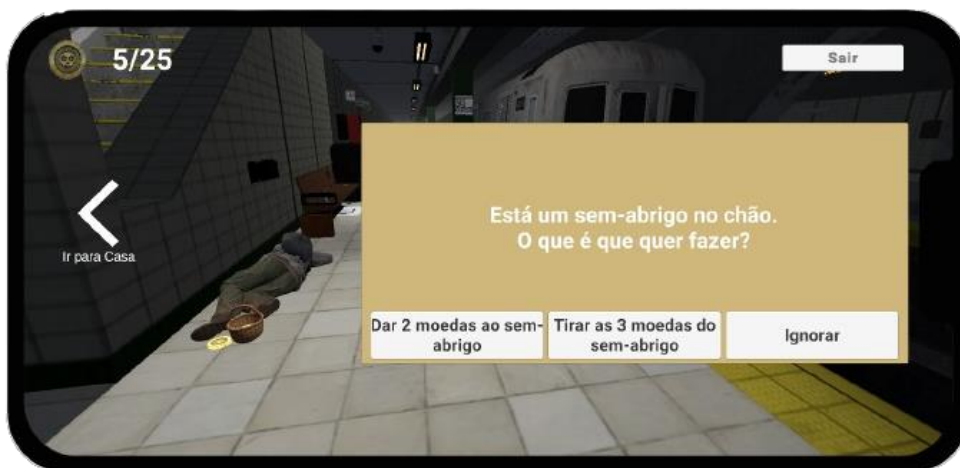


Figura 30 - Dilema de ajudar Sem-Abrigo

Como mencionado na secção 3.4.4, o jogador tem três opções: ajudar o sem-abrigo dando-lhe 2 moedas, que são subtraídas do inventário do jogador; retirar as três moedas ao sem-abrigo que fazem o oposto, ou seja, aumentam o total de moedas do jogador; ou ignorar por completo o dilema. Caso o jogador opte por tirar as moedas ao sem-abrigo, as moedas presentes no cesto

do sem-abrigo são apagadas para reforçar o facto que este efetivamente tirou as moedas ao sem-abrigo. Após o jogador tomar a sua decisão, qualquer toque no sem-abrigo ou no cesto não tem nenhum efeito. Os valores de moralidade a serem adicionados são os mencionados na secção 3.4.4.

Após o jogador resolver o dilema é-lhe disponibilizada uma nova seta que lhe permite passar para a cena seguinte. Caso futuramente o jogador volte à cena, quando toca no sem-abrigo nada acontece, de maneira a que este não possa alterar as suas decisões.

3.5.5 Testemunhar um assalto

Esta cena passa-se numa rua do bairro, onde o jogador vai poder ver um idoso a ser assaltado e a cair. Nesta cena foi utilizado um modelo *open-source* de uma rua residencial, que pode ser vista na Figura 31, que foi depois complementado com outros modelos de casas, ruas e árvores usados previamente no cenário da secção 3.5.2.



Figura 31 – Modelo usado na Rua Residencial

Em termos de personagens, visto a cena se passar num espaço público foi necessário novamente incluir alguns NPC na cena. Os modelos utilizados foram os representados na Figura 32.



Figura 32 – Os modelos usados na Rua Residencial

Para além destes personagens foi necessária a inclusão do idoso, do ladrão e do item que foi roubado. Em relação a este último, foi escolhida uma mala para levar o dinheiro do idoso, que está representada na Figura 33.



Figura 33 - Mala roubada

Esta mala tem uma particularidade na cena. Inicialmente, o jogador vê o ladrão a fugir com ela na mão e, dependendo da decisão tomada na cena seguinte, ela poderá ser vista na mão do ladrão ou do idoso, dependendo se o jogador opta ou não por retornar a mala ao idoso.

Em relação ao idoso, este tem também diversas animações, visto o número de ações que tem no jogo. Para o idoso foi usado o modelo representado na Figura 34.



Figura 34 - Modelo do Idoso usado

O ladrão, à semelhança do idoso tem algumas animações para que se consiga representar eficazmente o ambiente e a situação. O modelo usado para o ladrão está representado na Figura 35.



Figura 35 - Modelo do Ladrão usado

O modelo do ladrão usado não foi o do ladrão “normal” com uma máscara e vestido de preto, para reforçar que o roubo não foi premeditado, mas sim causado pelo desespero do ladrão que precisava de dinheiro para os filhos como o jogador descobrirá caso opte por seguir o ladrão.

Em relação ao cenário, está presente também um som de fundo ambiente com passarinhos e vento. Adicionalmente, o idoso reproduz um som quando cai para reforçar que se magoou e é também possível ouvir o ladrão a correr com a mala. De forma a bloquear a progressão do jogador foi necessário também incluir paredes bloqueadoras. O ambiente da cena está representado na Figura 36.



Figura 36 - Ambiente da Rua Residencial

O bloco do *flowchart* que corresponde a esta cena está representado na Figura 37.

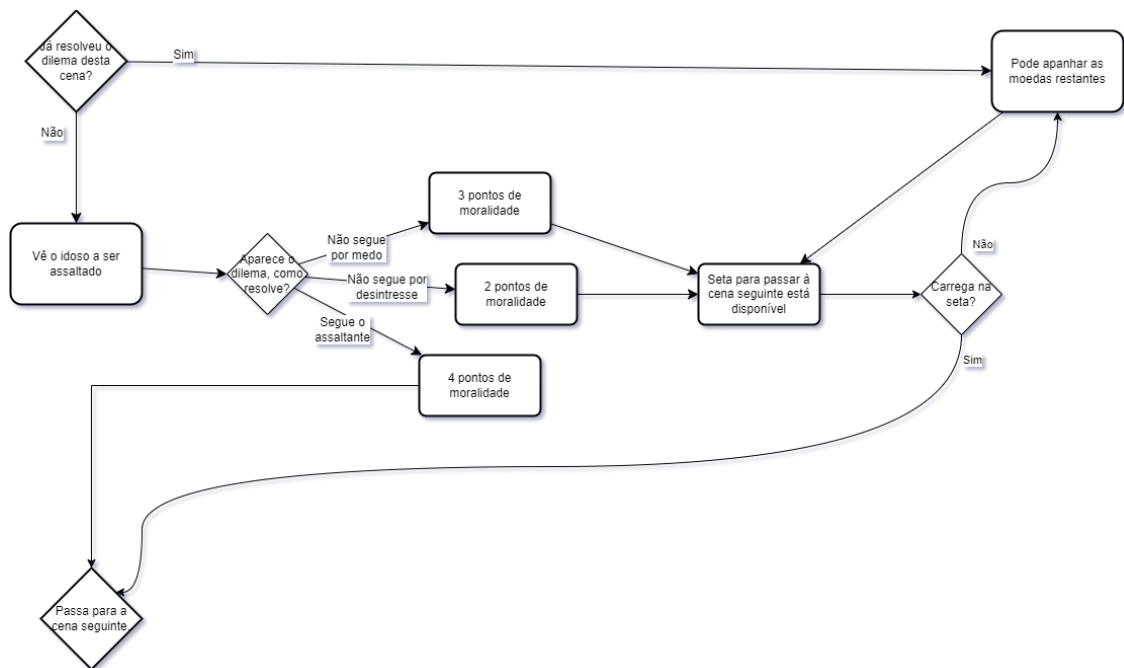


Figura 37 - Fluxo da cena do Assalto

Como já mencionado, quando o jogador entra na cena, vê o idoso a cair e o ladrão a fugir com a mala na mão. Nesse momento, aparece uma mensagem a perguntar o que é que o jogador pretende fazer: seguir o ladrão ou não. Ao seleccionar não seguir o ladrão terá duas opções, tem duas opções: não seguir porque não é um problema seu logo não se quer envolver ou porque tem medo de que algo lhe possa acontecer. Esta última opção foi incluída porque o respeito pela vida humana, ou seja, o bem-estar é um dos valores morais mencionados na secção 2.5.3 e como tal não se pode condenar alguém que não faça algo por sentir que se estaria a colocar em perigo. O dilema colocado ao jogador está representado na Figura 38.

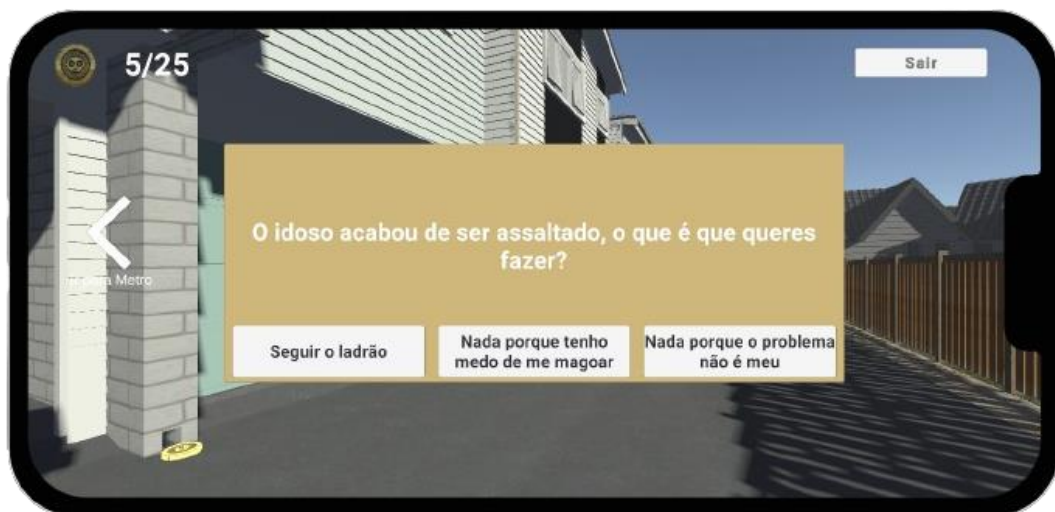


Figura 38 - Dilema do roubo

Caso o jogador opte por não seguir o ladrão, o ladrão é removido da cena e da cena seguinte visto que o jogador o deixou fugir. O idoso continuará sentado, triste e sem a mala e é disponibilizada a seta que permite ao jogador passar para a cena seguinte, embora este não vá ter acesso ao dilema visto que o ladrão já fugiu. Caso o jogador opte por seguir o ladrão, será automaticamente transportado para a cena seguinte, onde, dependendo da sua escolha, o idoso terá diferentes estados quando o jogador retornar à cena. Caso o jogador devolva a mala de dinheiro, o idoso estará com a mala na mão e com uma expressão alegre. Caso o jogador opte por deixar o ladrão manter a mala ou ele próprio ficar com o dinheiro, o idoso estará com uma expressão de zangado e sem a mala. As duas expressões do idoso podem ser vistas na Figura 39.



Figura 39 – Modelo contente à esquerda/Modelo triste à direita

3.5.6 Falar com o assaltante

Esta cena passa-se no mesmo cenário que a cena anterior, mas o jogador está posicionado no fundo da rua. Ainda assim, os modelos utilizados são os mesmos que os mencionados na secção 3.5.5, com a pequena alteração que os NPCs mencionados encontram-se em posições diferentes, visto que estavam a andar na cena anterior. Ainda assim, de forma a ter mais moedas escondidas, a ação da cena foi passada para a rua adjacente, o que fez com que fosse necessário colocar paredes bloqueadoras para o jogador saber a zona em que podia procurar moedas. O som ambiente utilizado nesta cena é o mesmo que o som usado na cena anterior. O ambiente neste cenário está representado na Figura 40.

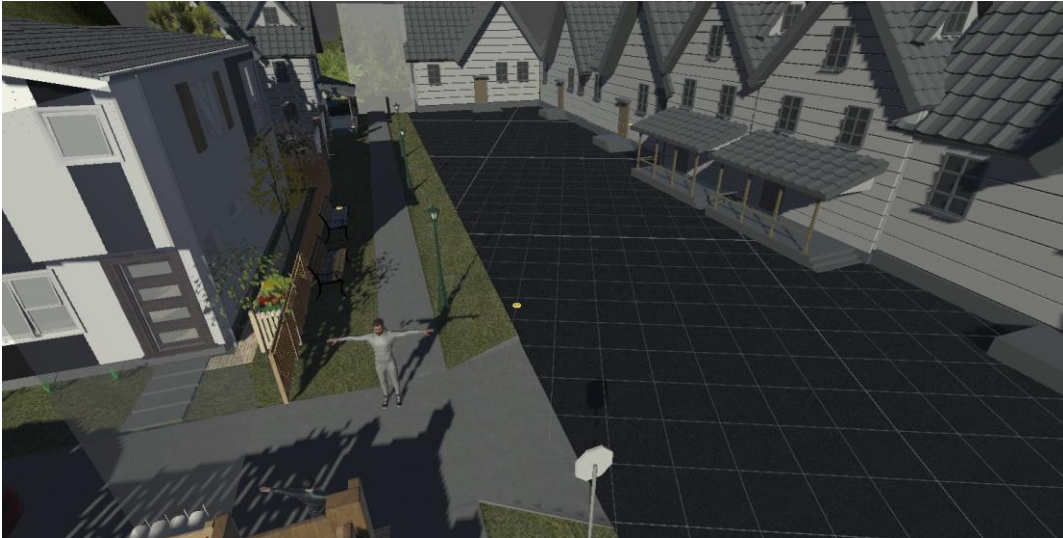


Figura 40 - Ambiente na cena do confronto

O bloco do *flowchart* que corresponde a esta cena está representado na Figura 41.

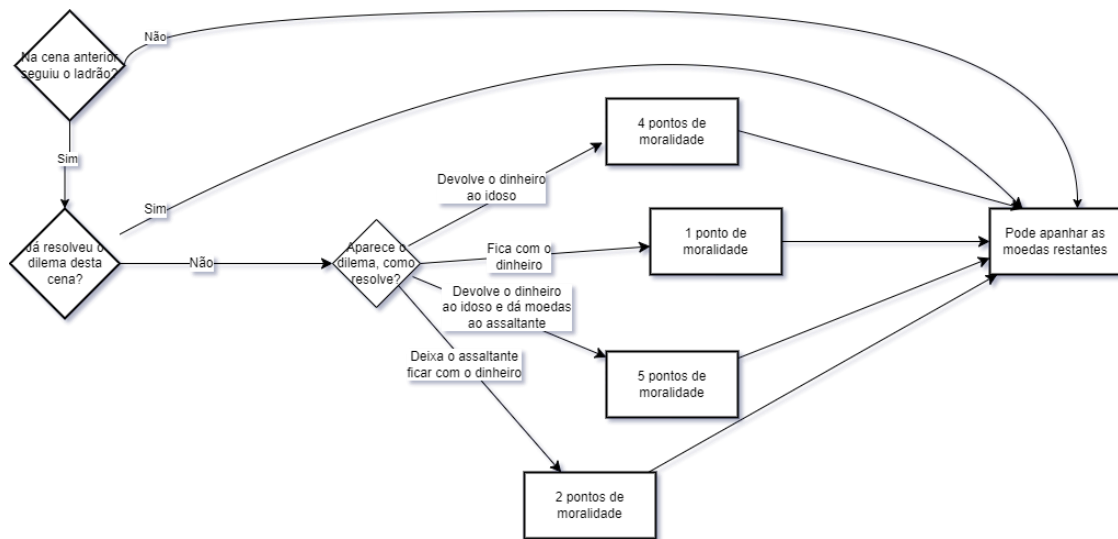


Figura 41 - Fluxo da cena do confronto com o Assaltante

Como mencionado na secção 3.4.6, dependendo da decisão tomada na cena anterior, o jogador encontrará diferentes cenários. Caso o jogador tenha optado por seguir o ladrão na cena anterior, este terá acesso ao dilema desta cena onde o ladrão lhe explica os seus motivos. O dilema está representado na Figura 42 e Figura 43.

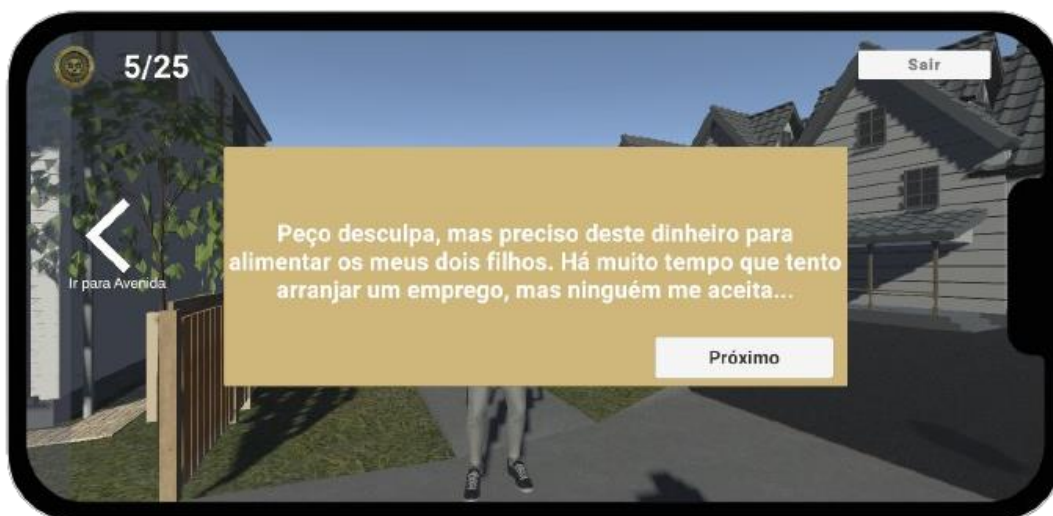


Figura 42 - Dilema do confronto com o ladrão, mensagem 1

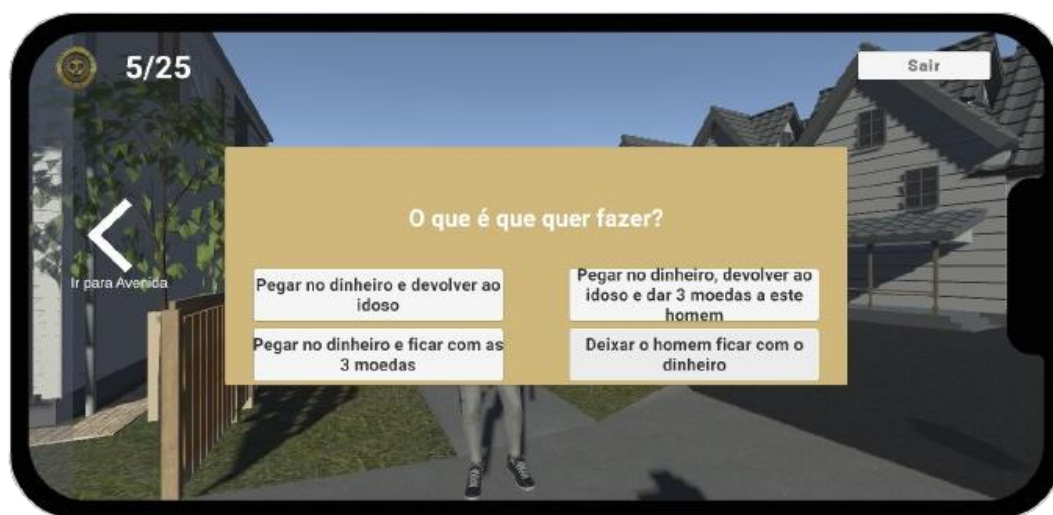


Figura 43 - Dilema do confronto com o ladrão, mensagem 2

Caso o jogador opte por devolver o dinheiro ao idoso, será transportado de volta para essa cena para reforçar que lhe foi entregue o dinheiro. Para além disso, caso volte à cena do ladrão, a mala já não estará na mão do ladrão. Caso opte por devolver a mala e dar moedas ao ladrão, ou ficar com o dinheiro manter-se-á na cena e o ladrão não ficará sem a mala. Caso opte por deixar o ladrão ficar com o dinheiro então fica na cena e o ladrão fica com a mala na mão.

Caso o jogador não tenha seguido o ladrão, quando entrar nesta cena apenas terá como objetivo apanhar as moedas escondidas e não terá qualquer dilema.

Terminando este dilema terá acabado de resolver os dilemas restando-lhe apenas apanhar as moedas que lhe faltam para terminar o jogo.

3.5.7 Cena Final

Quando o jogador apanhar as moedas todas, termina o jogo, aparecendo o ecrã final que mostra o tempo que demorou a concluir o jogo. O ecrã final está representado na Figura 44.



Figura 44 - Ecrã Final

O fluxo do ecrã final é chamado quando as 25 moedas são apanhadas, independentemente da cena em o jogador estiver. O seu fluxo está representado na Figura 45. Este diagrama teve de ser ligeiramente adaptado da versão original para ser mais facilmente perceptível.

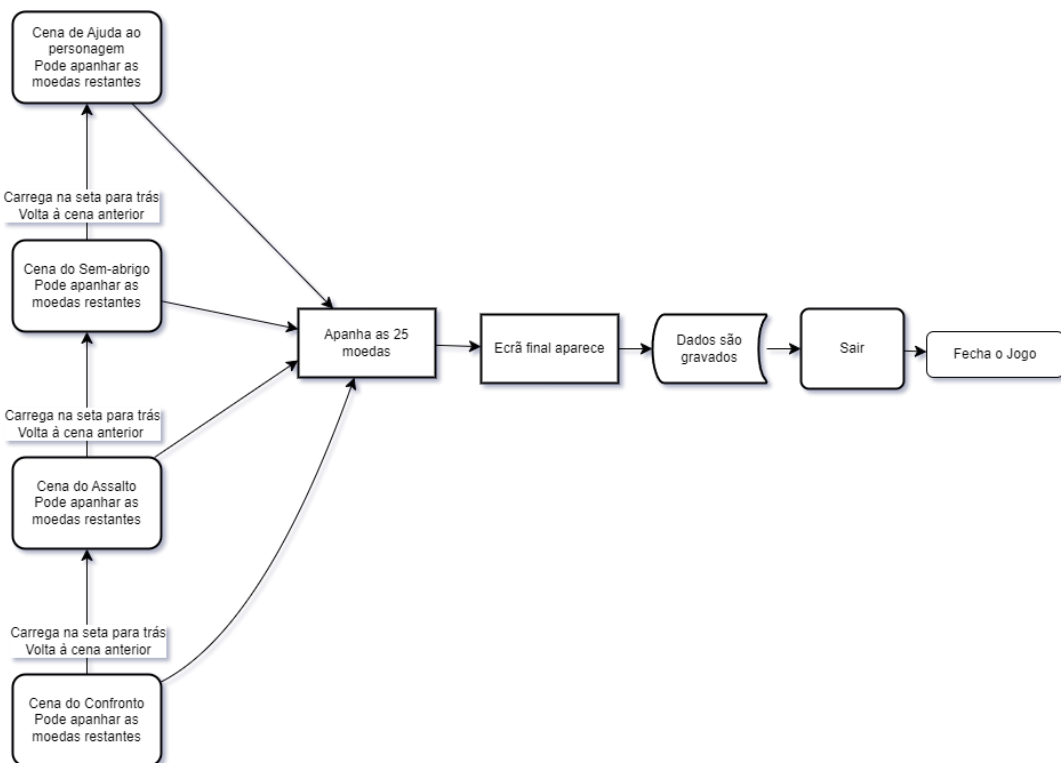


Figura 45 - Fluxo da Cena final

3.6 Conclusões

Neste capítulo, foi apresentado um resumo do processo de *design* do jogo sério, cujo objetivo é avaliar a moralidade dos jogadores. O desenvolvimento do jogo focou-se na criação de dilemas morais, onde os jogadores tomam decisões para tentar revelar os seus valores morais.

Os dilemas foram cuidadosamente elaborados para serem desafiadores e realistas, proporcionando uma experiência imersiva que simula situações da vida real. Utilizou-se a tecnologia Unity para desenvolver um ambiente 3D, que aumenta a imersão do jogador e facilita a interação com os personagens e cenários do jogo.

A interface do jogo foi projetada para ser simples e intuitiva, para permitir que os jogadores se concentrassem nas decisões morais sem distrações técnicas.

Um dos principais desafios enfrentados foi equilibrar a complexidade dos dilemas morais com a necessidade de manter o jogo acessível e envolvente. Além disso, foi necessário assegurar que os dilemas fossem culturalmente neutros e aplicáveis a um público diversificado.

4 Implementação

Neste capítulo é discutido o processo de implementação do jogo sério desenvolvido, detalhando as tecnologias e ferramentas utilizadas, assim como a integração e programação dos diferentes componentes do jogo. O objetivo desta seção é fornecer uma visão abrangente das escolhas tecnológicas feitas e dos processos de desenvolvimento seguidos para concretizar as ideias definidas na fase de *design*.

A implementação abrange a codificação dos *scripts* necessários para a interação dos jogadores com os dilemas morais. Cada componente do jogo foi cuidadosamente programada para assegurar que as decisões dos jogadores eram registradas e analisadas adequadamente, para permitir uma avaliação mais precisa dos resultados obtidos e assim determinar a sua correlação com o traço da moralidade.

Devido ao elevado número de *scripts* desenvolvidos, apenas são analisados os mais importantes para o jogo.

4.1 Tecnologias Utilizadas

4.1.1 Unity

Unity⁷ é um motor de jogo multiplataforma desenvolvido pela Unity Technologies, anunciado e lançado pela primeira vez em junho de 2005 na Apple Worldwide Developers Conference como um motor de jogo para Mac OS X. Desde então, o motor tem sido gradualmente alargado para suportar uma variedade de dispositivos de *desktop*, móveis, consola e de realidade virtual. É particularmente popular para o desenvolvimento de jogos móveis para iOS e Android e para o

⁷ <https://unity.com/pt>

desenvolvimento de jogos independentes, e é considerado fácil de utilizar para programadores principiantes (Dealessandri, 2023).

O motor pode ser utilizado para criar jogos tridimensionais (3D) e bidimensionais (2D), bem como simulações interativas e outras experiências. O motor foi adotado por outras indústrias para além dos jogos de vídeo, como cinematográfica, automóvel, arquitetura, engenharia, construção e as Forças Armadas dos Estados Unidos (Unity, 2024).

A Tabela 2 apresenta algumas das vantagens do Unity como plataforma de desenvolvimento de videojogos.

Tabela 2 - Vantagens do Unity (Hussain, Shakeel, Hussain, Uddin, & Ghouri, 2020)

Vantagem	Descrição
Processamento, rastreio de ativos, <i>scripting</i> e física	O Unity fornece funcionalidades como o processamento, o rastreio de ativos, a criação de <i>scripts</i> e a física para o desenvolvimento de jogos. Estas funcionalidades contribuem para reduzir os custos e o tempo de desenvolvimento de jogos.
Desenvolvimento multiplataforma	O Unity oferece a possibilidade de implementar projetos em várias plataformas, proporcionando flexibilidade. É reconhecida como a melhor escolha para o desenvolvimento de jogos multiplataforma.
Compatibilidade entre plataformas	O Unity permite o desenvolvimento de aplicações de jogos para uma vasta gama de plataformas e dispositivos (27 plataformas e dispositivos diferentes). Para além disso, proporciona um ambiente de desenvolvimento de fácil utilização.
Afluência de recursos	O Unity oferece uma grande variedade de recursos, incluindo elementos prontos a utilizar, ferramentas intuitivas, tutoriais, documentação clara e uma comunidade online. Estes recursos facilitam a criação de conteúdos 3D de alta qualidade em jogos.
Quota de mercado global	O motor Unity 3D detém uma quota de mercado global de cerca de 45% entre os motores de jogos. Cerca de 47% dos programadores de jogos preferem o Unity como ferramenta de desenvolvimento de jogos inteligentes.
Metodologia Agile	O Unity baseia-se na metodologia Agile, permitindo o lançamento constante e a criação rápida de protótipos. Isto acelera o processo de desenvolvimento do jogo.
Ambiente de desenvolvimento integrado (IDE)	O Unity IDE fornece um editor de texto para escrever código. Suporta C# e JavaScript para <i>scripting</i> e oferece funções importantes adequadas para o desenvolvimento de jogos.
Documentação e depuração	O Unity fornece documentação detalhada, facilitando a compreensão por parte dos novos programadores. O IDE suporta ajustes e depuração, permitindo aos programadores depurar o procedimento em tempo de execução.

Ainda assim, como todos os softwares, o Unity não é perfeito e apresenta algumas desvantagens que também devem ser tidas em conta. Na Tabela 3 estas desvantagens são exploradas.

Tabela 3 - Desvantagens do Unity

Desvantagem	Descrição
Desempenho inferior comparado a motores personalizados	O Unity pode ter desempenho inferior em comparação com motores de jogo personalizados, especialmente em projetos que exigem otimização extrema (Hocking, 2014).
Problemas de otimização em projetos grandes	Projetos de grande escala podem enfrentar desafios de otimização no Unity, afetando o desempenho geral (Hocking, 2014).
Licenciamento e custos adicionais	Apesar de ser acessível, o Unity pode implicar custos adicionais de licenciamento para funcionalidades avançadas e uso comercial (Unity Technologies, 2024).
Problemas de compatibilidade entre versões	Mudanças e atualizações de versão no Unity podem causar problemas de compatibilidade, exigindo retrabalho em projetos existentes (Unity Technologies, 2024).
Curva de aprendizagem para <i>scripts</i> complexos	O desenvolvimento de <i>scripts</i> complexos no Unity pode ter uma curva de aprendizagem acentuada (Goldstone, 2015).
Limitações na personalização do motor	Existem limitações na capacidade de personalizar o motor Unity, o que pode restringir a flexibilidade em alguns projetos específicos (Goldstone, 2015).
Necessidade de plugins para funcionalidades avançadas	Para algumas funcionalidades avançadas, é necessário o uso de plugins, o que pode complicar a integração e aumentar os custos (Goldstone, 2015).

4.1.1.1 Unreal Engine

No ano de 2023 o Unity foi o motor de jogo mais popular no mundo, ainda assim há outros motores de jogo com uma forte preponderância na área dos videogames. O maior concorrente do Unity é o Unreal Engine⁸.

O motor Unreal Engine foi desenvolvido pela Epic Games⁹ e é atualmente o líder em termos de visualização realista, na vegetação e na criação de terrenos. O Unreal é adequado para projetos de maior dimensão, não sendo adequado o seu uso para o desenvolvimento de pequenos jogos para telemóvel, apesar de suportar o iOS e o Android. O Unreal tem um código-fonte aberto em C++, sendo essa mesma linguagem a que é utilizada para desenvolvimento, o que dá aos programadores um grande controlo sobre todo o sistema (Šmíd, 2017). No entanto, a estrutura é complicada e difícil de aprender. A tecnologia de *renderização* é uma grande vantagem, os efeitos pós-processamento são rápidos e suportam muitas funcionalidades. Por último, a Unreal não tem uma comunidade tão grande como o Unity e a sua documentação é fraca em alguns pontos (Šmíd, 2017).

Ainda assim, em 2017, Šmíd construiu o mesmo projeto para ambos os motores de jogo, e, quando compilou o projeto final, obteve os resultados presentes na Figura 46, em relação ao

⁸ <https://www.unrealengine.com/>

⁹ <https://www.epicgames.com/>

tamanho dos projetos (Šmíd, 2017). Como o objetivo do projeto desenvolvido nesta dissertação era o de desenvolver um jogo que pudesse ser embutido na aplicação do Grouplanner, o tamanho reduzido disponibilizado pelo motor Unity foi um fator crucial para a escolha do Unity como o motor de jogo a utilizar.

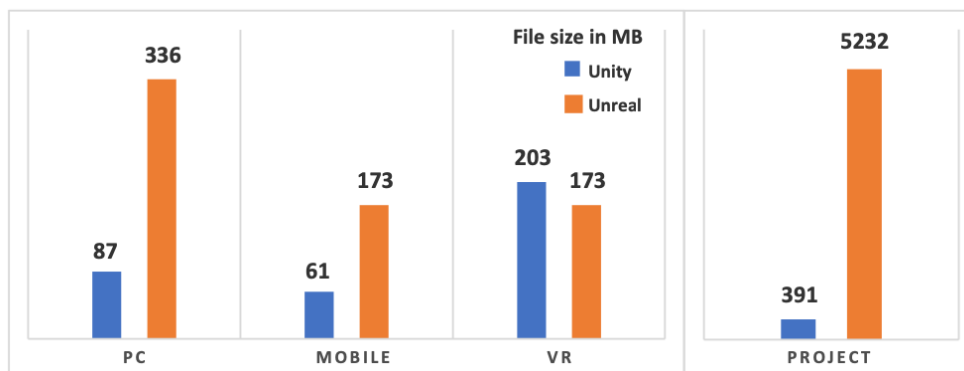


Figura 46 - Tamanho Final do Package e do Repositório do Projeto em Megabytes (Šmíd, 2017)

4.1.2 C#

C#¹⁰ é uma linguagem de programação de alto nível, orientada a objetos, desenvolvida pela Microsoft. Esta foi projetada com foco em segurança, robustez e facilidade de aprendizagem, proporcionando suporte eficiente para o desenvolvimento de aplicações na plataforma .NET.

Adicionalmente, esta é uma das linguagens de desenvolvimento disponibilizadas para o desenvolvimento em Unity. Na Tabela 4 estão listadas as vantagens e desvantagens desta linguagem de programação.

Tabela 4 - Vantagens e Desvantagens do C# (Bahar, Shorman, Khder, Quadir, & Almosawi, 2022)

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> • Compatibilidade com versões anteriores • Uma linguagem moderna e orientada a objetos • Sintaxe do código muito fácil de ler, escrever e compreender • Uma curva de aprendizagem muito fácil para novos programadores • Fácil integração com a linguagem de programação visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Menos flexibilidade do que outras linguagens • Grande dependência da estrutura .NET da Microsoft • Tempos de carregamento lentos e a compilação é pesada em termos de recursos informáticos

¹⁰ <https://dotnet.microsoft.com/en-us/languages/csharp>

<ul style="list-style-type: none"> Grande comunidade online de utilizadores de C#, o que torna muito fácil encontrar apoio 	
---	--

4.1.3 Python

Python¹¹ é uma linguagem de programação de alto nível e de uso geral. Criada por Guido van Rossum e lançada em 1991, ela enfatiza a legibilidade do código com o uso de indentação significativa. Na Tabela 5 estão listadas as vantagens e desvantagens de Python.

Tabela 5 - Vantagens e Desvantagens de Python (Khoirom, Sonia, Laikhuram, Laishram, & Singh, 2020)

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> Fácil de ler e escrever Menor quantidade de código necessário Linguagem de alto nível Biblioteca padrão ampla Interpretação dinâmica Suporte a múltiplos paradigmas de programação 	<ul style="list-style-type: none"> Desempenho inferior comparado a linguagens compiladas Não é ideal para desenvolvimento para sistemas móveis Consumo de memória elevado Suporte limitado de bases de dados

4.2 Domínio do Problema

Para compreender melhor a implementação do jogo sério desenvolvido, é essencial apresentar o domínio do problema, destacando as principais entidades envolvidas e suas interações. O diagrama abaixo ilustra a interação geral entre os diferentes componentes do sistema, incluindo os gestores da UI, os controladores e os modelos.

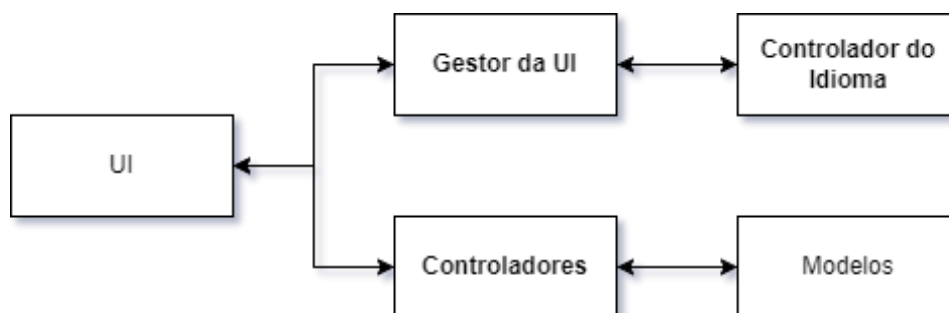


Figura 47 – Arquitetura do Sistema

¹¹ <https://www.python.org/>

- UI:
 - Interage diretamente com os Gestores da UI para gerir os textos das mensagens.
 - Também interage diretamente com os Controladores para atualizações, interações e para mostrar dados relacionados com valores de modelos.
- Gestor da UI:
 - Gere as frases e textos que aparecem na UI.
 - Interage com o Controlador do Idioma para obter os textos e atualizações necessárias na linguagem correta.
- Controladores:
 - Incluem Controladores gerais e Controladores por cena.
 - Gerem a lógica do jogo e o fluxo de dados entre os Modelos e a UI.
 - Atualizam os Modelos com base nas ações do jogador e no estado do jogo.
 - Envia dados processados de volta para o UI para atualizar os dados na interface do utilizador.
- Modelos:
 - Armazenam os dados essenciais do jogo, como informações do jogador, dilemas morais, medidas de tempo, e traços de personalidade.
 - São atualizados pelos Controladores e fornecem dados para serem exibidos na UI.

4.3 Dinâmicas do Jogo

Para o bom funcionamento do jogo, foi necessária a implementação de algumas mecânicas que estão no núcleo do jogo e são determinantes para tornar o jogo dinâmico e divertido de jogar. As dinâmicas de jogo são fundamentais, pois definem como os jogadores interagem com o jogo e como as diferentes partes do jogo funcionam em conjunto. Estas não apenas proporcionam a estrutura básica para a jogabilidade, mas também influenciam diretamente a experiência do jogador, determinando o nível de desafio, a fluidez das ações e a satisfação geral (Alexiou & Schippers, 2018).

Por exemplo, as mecânicas de movimento e combate são essenciais em jogos de ação para garantir que os jogadores possam controlar os personagens de maneira intuitiva e responsiva (Alexiou & Schippers, 2018). Da mesma forma, as mecânicas de resolução de quebra-cabeças e missões são cruciais em jogos de aventura para manter os jogadores envolvidos e motivados a explorar o mundo do jogo (Kasenides, Piki, & Paspallis, 2023). Cada mecânica deve ser cuidadosamente projetada e implementada para garantir que todas as partes do jogo funcionem harmoniosamente, proporcionando uma experiência de jogo coesa e agradável (Kasenides, Piki, & Paspallis, 2023).

Além disso, a integração de mecânicas bem projetadas pode aumentar significativamente a repetibilidade do jogo, incentivando os jogadores a voltarem repetidamente para explorar diferentes estratégias e abordagens. A abordagem correta das mecânicas de jogo é essencial para assegurar que o jogo não só seja funcional, mas também emocionante e cativante para os jogadores (Alexiou & Schippers, 2018).

4.3.1 Movimentação

Para a movimentação no jogo foi utilizado um modelo de *joystick open-source*. Este modelo inclui uma classe que permite que os jogadores controlem elementos do jogo através de um *joystick* analógico virtual. Este *joystick* pode ser visto na Figura 10. Esse *script*, com o nome “*PlayerMove*”, é associado à personagem principal na cena e juntamente com um *CharacterController*, responsável pelo movimento da personagem pela cena. Este *script* também é responsável por reproduzir o áudio dos passos do personagem quando este se está a deslocar.

```
void Update()
{
    // Verifica se o jogador está no chão
    isGrounded = controller.isGrounded;

    // Reseta a velocidade vertical se o jogador está no chão
    if (isGrounded && verticalVelocity < 0)
    {
        verticalVelocity = -2f;
    }

    // Calcula a direção do movimento com base no input do joystick
    Vector3 moveDirection = transform.right * joystick.Horizontal +
transform.forward * joystick.Vertical;
    moveDirection *= SpeedMove;

    // Aplica a gravidade
    if (!isGrounded)
    {
        verticalVelocity -= gravity * Time.deltaTime;
    }
    else // Se estiver no chão, reseta a velocidade vertical
    {
        verticalVelocity = -0.1f;
    }
}
```

```

// Aplica a velocidade vertical à direção do movimento
moveDirection.y = verticalVelocity;

// Ativa o áudio de passos se o jogador está se movendo
if (moveDirection.magnitude > 0.2)
{
    footstepsAudio.enabled = true;
}
else
{
    footstepsAudio.enabled = false;
}

// Move o jogador
controller.Move(moveDirection * Time.deltaTime);
}

```

Código 1 - Método responsável pela movimentação da personagem

Em relação à movimentação do personagem, também foi necessário incluir uma solução para que o jogador conseguisse mudar a direção da câmara. Para isso, foi utilizado um painel invisível do lado direito do ecrã colocado por cima do ambiente visto pelo jogador. Este painel é responsável por medir a deslocação do dedo do jogador e, dependendo desse deslocamento, é girada a direção do personagem, que tem a si associada a câmara que roda, visto ser filha do personagem.

```

void Update()
{
    // Calculate rotation amounts based on mouse/touch input and
    sensitivity
    XMove = LockAxis.x * Sensivity * Time.deltaTime;
    YMove = LockAxis.y * Sensivity * Time.deltaTime;

    // Adjust X rotation based on Y movement and clamp it to prevent
    over-rotation
    XRotation -= YMove;
    XRotation = Mathf.Clamp(XRotation, -90f, 90f);

    // Apply rotation to the camera
    transform.localRotation = Quaternion.Euler(XRotation, 0, 0);
    // Rotate the player's body around the Y-axis based on X movement
    PlayerBody.Rotate(Vector3.up * XMove);
}

```

Código 2 - Método responsável por mudar a direção do personagem

4.3.2 Apanhar Moedas

Para apanhar moedas, foi implementado um *script* que foi acoplado à câmara do jogo que era responsável por, a cada fotograma, validar todos os novos toques feitos pelo jogador no ecrã. Caso haja novos toques, este avalia se esse toque colide com qualquer objeto no jogo e, caso tenha colidido, verifica se este tem a *tag* do Unity “Coin”, que foi o valor definido para todas as moedas no inspetor do Unity.

```

void FixedUpdate()

```

```

    {
        // Iterate over all touches
        for (int i = 0; i < Input.touchCount; i++)
        {
            // Check if the touch phase is began
            if (Input.GetTouch(i).phase == TouchPhase.Began)
            {
                // Get the touch position and cast a ray from it
                Ray ray =
Camera.main.ScreenPointToRay(Input.GetTouch(i).position);
                RaycastHit hit;

                // Check if the ray hits any collider
                if (Physics.Raycast(ray, out hit, Mathf.Infinity))

//layerMask
            {
                // Get the game object that was hit
                GameObject hitObject = hit.collider.gameObject;

                // Check if the hit object has the "Coin" tag
                if (hitObject.tag == Constants.CoinTag)
                {
                    // If it's a coin, collect it and update scene
                    CoinsManager.CollectCoin(hitObject);
                    SceneController.CoinCollected(1);
                }
            }
        }
    }
}

```

Código 3 - Método responsável por avaliar toques em moedas

4.4 Controladores

O jogo desenvolvido tem alguns controladores que são fundamentais para a dinâmica do mesmo. Estes são explicados na sua generalidade nas secções seguintes.

4.4.1 SceneController

Este controlador é inicializado quando o jogador começa o tutorial. É o componente mais importante do jogo pois contém a maior parte das informações dos comportamentos do jogador. Contém a informação sobre os valores de moralidade a serem somados por cada escolha do jogador nos dilemas em cada cena, a informação sobre cada decisão que foi tomada perante cada dilema, o total de moedas que foram apanhadas e o tempo de jogo.

A função mais importante deste componente é guardar a moralidade obtida por cada dilema moral que o jogador resolve. Para isso, o método vai buscar os valores, que são inicializados no inspetor do Unity no *tutorial*, com todas as opções para os dilemas e vai buscar o valor de

moralidade para a opção que o jogador escolheu dessa lista em cada cena. Duas entradas da lista de opções podem ser vistas na Figura 48.

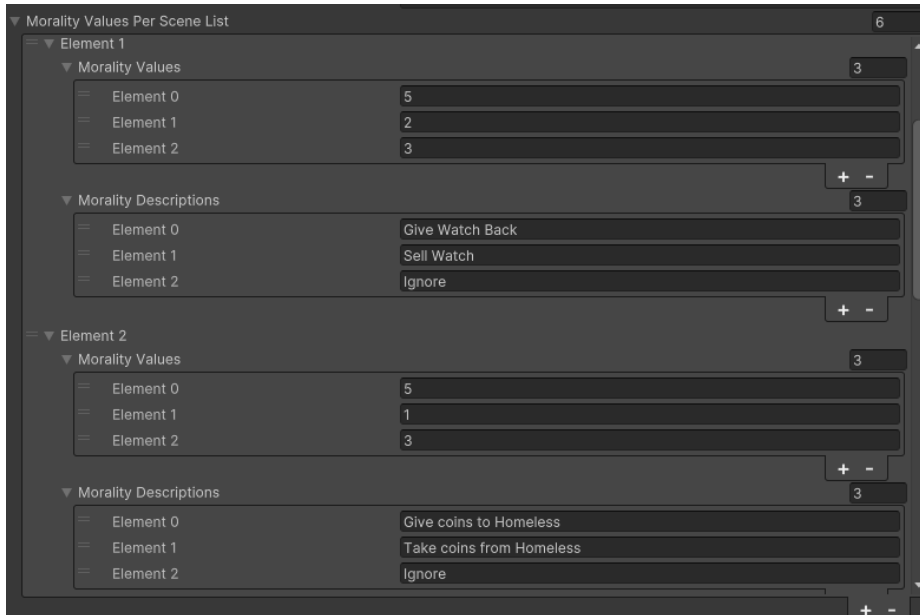


Figura 48 - Exemplo de entradas de valores de moralidade por cada decisão tomada pelo jogador

```

public void ResolveDillema(int chosenValue)
{
    // Get the current scene index
    int currentSceneIndex = SceneManager.GetActiveScene().buildIndex;

    // Update the chosen answer index in moral dilemma data for the
    current scene
    MoralDilemmaStates[currentSceneIndex].MoralDilemmaChosenOption =
    chosenValue;
    MoralDilemmaStates[currentSceneIndex].Completed = true;
    MoralDilemmaStates[currentSceneIndex].DecisionValue =
    MoralityValuesPerSceneList[currentSceneIndex -
    1].MoralityValues[chosenValue - 1];

    MoralDilemmaStates[currentSceneIndex].MoralDilemmaChosenOptionDescription =
    MoralityValuesPerSceneList[currentSceneIndex -
    1].MoralityDescriptions[chosenValue - 1];

    // Update morality value based on chosen dilemma option
    // Assuming moralityValues array holds values for each option
    MoralityValue += MoralityValuesPerSceneList[currentSceneIndex -
    1].MoralityValues[chosenValue - 1];

    // Save game data
    SaveGameData();
}

```

Código 4 - Método responsável por guardar o estado de um dilema resolvido

4.4.2 CoinManager

Este *script* foi desenvolvido com o objetivo de supervisionar as moedas que estão presentes nas diversas cenas do jogo. Este componente utiliza o “DontDestroyOnLoad” do Unity cujo objetivo é preservar objetos de jogo entre carregamentos de cenas. Juntamente com esta funcionalidade, foi utilizado o padrão Singleton, que tem como objetivo assegurar que apenas existe uma instância da classe e esta tem um acesso global (Stencel & Węgrzynowicz, 2008).

Para isto, foi implementado um campo estático chamado “Instance” que contém a única instância da classe “CoinManager”. De seguida implementou-se o método “Awake”, que valida a existência de alguma instância da classe, caso esta não exista é atribuída a instância atual ao campo “Instance”. Caso contrário, se este não for nulo, a instância é destruída para garantir que apenas uma instância está ativa. Ao atribuir a instância atual ao “Instance”, o método “DontDestroyOnLoad” é chamado. Isto evita que o objeto “CoinManager” seja destruído ao carregar uma nova cena, preservando o seu estado e funcionalidade entre cenas.

Para além disso, o método “OnSceneLoaded” é chamado assim que uma nova cena é chamada. Este método é responsável por garantir que os dados das moedas são corretamente inicializados e geridos sempre que é carregada uma nova cena. Este carrega dados de moedas salvos anteriormente para preservar o estado das moedas, garante que cada cena tenha uma entrada no dicionário “SceneCoins” e encontra e regista todos os objetos moeda na cena, adicionando-os à lista apropriada se ainda não estiverem presentes.

Este método desempenha um papel crucial na manutenção da consistência e continuidade do sistema de recolha de moedas do jogo em diferentes cenas, garantindo que os jogadores experimentam uma transição perfeita com os estados corretos das moedas.

```
/// <summary>
/// Manages coins in the game
/// </summary>
[System.Serializable]
public class CoinManager : MonoBehaviour
{
    // Static Instance of CoinManager
    public static CoinManager Instance;

    // Dictionary to store scene name and corresponding coin data
    private Dictionary<string, SceneCoinsData> SceneCoins = new
Dictionary<string, SceneCoinsData>();

    // Awake is called when the script Instance is being loaded
    void Awake()
    {
        // Ensure only one Instance of CoinManager exists across scenes
        if (Instance == null)
        {
            Instance = this;
            DontDestroyOnLoad(gameObject);
        }
        else
        {

```

```

        Destroy(gameObject);
    }

    // Register the OnSceneLoaded method to be called when a scene is
loaded
    SceneManager.sceneLoaded += OnSceneLoaded;
}

// Called when a scene is loaded
private void OnSceneLoaded(Scene scene, LoadSceneMode mode)
{
    // Load coins data for the scene
    LoadCoins(scene.name);

    // Check if the scene name is already in the dictionary
    if (!Instance.SceneCoins.ContainsKey(scene.name))
    {
        // If not, add the scene to the dictionary with an empty list
of coins
        Instance.SceneCoins.Add(scene.name, new SceneCoinsData());
    }

    // Get all coin objects in the scene
    GameObject[] coinObjects =
GameObject.FindGameObjectsWithTag(Constants.CoinTag);

    // Add each coin object to the list for the current scene
    foreach (GameObject coinObject in coinObjects)
    {
        if (Instance.SceneCoins[scene.name].Coins.Where(x =>
x.CoinObjectId == coinObject.name).Count() == 0)
        {
            AddCoin(coinObject, scene.name);
        }
    }
}
}

```

Código 5 - Bloco de código do CoinManager

4.4.3 ArrowManager

O componente “ArrowManager” é responsável pela navegação do jogador pelas cenas através das setas. Para isso, foram implementadas as seguintes funções:

- Gerir elementos da IU:
 - A classe é responsável por gerir a visibilidade e a funcionalidade das setas de navegação na UI. Controla os dois objetos das setas (LeftArrow e RightArrow) e os seus elementos de texto correspondentes (LeftArrowText e RightArrowText).
 - A classe atualiza a visibilidade das setas de navegação com base na cena atual e no estado do jogo (se determinadas condições são cumpridas, como a

conclusão de dilemas morais). Isto garante que as setas de navegação só são apresentadas quando são relevantes para o jogador.

- Navegação entre cenas:
 - A classe fornece métodos para navegar entre cenas. Estes métodos carregam a cena anterior, a cena seguinte ou o menu principal.

Resumidamente este controlador é chamado em cada cena e fornece um método chamado “UpdateArrowVisibility”, que atualiza a visibilidade das setas esquerda e direita com base no índice da cena atual e no estado dos dilemas morais. Este método é chamado sempre que há uma alteração no estado do dilema moral da cena.

Para além disso, contém também os métodos “GoToNextScene” e “GoToPreviousScene” que são chamados quando o jogador clica numa das setas no ecrã que o fazem alterar de cena, carregando a cena seguinte à cena atual.

```
public void GoToNextScene()
{
    int currentSceneIndex = SceneManager.GetActiveScene().buildIndex;
    SceneManager.LoadScene(currentSceneIndex + 1);
}

public void GoToPreviousScene()
{
    int currentSceneIndex = SceneManager.GetActiveScene().buildIndex;
    SceneManager.LoadScene(currentSceneIndex - 1);
}
```

Código 6 - Métodos GoToNextScene e GoToPreviousScene

4.4.4 Gestor da Cena

Para além de todos os controladores mencionados anteriormente, cada cena tem também um gestor específico para a sua cena, que é responsável por gerir todos os componentes da mesma. Nesta secção é explicada a cena mencionada na secção 3.5.3 como um exemplo de como as cenas são geridas por cada gestor.

Assim que o jogador entra na cena, o método “Start” é chamado que verifica se o dilema no cenário está concluído. Se sim, desativa os elementos de UI relacionados com o dilema, como o relógio e o *canvas* que é utilizado para mostrar as mensagens do NPC, e ativa o *joystick* e o *touchscreen* para que o jogador apanhe as moedas que lhe faltam. Caso contrário, inicia o temporizador para o dilema moral atual, isto porque, caso o dilema não esteja resolvido, é apresentado ao jogador a mensagem de pedido de ajuda do NPC. Se o jogo tiver terminado, ou seja, os dilemas de todas as cenas estiverem resolvidos, mostra o botão de ajuda.

```
void Start()
{
    // Check if the dilemma in the scene is completed
    if (SceneManager.IsSceneDilemaCompleted())
```

```

    {
        // Disables UI elements
        Watch.SetActive(false);
        TouchScreen.SetActive(true);
        Joystick.SetActive(true);
        InfoCanvas.SetActive(false);
    }
    else
    {
        // Start the timer for the current moral dilemma
        MoralDilemmaData moralDilemmaData =
SceneController.GetCurrentMoralDilemmaData();
        moralDilemmaData.Timestamps.StartTimer();
    }
    // Show help panel button if game over
    if (SceneController.IsGameOver)
    {
        HelpPanelButton.SetActive(true);
    }
}
}

```

Código 7 - Método “Start” da cena de ajuda ao NPC

Caso o dilema ainda não esteja resolvido, o jogador tem de responder se quer ou não procurar o relógio. Caso responda que sim, o método “ClickButtonOne” é chamado, que faz com que o *joystick* e o *touchscreen* fiquem ativos, que o painel do dilema desapareça e começa uma corrotina até que o jogador encontre o relógio. Esta corrotina faz com que ao fim de trinta segundos, apareça a mensagem mencionada na Figura 56 para ajudar o jogador a encontrar o relógio. Caso o jogador opte por não apanhar o relógio o método “ClickButtonTwo” é chamado. Este método começa por terminar a temporização que mede o tempo que o jogador demorou a tomar a decisão do dilema atual, ativa o *joystick* e o *touchscreen*, desativa o painel do dilema, remove o relógio da cena, chama o método “ResolveDillema” do “SceneController” e passa-lhe a opção que o jogador tomou, atualizando as setas para mudar de cena através do método “UpdateArrowVisability”.

```

public void ClickButtonOne()
{
    Joystick.SetActive(true);
    TouchScreen.SetActive(true);
    InfoCanvas.SetActive(false);
    StartCoroutine(WaitToFindWatch());
}

public void ClickButtonTwo()
{
    // Stop timer for current moral dilemma
    MoralDilemmaData moralDilemmaData =
SceneController.GetCurrentMoralDilemmaData();
    moralDilemmaData.Timestamps.StopTimer();

    Joystick.SetActive(true);
    TouchScreen.SetActive(true);
    InfoCanvas.SetActive(false);
    Watch.SetActive(false);

    // Resolve the dilemma with the ignored option value
}

```

```

SceneController.ResolveDillema(IgnoreOptionDilemaValue);

// Update arrow visibility after resolving the dilemma
ArrowManager arrowManager =
GameObject.Find(Constants.ArrowManagerComponent).GetComponent<ArrowManager>
();
    arrowManager.UpdateArrowVisibility();
}

```

Código 8 - Métodos “ClickButtonOne” e “ClickButtonTwo” da cena de ajuda ao NPC

4.4.5 LanguageManager

Tendo em conta que o objetivo do jogo é ser inserido posteriormente no protótipo do Grouplanner, foi necessário que este apresentasse a possibilidade de ser jogado em diversos idiomas, para que se pudesse abranger o máximo de utilizadores da aplicação.

Assim sendo, o jogo foi implementado com a possibilidade de ser jogado em Português e Inglês, conforme se pode ver no ecrã apresentado na Figura 13. Para isso, foi implementado um novo *script* chamado “LanguageManager” que implementa também a funcionalidade “DontDestroyOnLoad” e o padrão Singleton à semelhança do controlador “CoinManager” mencionado na secção 4.4.2. Este *script* contém também a localização dos ficheiros de texto de cada idioma e qual o idioma seleccionado. Dependendo do idioma seleccionado, o ficheiro JSON é lido e guardado num dicionário no jogo. Esta implementação está representada no Excerto de Código 9. Pode ser visto um exemplo dos ficheiros JSON na Figura 49.

Português	Inglês
"key": "introduction_message_button1", "value": "Sim, Miguel. Eu vou encontrar o relógio!"	"key": "introduction_message_button1", "value": "Yes, Michael. I'll find the watch!"
"key": "introduction_message_button2", "value": "Lamento, mas não tenho tempo para isso"	"key": "introduction_message_button2", "value": "Sorry, I don't have time for that"
"key": "watch_dilemma_message", "value": "O que é que quer fazer?"	"key": "watch_dilemma_message", "value": "What do you want to do?"
"key": "watch_dilemma_message_button1", "value": "Devolver o relógio ao Miguel!"	"key": "watch_dilemma_message_button1", "value": "Give the watch back to Michael"
"key": "watch_dilemma_message_button2", "value": "Vender o relógio por 3 moedas"	"key": "watch_dilemma_message_button2", "value": "Sell the watch for 3 coins"
"key": "watch_dilemma_closing_message", "value": "Muito obrigado por me teres devolvido o relógio"	"key": "watch_dilemma_closing_message", "value": "Thank you so much for giving me back the watch"
"key": "homeless_dilemma_message", "value": "Está um sem-abrigo no chão.\nO que é que quer fazer?"	"key": "homeless_dilemma_message", "value": "There's an homeless man on the floor.\nWhat do you want to do?"

Figura 49 - Exemplos dos ficheiros JSON de configuração do idioma. Esquerda: Português; Direita: Inglês

```

private void LoadLocalizedText()
{

```

```

// Initialize the dictionary
LocalizedText = new Dictionary<string, string>();

string json;

// Load JSON based on current language
switch (CurrentLanguage)
{
    case Language.English:
        json = EnglishLocalizationFile.text;
        break;
    case Language.Portuguese:
        json = PortugueseLocalizationFile.text;
        break;
    default:
        json = PortugueseLocalizationFile.text;
        break;
}

// Deserialize JSON into LocalizationData object
LocalizationData loadedData =
JsonUtility.FromJson<LocalizationData>(json);

// Check if loadedData is null
if (loadedData == null)
{
    Debug.LogError("Failed to load localization data.");
    return;
}

// Debug statement to inspect the items array
if (loadedData.items == null)
{
    Debug.LogError("Localization items array is null.");
    return;
}

// Add every item found
foreach (LocalizationItem item in loadedData.items)
{
    LocalizedText.Add(item.key, item.value);
}

// After the loop, check if items were loaded successfully
if (LocalizedText.Count == 0)
{
    Debug.LogWarning("No localization items loaded.");
}
}

```

Código 9 - Método que carrega o ficheiro do idioma

De seguida, foi necessário implementar um *script* que ficaria responsável pela atribuição dos textos do jogo aos botões e aos campos de texto. Visto que cada cena tem campos diferentes, um *script* não seria capaz de gerir todas as interfaces. Foi então criado um *script* pai, chamado “GeneralCanvasUIManager”, responsável por todos os textos que são comuns entre todas as cenas, sendo herdado pelas classes filhas responsáveis por cada cena que implementam o

método “UpdateUITexts” que é chamado no início do *script* geral. O método “Start” do “GeneralCanvasUIManager” responsável por chamar este método pode ser visto no Excerto de Código 10.

```
protected virtual void Start()
{
    // Find the LanguageManager in the scene or create one if not found
    languageManager = FindObjectOfType<LanguageManager>();
    if (languageManager == null)
    {
        GameObject languageManagerObject = new
        GameObject(Constants.LanguageManagerComponent);
        languageManager =
        languageManagerObject.AddComponent<LanguageManager>();
    }

    // Update UI texts based on the current language
    UpdateUITexts();
}

// Update UI text elements with localized text
protected virtual void UpdateUITexts()
{
    QuitButton.text =
    languageManager.GetLocalizedText(LanguageFields.quit_button.ToString());
}
```

Código 10 - Método “Start” da classe “GeneralCanvasUIManager”

As classes filhas podem, inclusive, ter métodos complementares para mudar textos na cena específicos para o dilema, de forma a reutilizar elementos da UI. No caso do cenário da secção 3.5.3, no dilema do relógio, foi reutilizado um dos objetos de UI para o NPC agradecer ao jogador. Para isso, foi criado um método novo, chamado “UpdateClosingMessage” na classe “HouseSceneUIManager” que herda a classe mencionada anteriormente, que é depois chamado no gestor desta cena quando o jogador escolhe que deseja devolver o relógio ao NPC. Os métodos usados nessa cena estão representados no Excerto de Código 11.

```
// Override the UpdateUITexts method to update additional components
protected override void UpdateUITexts()
{
    // Call the UpdateUITexts method of the base class
    base.UpdateUITexts();

    // Update additional text
    UpdateAdditionalText();
}

// Update additional UI text element with localized text
private void UpdateAdditionalText()
{
    IntroductionMessage.text =
    languageManager.GetLocalizedText(LanguageFields.introduction_message.ToString());
    IntroductionMessageButton1.text =
    languageManager.GetLocalizedText(LanguageFields.introduction_message_button
    1.ToString());
}
```

```

        IntroductionMessageButton2.text =
languageManager.GetLocalizedText(LanguageFields.introduction_message_button
2.ToString());
        WatchDilemaMessage.text =
languageManager.GetLocalizedText(LanguageFields.watch_dilemma_message.ToStr
ing());
        WatchDilemaMessageButton1.text =
languageManager.GetLocalizedText(LanguageFields.watch_dilemma_message_butto
n1.ToString());
        WatchDilemaMessageButton2.text =
languageManager.GetLocalizedText(LanguageFields.watch_dilemma_message_butto
n2.ToString());
        WatchDilemaClosingMessageButton.text =
languageManager.GetLocalizedText(LanguageFields.close_button.ToString());
    }

    public void UpdateClosingMessage()
    {
        WatchDilemaMessage.text =
languageManager.GetLocalizedText(LanguageFields.watch_dilemma_closing_messa
ge.ToString());
    }

```

Código 11 - Métodos responsáveis por atualizar os textos na cena de ajuda ao NPC

4.5 Dados

Para poder determinar se o jogo estava a medir o traço de personalidade da “moralidade” dos jogadores, é necessário analisar as ações que os jogadores tiveram nos diversos dilemas. Para isso, no final do jogo, é gerado um ficheiro JSON com as ações consideradas mais relevantes que o jogador teve no jogo e respetivos valores. Atualmente, graças a este jogo ser apenas um protótipo e ainda não ter sido efetivamente inserido na aplicação Grouplanner, este ficheiro fica apenas guardado no armazenamento do telemóvel, mais precisamente na pasta definida automaticamente pelo Unity no campo “PersistentDataPath”. Atualmente, visto o jogo ter sido desenvolvido para testes, optou por se colocar os resultados de todos os jogadores no mesmo ficheiro para que depois fosse mais fácil fazer a importação do ficheiro para o Excel, tornando mais eficiente a análise de dados. No futuro, o objetivo será a aplicação Grouplanner ir buscar o valor da moralidade guardado no ficheiro e guardar no seu sistema.

Para isso, foi definida a seguinte estrutura para o ficheiro:

- **PlayerData:** Contém informações sobre o jogador, que futuramente devem ir do Grouplanner. Atualmente contém apenas o *username* que o jogador definiu no início do jogo. Um exemplo desta secção pode ser visto na Figura 50.

```

"userData": [
  {
    "PlayerData": {
      "Username": "TESTE"
    }
  }
]

```

Figura 50 - Exemplo de PlayerData no ficheiro JSON

- MetricsData: Esta secção guarda todos os dados considerados necessários sobre o jogo: Guarda as decisões que o jogador tomou sobre cada cena do jogo na secção "MoralDilemmaData" e o tempo que o jogador demorou a concluir o jogo na secção "GameTime". Os dados que são gravados em relação a uma cena são os seguintes:
 - "Completed": Se cumpriu o dilema moral da cena;
 - "MoralDilemmaChosenOption" e "MoralDilemmaChosenOptionDescription": Qual a decisão que tomou;
 - "DecisionValue": A pontuação da moralidade correspondente a essa decisão;
 - "CoinsCollected": Quantas moedas apanhou nessa cena
 - "Timestamps": Quanto tempo o jogador demorou a tomar a decisão em relação ao dilema.

Um exemplo dos dados gravados por cena pode ser visto na Figura 51 e um exemplo sobre como o tempo de jogo é gravado pode ser visto na Figura 52.

```

"MoralDilemmaData": [
  { ...
  },
  { ...
  },
  {
    "Completed": true,
    "MoralDilemmaChosenOption": 3,
    "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "Ignore",
    "DecisionValue": 3.0,
    "SceneName": "HouseScene",
    "CoinsCollected": 4,
    "Timestamps": {
      "StartTime": 39.9715729,
      "EndTime": 45.89092,
      "TimeTaken": 5.919346,
      "TimeStarted": "",
      "TimeEnded": ""
    }
  },
]

```

Figura 51 - Exemplo de cena gravada no ficheiro JSON

```

"GameTime": {
  "StartTime": 0.0,
  "EndTime": 230.872787,
  "TimeTaken": 230.872787,
  "TimeStarted": "2024/05/27-18:03:17",
  "TimeEnded": "2024/05/27-18:07:16"
}

```

Figura 52 - Exemplo de tempo de jogo gravado no ficheiro JSON

- PersonalityData: Esta é a secção a ser usada futuramente pelo Grouplanner e guarda o valor calculado pelo jogo para o traço moralidade. Atualmente apenas se valida a moralidade, mas futuramente, podem ser medidos mais traços com o mesmo jogo. Um exemplo do traço gravado pode ser visto na Figura 53.

```

"PersonalityData": {
  "Traits": [
    {
      "Name": "Morality",
      "ValueNormalized": 0.8381877022653722,
      "Value": 4.25
    }
  ]
}

```

Figura 53 – Exemplo dos traços de personalidade gravados no ficheiro JSON

O valor da moralidade é guardado como uma média, obtido a partir da soma das várias pontuações obtidas nos dilemas, dividido pelo número de decisões que o jogador tomou (atributo "Value"). Esse valor é depois normalizado para que fique entre 0 e 1 para ser mais facilmente comparável com outros traços (atributo "ValueNormalized"). Para isso, foram calculados o pior e o melhor caso possíveis. Os resultados obtidos foram 1.66 para o pior caso e 4.75 para o melhor caso. No excerto de Código 12 pode-se observar o cálculo efetuado.

```

double moralityValue = sceneController.MoralityValue /
(sceneController.MoralDilemmaStates.Where(states => states.Completed ==
true).Count() - 1);
MoralityValueNormalized = (moralityValue - 1.66) / 3.09;

```

Código 12 - Bloco de código para calcular a moralidade normalizada entre [0,1]

Por fim, é necessário passar este ficheiro para o Excel para, posteriormente, fazer a análise dos dados obtidos. Foi então desenvolvido um *script* em Python que converte os dados do ficheiro JSON e guarda-os num ficheiro Excel. No documento do Excel, cada jogador terá uma entrada com todas as suas métricas. O script desenvolvido pode ser visto no excerto de Código 13.

```

import os
import json
import pandas as pd

def process_json_file(json_file):
    with open(json_file, 'r', encoding='utf-8') as f:
        data = json.load(f)

    all_data = []

```

```

for user_data in data["userData"]:
    player_data = user_data.get("PlayerData", {})
    metrics_data = user_data.get("MetricsData", {})
    moral_dilemma_data = metrics_data.get("MoralDilemmaData", [])
    personality_data = user_data.get("PersonalityData", {})
    username = player_data.get("Username", "")
    morality_value_normalized = personality_data.get("Traits",
[{}])[0].get("ValueNormalized", "")
    morality_value = personality_data.get("Traits",
[{}])[0].get("Value", "")
    start_time = metrics_data.get("GameTime", {}).get("TimeStarted", "")
    end_time = metrics_data.get("GameTime", {}).get("TimeEnded", "")
    time_taken = metrics_data.get("GameTime", {}).get("TimeTaken", "")

    user_dict = {"Username": username, "MoralityValue": morality_value,
"MoralityNormalized": morality_value_normalized, "StartTime": start_time,
"EndTime": end_time, "TimeTaken": time_taken}

    for dilemma in moral_dilemma_data:
        scene_name = dilemma.get("SceneName", "")
        if scene_name not in ["MainMenu", "EndScene", "EntryScene"]:
            user_dict[f"Completed_{scene_name}"] =
dilemma.get("Completed", "")
            user_dict[f"ChosenAnswerIndex_{scene_name}"] =
dilemma.get("MoralDilemmaChosenOption", "")
            user_dict[f"ChosenAnswerDescription_{scene_name}"] =
dilemma.get("MoralDilemmaChosenOptionDescription", "")
            user_dict[f"DecisionValue_{scene_name}"] =
dilemma.get("DecisionValue", "")
            user_dict[f"CoinsCollected_{scene_name}"] =
dilemma.get("CoinsCollected", "")
            user_dict[f"StartTime_{scene_name}"] =
dilemma["Timestamps"].get("StartTime", "")
            user_dict[f"EndTime_{scene_name}"] =
dilemma["Timestamps"].get("EndTime", "")
            user_dict[f"TimeTaken_{scene_name}"] =
dilemma["Timestamps"].get("TimeTaken", "")

        all_data.append(user_dict)

return all_data

def json_to_excel(json_file):
    try:
        all_data = process_json_file(json_file)
        if all_data:
            output_excel = json_file.replace('.json', '.xlsx')
            if not os.path.isfile(output_excel):
                # If the file doesn't exist, create it with the first set
of data
                df = pd.DataFrame(all_data)
                df.to_excel(output_excel, index=False, sheet_name='Sheet1')
                print(f"Created {output_excel}")
            else:
                # If the file exists, append the data to a new sheet
with pd.ExcelWriter(output_excel, engine='openpyxl',
mode='a') as writer:
                    df = pd.DataFrame(all_data)

```

```

        df.to_excel(writer, index=False,
sheet_name=f'Sheet{len(writer.book.worksheets) + 1}')
        print(f"Appended to {output_excel}")
    else:
        print("No user data found in the JSON file.")
except Exception as e:
    print(f"Error processing JSON file: {e}")

if __name__ == "__main__":
    json_file = r"PastaComOFicheiro"
    json_to_excel(json_file)

```

Código 13 - *Script* para passar dados de JSON para o Excel

5 Experimentação

Durante o processo de design, foram realizados testes de jogabilidade para garantir que a interface e os controlos eram acessíveis e que os jogadores compreendiam as opções apresentadas. Esses testes iniciais ajudaram a identificar e corrigir problemas de usabilidade, assegurando que o jogo oferecesse uma experiência ao utilizador intuitiva e sem frustrações.

Após o término do desenvolvimento do jogo foi necessário proceder à realização de experiências com voluntários, de forma a averiguar a eficácia do jogo na avaliação da moralidade dos jogadores. Para isso, voluntários participaram em sessões de jogo onde as suas escolhas e comportamentos foram registados e analisados. Esses dados foram então comparados com os resultados obtidos através do questionário IPIP-NEO-120, um instrumento validado cientificamente para a medição de traços de personalidade

5.1 Testes de Jogabilidade

Após ter sido feita uma configuração inicial das interfaces e terem sido colocadas as moedas nas diversas cenas, foram realizados testes de jogabilidade piloto com diversos jogadores, entre as idades 20 e 52, com e sem experiência em jogos móveis, para testar se era necessário fazer algum ajuste às interfaces ou lógica do jogo. Durante esses testes, o objetivo dos jogadores era simplesmente tentar encontrar as moedas escondidas nas diversas cenas enquanto era medido o tempo para validar se o jogo não se tornava muito extenso, pois pretendia-se fazer um jogo de curta duração com cerca de 2 a 3 minutos. Nestes testes, verificou-se que algumas pessoas estavam com algumas dificuldades em encontrar as moedas e, visto que o número de moedas por cena não é o mesmo, alguns jogadores perdiam muito tempo em certas cenas que já não tinham moedas.

Para resolver este problema, foi adicionado um novo botão à UI do jogo que indica ao jogador quantas moedas restam na cena em que ele se encontra. Este novo botão apenas aparece quando o jogador já tiver resolvido todos os dilemas morais, isto porque, caso contrário, conseguiria ter noção de quantas moedas tem no jogo e não teria qualquer problema em entregar moedas às outras personagens visto que sabia que tinha mais moedas disponíveis para terminar o jogo, e assim enviesava os resultados.

O botão adicionado é um ponto de interrogação, que aparece pela primeira vez na última cena quando o jogador resolve o último dilema, e, a partir daí, aparece em todas as outras cenas caso o jogador decida voltar às cenas anteriores. Este pisca e é amarelado para que o jogador tenha mais facilidade em reparar nele. O botão está representado na Figura 54.



Figura 54 - Botão de ajuda

Na Figura 55 está representada a mensagem de ajuda, que aparece após o jogador tocar no referido botão, para o jogador saber quantas moedas restam na cena atual.

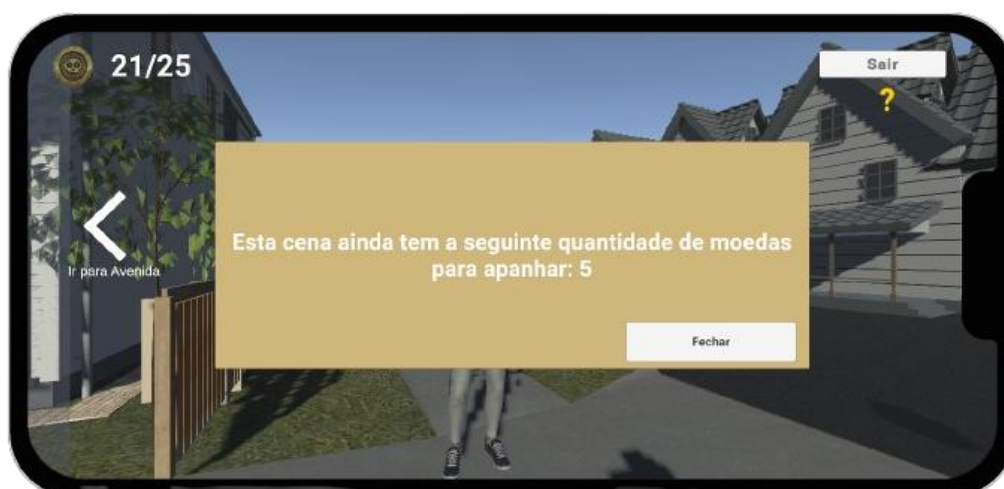


Figura 55 - Mensagem de ajuda

Nestes testes iniciais também houve a percepção que os jogadores estavam com dificuldades em encontrar o relógio do cenário 2, e visto que após o jogador escolher a opção de encontrar o relógio, este precisa mesmo de o encontrar para que possa passar para a cena seguinte, decidiuse que ao fim de 30 segundos o NPC voltava a falar com o jogador dando uma pista sobre onde o relógio poderia estar. Esta mensagem está representada na Figura 56.

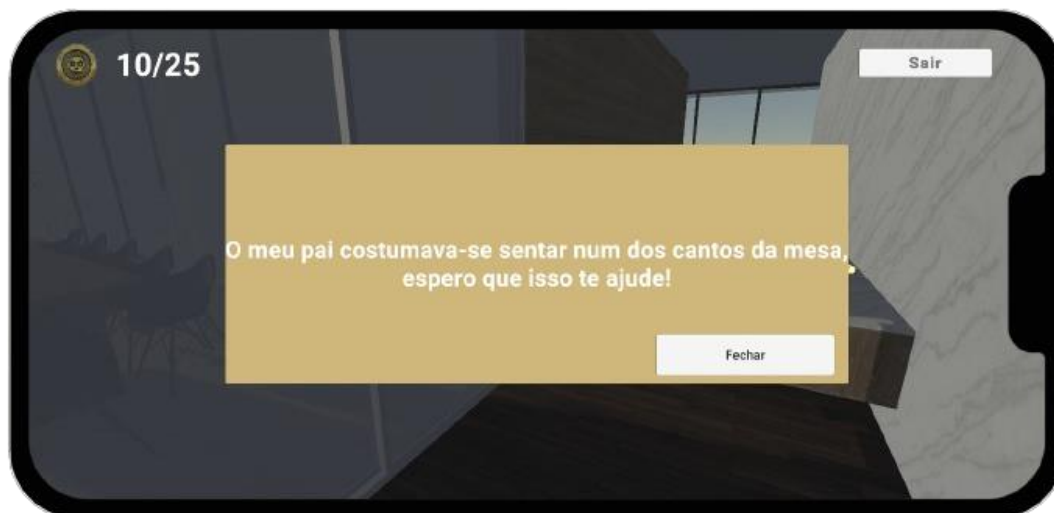


Figura 56 - Mensagem de ajuda para encontrar o relógio

5.2 Simulação final com participantes

De forma a conseguir arranjar o máximo de participantes possíveis, foram divulgadas várias vagas de emails, através do gabinete de comunicação e imagem do ISEP, a convidar pessoas a participar num estudo sobre jogos nas instalações do GECAD. O único requisito para a participação é que os participantes tinham de ter mais de 18 anos. O objetivo final do estudo em si não foi divulgado para que os participantes não alterassem o seu comportamento no jogo e jogassem sem segundas intenções. Para além disso, foram espalhados *posters* e folhetos em diversas faculdades nas proximidades das instalações do ISEP, assim como pelo próprio ISEP. Foram também feitas experiências, nos dias 3 e 4 de junho, na Escola Superior de Media Artes e Design (ESMAD) e na Escola Profissional de Vila do Conde (EPVC), em Vila do Conde, com diversos alunos convidados a participar. Para aliciar mais participantes foram oferecidos vales de desconto da Dreambooks¹² e para o bar do Edifício E do ISEP, assim como sorteadas visitas à casa da cerveja oferecidas pelo Super Bock Group, e sorteado um fotolivro da Dreambooks.

No início da experiência, os participantes tiveram de responder a um pré-questionário, anónimo, com os seus dados demográficos e com dados sobre as suas tendências para videojogos. De seguida, jogaram o jogo desenvolvido, assim como mais 4 jogos desenvolvidos por outros colegas, respondendo a um pós-questionário sobre cada jogo. Por fim, responderam ao

¹² <https://www.dreambooks.pt/>

questionário da personalidade IPIP-NEO-120, para que se ter uma base dos valores morais reais do jogador, assim como dos outros traços, tendo sempre em consideração os possíveis enviesamentos. Com isto, pretendia-se obter um valor semelhante na moralidade obtida nos questionários e no jogo. Optou-se por colocar este questionário no fim da experiência para não revelar o que estava a ser medido nos jogos, o que pode ter enviesado os resultados obtidos nos jogos, pois notou-se que alguns participantes ficaram frustrados após jogarem 5 jogos e já não estavam com tanta paciência para preencher um questionário com 120 perguntas. Todos estes questionários obedeciam às normas definidas da RGPD. Todos os participantes consentiram em participar no estudo e que, consecutivamente, os seus dados fossem recolhidos para o estudo.

5.3 Perfil dos voluntários

Durante a simulação, participaram 127 indivíduos, sendo que para análise dos dados apenas foram tidos em conta 96 participantes. Isto porque 11 dos participantes responderam errado a uma questão de controlo colocada no questionário do IPIP-NEO-120, e como tal, os seus dados poderiam estar enviesados, e, portanto, foram considerados inválidos. Para além destes, 20 dos participantes ou acabaram por não responder ao questionário IPIP-NEO-120 ou tiveram os seus dados extravasados, e na falta de todos os dados necessários, optou-se por não ter em conta estes participantes. Na Tabela 6 é possível verificar os dados demográficos dos participantes considerados válidos.

Tabela 6 - Dados demográficos dos participantes

		n, %
Idade	Mínima = 17, Máxima = 59, Média = 26.9	
Género	Masculino	54.2
	Feminino	44.8
	Outro	1
Estado Civil	Divorciado/Separado	5.2
	Num Relacionamento	17.7
	Solteiro	75.0
	Outro	2.1
Filhos	Não	86.5
	Sim	13.5

Nível Educacional	Ensino Básico	5.2
	Ensino Secundário	40.6
	Bacharelato	3.1
	Licenciatura	24.0
	Mestrado	14.6
	Doutoramento	11.5
	Outro	1
Área de Formação	Engenharia e Tecnologia	59.4
	Ciências Exatas	1.0
	Humanidades	6.3
	Ciências Médicas e da Saúde	5.2
	Ciências Sociais	7.3
	Outra	14.6
	Nenhuma	6.3
Situação Profissional	Desempregado	2.1
	Estudante	59.4
	Trabalhador-Estudante	15.6
	Trabalhador por conta de Outrem	20.8
	Trabalhador por conta própria	1.0
	Outra	1.0

Os participantes que resultaram para a validação do jogo encontram-se na faixa etária dos 17 aos 59 anos, com a percentagem de indivíduos do sexo masculino a ascender aos 54.2%, a percentagem do sexo feminino igual aos 44.8% e Outros com 1%, havendo quase um equilíbrio entre o sexo masculino e feminino.

Quanto à questão relacionada com a frequência com que os participantes jogam em dispositivos móveis, colocada no pré-questionário, os resultados obtidos podem ser observados na Figura 57.

Frequência com que os participantes jogam em dispositivos móveis

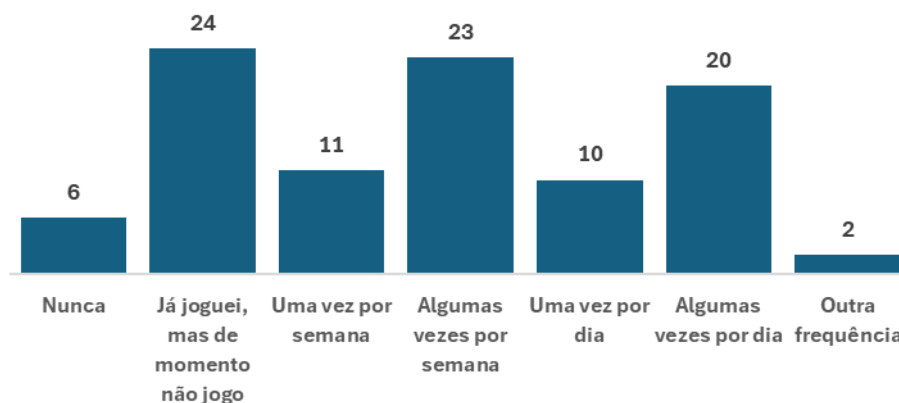


Figura 57 - Frequência com que os participantes jogam em dispositivos móveis

Pode-se concluir que estiveram presentes participantes com os mais diversos tipos de habilidade, visto que havia jogadores habituados a jogar em dispositivos móveis e jogadores que raramente o fazem. O objetivo em diversificar o tipo de participantes foi para garantir que o grau de habilidade não enviesava os resultados do jogo. Isto porque o objetivo do jogo é ser incluído na aplicação Grouplanner, e os jogos da personalidade não podem ser influenciados pela habilidade dos participantes, pois todos devem ter a capacidade de o jogar.

5.4 Resultados do Questionário IPIP-NEO-120

Em relação ao questionário de personalidade IPIP-NEO-120, as questões consideradas para calcular a moralidade foram as seguintes (A. Johnson, 2014):

- Questão 9: Uso os outros para os meus próprios fins
- Questão 39: Faço batota para ficar à frente dos outros
- Questão 69: Aproveito-me dos outros
- Questão 99: Obstruo os planos dos outros

As respostas dadas a estas questões podem ser vistas na Figura 58.

Respostas dos Participantes a perguntas relacionadas com a Moralidade

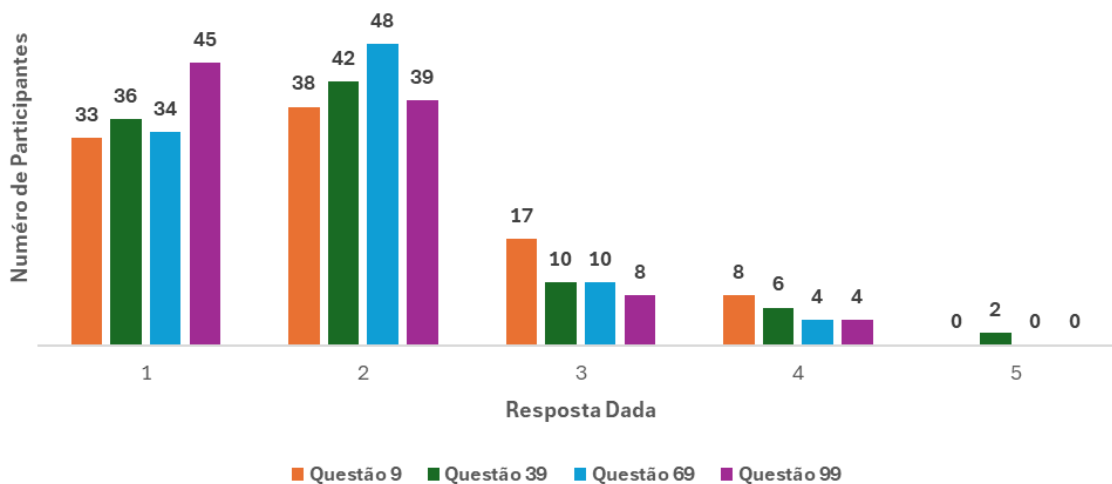


Figura 58 - Respostas dos Participantes a perguntas relacionadas com a Moralidade

De forma a calcular a moralidade de cada participante foi necessário inverter as respostas dadas a cada uma das perguntas, visto que eram questões reversas, e somá-las (A. Johnson, 2014). De seguida, os resultados foram normalizados para serem comparáveis com os dados obtidos no jogo.

Os valores de moralidade normalizados de cada participante podem ser visualizados no histograma da Figura 59.

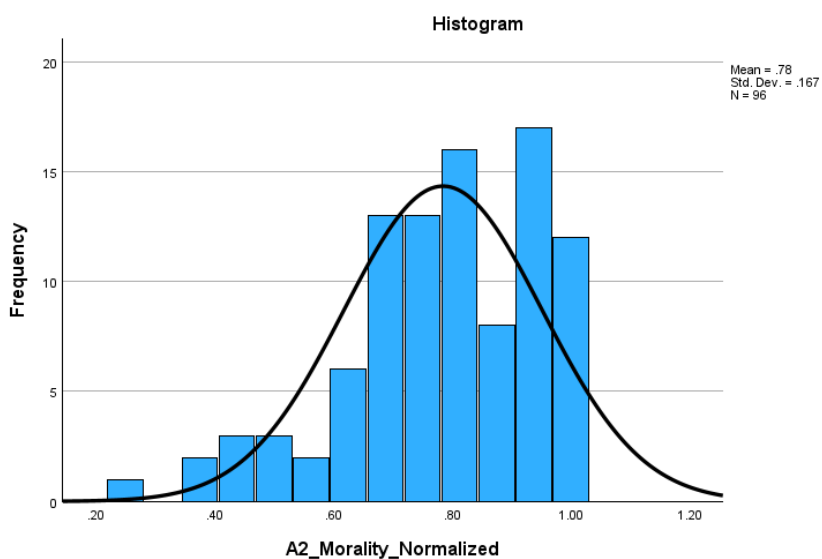


Figura 59 - Histograma com os dados da Moralidade dos Participantes obtidos pelo Questionário IPIP-NEO-120, entre [0,1]

A partir deste histograma podem-se tirar as seguintes conclusões:

- Tendência central:
 - A pontuação média é de 0,7845, indicando que, em média, as pontuações de moralidade são bastante elevadas numa escala normalizada.
 - A mediana é ligeiramente mais alta do que a média, com 0,8125, o que se alinha com a assimetria negativa, sugerindo que mais valores estão concentrados na extremidade superior da escala.
- Dispersão:
 - O desvio padrão de 0,16694 e um intervalo de 0,75 mostram uma variabilidade moderada nas pontuações.
 - Uma variância de 0,028 apoia ainda mais a dispersão das pontuações em torno da média.
- Forma da distribuição (William, 2020):
 - A assimetria de -0,822 indica que a distribuição das pontuações é enviesada para a esquerda, o que significa que há mais valores altos e uma cauda para a extremidade inferior.
 - Uma curtose de 0,464 sugere que a distribuição é ligeiramente pontiaguda, com caudas leves em comparação com uma distribuição normal.
- Modo e distribuição de frequência:
 - A moda é 0,94, com 17 observações, o que indica que um número significativo de participantes pontuou em torno deste valor.
 - Uma parte substancial das pontuações (29,2%) está agrupada entre 0,81 e 1,00, reforçando a natureza enviesada à esquerda da distribuição.

Assim sendo, podemos concluir que a moralidade geral dos jogadores é alta. Isto pode ser também resultado do viés resultante da deseabilidade social associado a questionários de autopreenchimento, mostrando que os participantes consideram ter uma moral bastante elevada (Pedregon, Farley, Davis, Wood, & Clark, 2012).

5.5 Análise dos Resultados do Jogo

Passando agora aos resultados obtidos no jogo, optou-se por fazer o mesmo tipo de histograma com a moralidade obtida pelos participantes. Os resultados obtidos podem ser vistos na Figura 60.

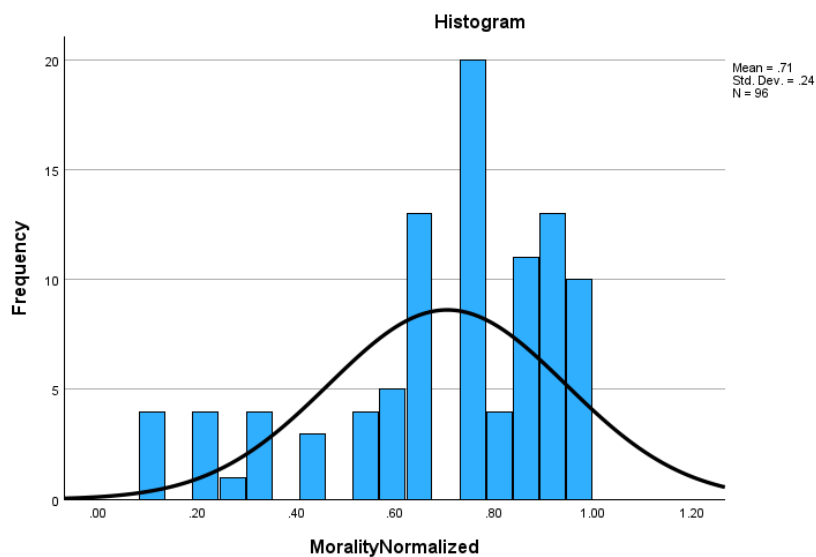


Figura 60 - Histograma com os dados da Moralidade dos Participantes inferidos pelo Jogo

Na Tabela 7 é feita uma comparação dos dados obtidos pelo questionário e os dados obtidos pelo jogo.

Tabela 7 - Comparação dos dados da Moralidade inferidos pelo Questionário e pelo Jogo

Estadística	Moralidade pelo Questionário	Moralidade pelo Jogo
N (Válidos)	96	96
Média	0.7845	0.7059
Mediana	0.8125	0.7573
Moda	0.94	0.76
Desvio Padrão	0.16694	0.23972
Variância	0.028	0.057
Assimetria	-0.822	-1.008
Erro Padrão da Assimetria	0.246	0.246
Curtose	0.464	0.306
Erro Padrão da Curtose	0.488	0.488
Amplitude	0.75	0.89
Mínimo	0.25	0.11
Máximo	1	1
Soma	75.31	67.76

Os pontos chaves da comparação são os seguintes:

- A média da moralidade pelo questionário (0.7845) é maior que a de moralidade pela solução (0.7059), sugerindo que o primeiro conjunto de dados tem pontuações gerais mais altas. Isto pode acontecer pela tendência das pessoas de se engrandecerem. A mediana e a moda são também superiores o que ajuda a comprovar este facto.

- O desvio padrão e a variância são superiores nos resultados obtidos na solução o que mostra que os dados são mais dispersos.
- Ambos os conjuntos de dados têm uma assimetria negativa, mas os dados pela solução são mais assimétricos (-1.008) comparados com os do questionário (-0.822). Isto indica que os dados do questionário têm mais valores altos e uma cauda mais longa em direção ao extremo inferior.

Na Tabela 8, é possível ver uma os resultados obtidos quando feita a correlação de Pearson entre a moralidade calculada no questionário e as diferentes métricas utilizadas no jogo.

Tabela 8 - Correlação de Pearson entre as métricas do jogo e a moralidade do jogador

Métrica do Jogo	Correlação de Pearson	Significância (2-caudas)
Moralidade do Jogador no Jogo	0.314**	0.002
Decisão tomada no dilema da casa	0.221*	0.030
Decisão tomada no dilema do metro	0.274**	0.007
Decisão tomada no dilema do assalto	0.214*	0.036
Decisão tomada no dilema do confronto	0.190	0.064
Moedas apanhadas na cena da casa	-0.140	0.174
Moedas apanhadas na cena do metro	-0.051	0.624
Moedas apanhadas na cena do assalto	0.119	0.250
Moedas apanhadas na cena do confronto	0.338**	0.001
Tempo que demorou a decidir o dilema da casa	-0.056	0.585
Tempo que demorou a decidir o dilema do metro	0.182	0.077
Tempo que demorou a decidir o dilema do assalto	0.135	0.188

Tempo que demorou a decidir o dilema do confronto	-0.177	0.193
--	--------	-------

*A correlação é significativa ao nível de 0,05 (2-caudas).

** A correlação é significativa ao nível de 0,01 (2-caudas).

A correlação positiva e significativa entre moralidade medida pelo jogo e moralidade medida pelo questionário sugere que ambas as medidas capturam, até certo ponto, aspetos semelhantes da moralidade. Este é um sinal positivo de validade convergente, indicando que o jogo tem algum grau de capacidade para medir a moralidade de maneira consistente com o questionário IPIP.

Uma correlação de 0,314 sugere que a métrica do jogo é moderadamente eficaz no controlo da moralidade. Embora não seja uma medida perfeita (que teria uma correlação mais próxima de 1,0), indica uma relação significativa. A elevada significância estatística ($p = 0,002$) reforça a fiabilidade desta correlação. Significa que a probabilidade de esta correlação ocorrer por acaso é muito baixa, o que dá mais confiança na capacidade do jogo para seguir o comportamento moral através da métrica medida. Com isto conseguimos comprovar que foi possível calcular a moralidade do jogador de forma implícita.

Para além disso, foi também possível tirar algumas conclusões em relação aos próprios dilemas do jogo. Consegue-se perceber que o dilema do metro foi aquele que melhor teve capacidade de prever a moralidade do jogador pois apresenta uma maior correlação (0.274) e a melhor significância (0.007). Isto provavelmente acontece porque envolve situações morais comuns e claras, com as quais os jogadores podem facilmente se identificar e compreender as consequências de suas decisões. As correlações significativas nos dilemas da casa (0.221) e do assalto (0.214) com significâncias substanciais (0.030 e 0.036) podem ser atribuídas ao fato de ambos os cenários envolverem decisões morais críticas e situações emocionalmente pesadas, que ajudam a refletir a moralidade dos jogadores. A correlação menos elevada (0.190) e a significância menos acentuada (0.064) na cena do confronto podem ser devido à complexidade e ambiguidade moral do cenário, tornando mais difícil para os jogadores refletirem suas verdadeiras inclinações morais. Adicionalmente, alguns jogadores podem não concordar em dar parte das suas moedas ao ladrão pois sentiriam que estavam a recompensar o ladrão por uma má atitude.

Por fim, verifica-se que houve uma correlação entre as moedas apanhadas na cena do confronto e a moralidade dos jogadores (0.338 com significância de 0.001). Isto pode ter sido causado pelo facto de os jogadores não terem sido tão eficazes a apanhar as moedas enquanto resolviam os dilemas, em vez disso, resolveram os dilemas primeiro e depois apanharam as moedas a partir da última cena para trás.

Outra conclusão interessante que se tira desta tabela é que não existiu nenhuma correlação entre o tempo que os jogadores demoraram a tomar decisões e a sua moralidade. Isto pode ser explicado pela literatura existente, que sugere que a rapidez ou lentidão na decisão pode ser

influenciada por outros fatores como a familiaridade com o jogo, impulsividade, ou indecisão momentânea, e não necessariamente pela profundidade da consideração moral (Ryan, Formosa, Howarth, & Staines, 2020).

De seguida foi gerada uma matriz de correlações de Pearson com as métricas obtidas do jogo e os traços de personalidade calculados no questionário para analisar se houve algum traço de personalidade extra onde existissem correlações. As relações significativas podem ser vistas na Tabela 9.

Tabela 9 - Correlação entre as métricas do jogo e os traços de personalidade dos participantes

Métrica	Traço de Personalidade	Correlação de Pearson	Significância (2-caudas)
Moralidade do jogador (calculada no questionário)	Raiva	-0.325**	0.001
	Vulnerabilidade	-0.219*	0.032
	Interesses Artísticos	0.273**	0.007
	Emotividade	0.308**	0.002
	Aventureirismo	0.233*	0.023
	Altruísmo	0.476**	0.000
	Cooperação	0.600**	0.000
	Modéstia	0.389**	0.000
	Simpatia	0.443**	0.000
	Sentido de Dever	0.440**	0.000
	Esforço para alcançar o objetivo	0.242*	0.018
	Autodisciplina	0.262**	0.010
Cautela	0.259*	0.011	
Moralidade do Jogador (calculada no jogo)	Altruísmo	0.316**	0.002
	Cooperação	0.329**	0.001
	Modéstia	0.340**	0.001
	Sentido de Obrigação	0.225*	0.027
Decisão tomada no dilema da casa	Raiva	-0.224*	0.028
	Imoderação	-0.201*	0.049
Decisão tomada no dilema do metro	Imaginação	0.202*	0.049
	Altruísmo	0.391**	0.334
	Cooperação	0.334**	0.001
	Modéstia	0.313**	0.002
	Simpatia	0.284**	0.005
Decisão tomada no dilema do confronto	Liberalismo	-0.220*	0.031
Tempo que demorou a decidir o dilema do assalto	Cooperação	0.205*	0.045
	Autodisciplina	0.263**	0.010
Tempo que demorou a decidir o dilema do confronto	Ansiedade	0.367**	0.005
	Vulnerabilidade	0.430**	0.001
	Sentido de Obrigação	-0.287*	0.032

*A correlação é significativa ao nível de 0,05 (2-caudas).

** A correlação é significativa ao nível de 0,01 (2-caudas).

Ao comparar as correlações de moralidade calculada no questionário com aquelas calculadas no jogo, observa-se uma consistência notável em vários traços de personalidade:

- Altruísmo: Ambas as medidas mostram correlações positivas fortes, indicando que a preocupação com os outros é um traço essencial que se reflete tanto no questionário quanto no comportamento no jogo.
- Cooperação: Este traço tem uma correlação ainda mais forte no questionário, mas a correlação positiva significativa no jogo também ressalta sua importância.
- Modéstia: A correlação positiva com a moralidade é consistente entre as duas medidas, mostrando que a humildade é um fator importante em ambos os contextos.
- Sentido de Obrigação: A consistência entre o sentido de obrigação no jogo e o sentido de obrigação no questionário sugere que um forte compromisso ético é refletido de maneira semelhante em ambas as medidas.

Adicionalmente, é possível ver correlações entre as diversas métricas das cenas com traços de personalidade diversos. Estes são analisados de seguida:

- Decisão Tomada no Dilema da Casa
 - Raiva (-0.224*, p=0.028): A raiva está negativamente correlacionada com decisões morais na cena da casa. No dilema da casa, os jogadores enfrentam uma situação onde precisam ajudar uma personagem. Jogadores com maior raiva podem ser menos propensos a oferecer ajuda ou agir de maneira compassiva, refletindo um impacto negativo nas decisões morais.
 - Imoderação (-0.201*, p=0.049): A falta de controlo está negativamente correlacionada com decisões morais neste dilema. Jogadores impulsivos podem tomar decisões mais egoístas ou menos ponderadas quando confrontados com a necessidade de ajudar alguém na cena da casa, levando a escolhas que não refletem uma alta moralidade.
- Decisão Tomada no Dilema do Metro
 - Imaginação (0.202*, p=0.049): A imaginação tem uma correlação ligeiramente positiva com decisões morais no dilema do metro. No dilema do metro, os jogadores precisam decidir se ajudam uma personagem ou não. Aqueles com maior imaginação podem visualizar melhor as consequências de suas ações e, portanto, tomar decisões mais éticas.

- Altruísmo (0.391**, p=0.001): O altruísmo mostra uma forte correlação, indicando que a preocupação com os outros é um fator chave nas decisões morais. Isto acontece porque jogadores altruístas tendem a priorizar o bem-estar dos outros nas suas decisões, resultando em escolhas mais morais.
- Cooperação (0.334**, p=0.001): A cooperação está positivamente correlacionada, sugerindo que a disposição para trabalhar com os outros influencia as decisões morais. A disposição para cooperar pode levar os jogadores a tomar decisões que beneficiem o grupo ou ajudem outros personagens no cenário do metro.
- Modéstia (0.313**, p=0.002): A humildade é um fator significativo nas decisões morais. Jogadores modestos podem ser mais propensos a sacrificar os seus interesses para ajudar outros, resultando em decisões morais mais elevadas no dilema do metro.
- Simpatia (0.284**, p=0.005): A simpatia é também relevante na tomada de decisões morais no dilema do metro. Os jogadores simpáticos tendem a sentir empatia pelos outros, o que pode levar a decisões mais éticas e compassivas.
- Decisão Tomada no Dilema do Confronto
 - Liberalismo (-0.220*, p=0.031): O liberalismo está negativamente correlacionado com decisões morais no dilema do confronto. Jogadores com atitudes mais liberais podem ser mais propensos a desafiar normas ou aceitar justificativas do assaltante, levando a decisões menos convencionais ou moralmente neutras.
- Tempo para Tomar Decisões nos Dilemas:
 - Dilema do Assalto:
 - Cooperação (0.205*, p=0.045): Jogadores cooperativos tendem a ponderar mais suas decisões. Os jogadores que valorizam a cooperação podem gastar mais tempo considerando como suas decisões afetarão os outros durante um assalto.
 - Autodisciplina (0.263**, p=0.010): Jogadores autodisciplinados também demoram mais para decidir, refletindo uma abordagem cuidadosa. A autodisciplina leva os jogadores a considerar cuidadosamente as consequências antes de agir.
 - Dilema do Confronto:
 - Ansiedade (0.367**, p=0.005): Jogadores ansiosos tendem a demorar mais para tomar decisões. A ansiedade pode causar hesitação e

excesso de ponderação, especialmente num dilema de confronto que envolve riscos imediatos.

- Vulnerabilidade (0.430**, $p=0.001$): A vulnerabilidade está fortemente correlacionada com o tempo de decisão, indicando hesitação e indecisão. Os jogadores que se sentem vulneráveis podem ter medo das consequências de suas ações, resultando em decisões mais demoradas enquanto tentam proteger-se a si mesmos.
- Sentido de Obrigação (-0.287*, $p=0.032$): Jogadores com um forte sentido de obrigação tomam decisões mais rapidamente. Isto porque um forte sentido de obrigação pode fornecer clareza sobre o que é a decisão moral correta, permitindo que os jogadores ajam rapidamente sem muita hesitação. Neste caso tendo em conta que os jogadores viram o ladrão a fugir, nem tem intenção de ouvir o ladrão e já vem com uma decisão pré-definida.

Os resultados apresentados na Tabela 9 fornecem uma visão abrangente de como diferentes traços de personalidade influenciam as decisões e o comportamento moral dos jogadores no jogo. As correlações observadas mostram que os traços de personalidade afetam não apenas as decisões morais, mas também o tempo de tomada de decisão, revelando a complexidade das interações entre personalidade e comportamento moral.

Para terminar, foi necessário avaliar se o jogo cumpre o objetivo de demorar cerca de 2 a 3 minutos. Para isso, foi analisada a Figura 61, que mostra o tempo que os participantes demoraram para terminar o jogo.

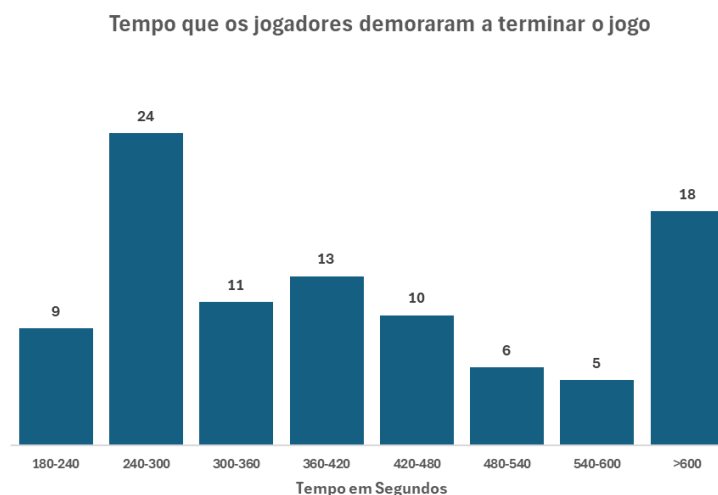


Figura 61 – Tempo que os jogadores demoraram a terminar o jogo

Como é possível ver, nenhum jogador conseguiu terminar o jogo em apenas 2 e 3 minutos, sendo que apenas 9.38% dos participantes conseguiu terminar o jogo entre 3 e 4 minutos (180-240 no gráfico). Mesmo alargando o jogo até 5 minutos, verifica-se que apenas um total de 34,38% participantes o conseguiu terminar o jogo com sucesso. A média de tempo necessário obtida foi de 449.74 segundos, ou seja, cerca de 7 minutos e 30 segundos. Este resultado não era de todo o pretendido.

5.6 Resultados do Pós-Questionário

No pós-questionário foram colocadas algumas questões para tentar perceber por parte dos participantes o que tinham achado do jogo. Na Tabela 10 é possível ver os resultados obtidos em cada pergunta.

Tabela 10 - Resultados obtidos no pós-questionário

		n, %
Dificuldade do Jogo	Nada fácil	1.1
	Pouco fácil	2.1
	Mais ou Menos fácil	12.8
	Ligeiramente fácil	23.4
	Muito fácil	60.6
Diversão do Jogo	Nada divertido	1.1
	Pouco divertido	11.7
	Mais ou menos divertido	33.0
	Ligeiramente divertido	43.6
	Muito divertido	10.6
Imersividade do Jogo	Nada envolvido	2.1
	Pouco envolvido	16.0
	Mais ou menos envolvido	19.1
	Ligeiramente envolvido	41.5
	Muito envolvido	21.3

Dificuldade dos Controlos	Muita dificuldade	1.1
	Alguma dificuldade	8.5
	Nem muita nem pouca dificuldade	3.2
	Pouca dificuldade	24.5
	Nenhuma dificuldade	62.8
O tutorial era explícito/fácil de compreender	Muito pouco explícito	2.1
	Pouco explícito	1.1
	Razoavelmente explícito	12.8
	Explícito	28.7
	Muito explícito	55.3
Dificuldade a encontrar o relógio	Muita dificuldade	1.1
	Alguma dificuldade	4.3
	Nem muita nem pouca dificuldade	6.4
	Pouca dificuldade	31.9
	Nenhuma dificuldade	43.6
	Não apanhou o relógio	12.8
Dificuldade a encontrar as moedas	Muita dificuldade	0.0
	Alguma dificuldade	4.3
	Nem muita nem pouca dificuldade	11.7
	Pouca dificuldade	41.5
	Nenhuma dificuldade	42.6
Em relação aos dilemas	Não estava preocupado com a opção a escolher	8.5
	Procurou escolher opções que ajudassem os outros personagens	52.1
	Procurou escolher opções que davam mais dinheiro	12.8

A nível de dificuldade a grande maioria (60%) achou o jogo muito fácil de jogar. Como mencionado nos capítulos anteriores, um dos fatores importantes para tentar avaliar o traço de moralidade do jogador seria a sua imersão no jogo. O facto dos jogadores não terem grandes dificuldades no jogo é também comprovado pelo facto dos valores nas perguntas referentes à dificuldade dos controlos (63%), a compreensão do tutorial (55%), a dificuldade a encontrar o relógio (44%) e a dificuldade em encontrar as moedas (43%) terem seguido todos o mesmo sentido, ou seja, não houve grandes dificuldades.

Em relação à diversão, a grande maioria achou o jogo divertido, ainda assim, houve uma grande percentagem de jogadores que não achou o jogo muito divertido ou ligeiramente divertido, cerca de 46%, o que significa que podem ser feitas melhorias ao jogo para aumentar a diversão que o jogador tem ao jogar o jogo.

À pergunta “A nível de imersividade, o que achou do jogo?” os resultados mostram que houve um bom nível de imersividade dos jogadores (63%), mas com alguma margem para melhoria. Caso se consiga aumentar a imersividade dos jogadores é provável que se consiga ainda melhores resultados na correlação da moralidade.

Na última pergunta, sobre as decisões tomadas nos dilemas, cerca de 52% dos participantes diz que escolheu opções que ajudavam os outros personagens. Avaliando a Figura 60, podemos verificar que a média de moralidade dos jogadores foi 0.71, como tal, vai de acordo ao que os participantes responderam no pós-questionário.

5.7 Conclusões

Neste capítulo, foram apresentados os resultados obtidos a partir das diferentes etapas da experimentação, divididas em três seções principais: resultados do questionário IPIP-NEO-120, análise dos resultados da solução e resultados do pós-questionário.

Os dados do questionário IPIP-NEO-120 indicaram que os participantes, em média, possuem uma alta moralidade, com uma média de 0,7845 numa escala normalizada. A assimetria negativa nos resultados sugere que a maioria dos participantes se autoavaliou como tendo alta moralidade, o que pode estar relacionado a um viés de deseabilidade social (Pedregon, Farley, Davis, Wood, & Clark, 2012).

A moralidade dos participantes, conforme inferida pelo jogo, apresentou uma média menor (0,7059) e maior dispersão, com um desvio padrão mais alto do que o encontrado no questionário. As correlações de Pearson entre as métricas do jogo e a moralidade medida pelo questionário mostraram uma relação significativa (0,314 com significância 0.002), sugerindo que o jogo captura aspetos importantes da moralidade dos jogadores e, portanto, pode ser utilizado como uma alternativa viável aos questionários tradicionais.

O pós-questionário revelou que a maioria dos participantes achou o jogo fácil (60,6%) e ligeiramente divertido (43,6%), com uma boa parte deles a sentir-se imersos (41,5%). No entanto, o tempo médio necessário para completar o jogo foi de 7 minutos e 30 segundos, significativamente mais longo que os 2-3 minutos inicialmente previstos.

Os resultados indicam que o jogo sério desenvolvido é uma ferramenta promissora para captar traços de moralidade de forma implícita, embora ainda existam desafios a serem superados, como a otimização do tempo de jogo e a possível melhoria da correlação entre as métricas do jogo e os questionários tradicionais. As experiências mostraram que a imersão e a facilidade de uso são pontos fortes. Em suma, os objetivos principais do estudo foram alcançados, demonstrando a viabilidade de integrar um minijogo sério para a avaliação de personalidade no contexto do sistema de recomendação Grouplanner.

6 Conclusão

Neste estudo, explorou-se a interseção entre jogos sérios, moralidade e sistemas de recomendação (SR), visando identificar e prever traços de personalidade dos utilizadores de forma implícita. A seguir, destacamos as principais conclusões obtidas ao longo da investigação, baseada nos resultados apresentados no documento da dissertação.

O principal objetivo deste trabalho foi desenvolver um jogo sério capaz de captar de forma implícita o traço de personalidade "moralidade" dos seus jogadores. Este objetivo foi atingido com sucesso, conforme demonstrado pelos resultados significativos das correlações entre a moralidade medida pelo jogo e a medida calculada pelo questionário IPIP-NEO-120. As correlações de Pearson indicaram uma relação moderada e estatisticamente significativa ($r=0.314$, $p=0.002$), sugerindo que o jogo é uma ferramenta eficaz para medir aspetos da moralidade de forma consistente com métodos tradicionais.

Os dados do pós-questionário indicaram que a maioria dos participantes achou o jogo fácil de jogar (60.6%) e ligeiramente divertido (43.6%), com um bom nível de imersividade (41.5%). A imersão é um fator crucial para a eficácia do jogo em captar traços de personalidade, pois um maior envolvimento dos jogadores tende a refletir mais autenticamente suas escolhas morais.

Apesar dos resultados promissores, identificamos alguns desafios e limitações que precisam ser abordados. A dispersão maior dos dados de moralidade no jogo em comparação ao questionário sugere a necessidade de ajustes para aumentar a precisão das medidas. Além disso, o tempo médio de jogo foi significativamente maior que o previsto inicialmente, indicando a necessidade de otimizações para tornar o jogo mais eficiente e rápido de se jogar.

As conclusões deste estudo têm implicações significativas para a concepção de jogos que pretendam captar a moralidade e a investigação de sistemas de recomendação. Para os designers de jogos, é crucial criar mundos de jogo imersivos que incentivem os jogadores a

envolverem-se com as personagens e a fazerem escolhas significativas que reflitam sua própria bússola moral.

Para os investigadores, este estudo destaca o potencial dos jogos sérios como ferramentas para estudar a tomada de decisões morais e outros traços de personalidade em ambientes virtuais. A utilização de questionários como o IPIP-NEO-120 em conjunto com jogos sérios oferece uma abordagem robusta para a avaliação da personalidade, combinando métodos tradicionais e inovadores para captar dados relevantes.

Em suma, os jogos sérios demonstraram ser uma ferramenta promissora para a captura de traços de personalidade de forma implícita, especialmente no contexto da moralidade. Os resultados indicam que, com ajustes e otimizações, essa abordagem pode eficazmente substituir os métodos tradicionais de avaliação da personalidade, contribuindo para o desenvolvimento de sistemas de recomendação mais precisos e personalizados. A continuidade desta linha de investigação pode levar a avanços significativos na compreensão das interações entre personalidade, comportamento em jogos e preferências individuais.

6.1 Trabalho Futuro

Após a realização das experiências e da análise dos resultados obtidos, foram identificadas diversas áreas de melhoria para aprimorar a experiência do jogador e a eficácia do jogo sério desenvolvido. As melhorias sugeridas podem ser divididas em duas categorias: melhorias gerais propostas pelo desenvolvedor e melhorias sugeridas pelos participantes nas experiências.

Melhorias Gerais:

- Vozes para as personagens: A adição de vozes nas personagens pode aumentar significativamente a imersão do jogador, tornando as interações mais realistas e envolventes, criando maior empatia com os personagens dos dilemas.
- Desenvolvimento de uma história lógica: Estruturar o jogo com uma narrativa coerente e envolvente pode proporcionar um seguimento lógico às ações dos jogadores, aumentando o empenho e a imersão no jogo.
- Remoção das paredes bloqueadoras: Remover as paredes bloqueadoras pode tornar o mapa mais imersivo, permitindo uma exploração mais livre e natural do ambiente do jogo. Para isso, era necessário um design do jogo diferente tornando as cenas menos abertas de forma a ser mais fácil controlar as direções que o jogador tomava.

Melhorias Sugeridas pelos Participantes das Experiências:

- Aumento da dificuldade do jogo: Esconder as moedas de forma mais desafiadora, inclusive debaixo de objetos, pode aumentar a dificuldade e tornar o jogo mais interessante e desafiador para os jogadores.

- Embora seja uma sugestão importante, o jogo tem como objetivo ser jogável por qualquer pessoa não passando muito a escala dos 2/3 minutos. Como foi visto no estudo, mesmo tendo sido o jogo considerado fácil pelos participantes a média de tempo de jogo foi bastante superior ao tempo pretendido.
- Opção para correr: Adicionar a opção de correr pode tornar a navegação nas cenas mais dinâmica e rápida, melhorando a experiência do jogador e diminuindo o tempo de jogo.
- Ajuste das *hit boxes* das moedas: Aumentar as *hit boxes* das moedas pode facilitar a sua recolha, tornando o jogo mais fluído e menos frustrante.
- Otimização do jogo: Realizar melhorias na otimização do jogo pode melhorar o desempenho, especialmente em dispositivos com menos capacidade de processamento, garantindo uma experiência mais suave e agradável para todos os jogadores.

Implementar estas melhorias pode aumentar significativamente a qualidade do jogo sério, proporcionando uma experiência mais rica e envolvente para os jogadores. Além disso, estas melhorias podem contribuir para a eficácia do jogo na captação de traços de personalidade, fortalecendo a validade do método proposto e sua potencial integração futura com a plataforma Grouplanner.

7 Referências

- A. Johnson, J. (2014). Measuring thirty facets of the Five Factor Model with a 120-item public domain inventory: Development of the IPIP-NEO-120. *Journal of Research in Personality, 51*, 78-89.
- Abood, N. (2019). Big Five Traits: A Critical Review. *Gadjah Mada International Journal of Business, 21(2)*, 159-186.
- Adams, E., & Rollings, A. (2007). *Fundamentals of Game Design*. Pearson Education.
- Alexiou, A., & Schippers, M. (2018). Digital game elements, user experience and learning: A conceptual framework. *Education and Information Technologies, 23(6)*, 2545-2567.
- Allport, G. (1937). *Personality: a psychological interpretation*. Oxford, England: Holt.
- Almond, B. (2016). Applied ethics. Em *Routledge Encyclopedia of Philosophy*. London: Routledge.
- Alves, P., Gomes, D., Rodrigues, C., Carneiro, J., Novais, P., & Marreiros, G. (2022). Grouplanner: A Group Recommender System for Tourism with Multi-agent MicroServices. Em *Conference on Practical Applications of Agents and Multi-Agent Systems* (pp. 454-460). L'Aquila, Italy: Springer International Publishing.
- Alves, P., Martins, A., Negrão, F., Novais, P., Almeida, A., & Marreiros, G. (13 de Janeiro de 2024). Are Heterogeneity and Conflicting Preferences No Longer a Problem? Personality-Based Dynamic Clustering for Group Recommender Systems.
- Alves, P., Martins, A., Novais, P., & Marreiros, G. (2023). Improving Group Recommendations using Personality, Dynamic Clustering and Multi-Agent MicroServices. Singapore: ACM.

- Alves, P., Martins, H., Saraiva, P., Carneiro, J., Novais, P., & Marreiros, G. (2023). Group recommender systems for tourism: how does personality predict preferences for attractions, travel motivations, preferences and concerns? *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 33(5), 1141-1210.
- Alves, P., Saraiva, P., Carneiro, J., Campos, P., Martins, H., Novais, P., & Marreiros, G. (2020). Modeling Tourists' Personality in Recommender Systems: How Does Personality Influence Preferences for Tourist Attractions? Genoa Italy: ACM.
- Alves, P., Trindade, J., Monteiro, G., Saraiva, P., Campos, P., Marreiros, G., & Novais, P. (2024). "You Want to Play a Game?" Detecting Personality.
- Ambridge, B. (2014). *Psy-Q: You know your IQ - now test your psychological intelligence*. Profile Books.
- Angelini, G. (2023). Big five model personality traits and job burnout: a systematic literature review. *BMC Psychology*, 11(1), 49.
- Aristotle. (2009). *The Nicomachean Ethics*. Oxford University Press.
- Bahar, A., Shorman, S., Khder, M., Quadir, A., & Almosawi, S. (2022). Survey on Features and Comparisons of Programming Languages (PYTHON, JAVA, AND C#). Manama, Bahrain: 2022 ASU International Conference in Emerging Technologies for Sustainability and Intelligent Systems (ICETISIS).
- Bartneck, C., van der Hoek, M., Mubin, O., & Al Mahmud, A. (2007). "Daisy, daisy, give me your answer do!" switching off a robot. Arlington, VA, USA: 2007 2nd ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI).
- Bellotti, F., Kapralos, B., Lee, K., Moreno-Ger, P., & Berta, R. (2013). Assessment in and of Serious Games: An Overview. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2013.
- Cantador Gutiérrez, I., Fernández-Tobías, I., & Bellogin Kouki, A. (2013). Relating personality types with user preferences in multiple entertainment domains.
- Carneiro, J., Andrade, R., Alves, P., Conceição, L., Novais, P., & Marreiros, G. (2020). A Consensus-based Group Decision Support System using a Multi-Agent MicroServices Approach.
- Chaudhari, K., & Thakkar, A. (2020). A Comprehensive Survey on Travel Recommender Systems. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 27(5), 1545-1571.
- Costa, P., & MacCrae, R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI): Professional Manual*. Psychological Assessment Resources, Inc.
- Costa, P., & McCrae, R. (1992). *Neo personality inventory-revised (NEO PI-R)*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.

- Dealessandri, M. (2023). *GamesIndustry.biz*. Obtido em 27 de 12 de 2023, de <https://www.gamesindustry.biz/what-is-the-best-game-engine-is-unity-the-right-game-engine-for-you>
- Deci, E. L., Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., & Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: The self-determination perspective. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 325-346.
- Deldjoo, Y., Dacrema, M., Constantin, M., Eghbal-zadeh, H., Cereda, S., Schedl, M., . . . Cremonesi, P. (2019). Movie genome: alleviating new item cold start in movie recommendation. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 29(2), 291-343.
- DeYoung, C., Hirsh, J., Shane, M., Papademetris, X., Rajeevan, N., & Gray, J. (2010). Testing Predictions From Personality Neuroscience: Brain Structure and the Big Five. *Psychological science*, 21(6), 820-828.
- Dhelim, S., Aung, N., Bouras, M., Ning, H., & Cambria, E. (2022). A survey on personality-aware recommendation systems. *Artificial Intelligence Review*, 55(3), 2409-2454.
- Dhelim, S., Ning, H., Aung, N., Huang, R., & Ma, J. (2021). Personality-Aware Product Recommendation System Based on User Interests Mining and Metapath Discovery. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 8(1), 86-98.
- Dolan, S. (2006). *Stress, Self-Esteem, Health and Work*. Springer.
- Ebesu, T., & Fang, Y. (2017). Neural Semantic Personalized Ranking for item cold-start recommendation. *Information Retrieval Journal*, 20(2), 109-131.
- Ekman, I., & Lankoski, P. (2009). Hair-raising entertainment: Emotions, sound, and structure in Silent Hill 2 and Fatal Frame. *The Fourth International Conference on the Foundations of Digital Games*, 71-78.
- Ennis, C., Hoyet, L., Egges, A., & McDonnell, R. (2013). Emotion Capture: Emotionally Expressive Characters for Games. *Conference papers*.
- Feher, A., & Vernon, P. (2021). Looking beyond the Big Five: A selective review of alternatives to the Big Five model of personality. *Personality and Individual Differences*, 169, 110002.
- Fernández-Tobías, I., Cantador, I., Tomeo, P., Anelli, V., & Di Noia, T. (2019). Addressing the user cold start with cross-domain collaborative filtering: exploiting item metadata in matrix factorization. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 29(2), 443-486.
- Follonier, F. (2021). *relataly.com*. Obtido em 2 de 1 de 2024, de <https://www.relataly.com/building-a-movie-recommender-using-collaborative-filtering/4376/>

- Foot, P. (1967). The Problem of Abortion and the Doctrine of the Double Effect. Oxford Review.
- Friedman, H., & Schustack, M. (2016). *Personality: Classic Theories and Modern Research* (Sexta Edição ed.). Pearson Education Inc.
- GECAD. (2024). *About – gecad*. Obtido em 6 de 1 de 2024, de <https://www.gecad.isep.ipp.pt/about/>
- Gert, B., & Gert, J. (2020). The Definition of Morality. Em E. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Metaphysics Research Lab, Stanford University.
- Ghavipour, M., & Meybodi, M. (2019). Stochastic trust network enriched by similarity relations to enhance trust-aware recommendations. *Applied Intelligence*, 49(2), 435-448.
- Gilbert, D., Fiske, S., & Lindzey, G. (1998). *The Handbook of Social Psychology*. McGraw-Hill.
- Gilligan, C. (1993). *In a Different Voice: Psychological Theory and Women's Development*. Harvard University Press.
- Gleizes, M.-P., Camps, V., Karageorgos, A., & Di Marzo Serugendo, G. (2011). *Agents and Multi-Agent Systems*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Goldberg, L., Johnson, J., Eber, H., Hogan, R., Ashton, M., Cloninger, C., & Gough, H. (2006). The international personality item pool and the future of public-domain personality measures. *Journal of Research in Personality*, 40(1), 84-96.
- Goldstone, W. (2015). *Unity 5.x Cookbook: Over 100 Recipes to Explore 2D, 3D, Mixed Reality, VR, and AR Games*. Packt Publishing.
- Grant, M. (1 de Dezembro de 2022). *Investopedia*. Obtido em 26 de Novembro de 2023, de <https://www.investopedia.com/terms/g/gantt-chart.asp>
- Gray, J. (5 de Maio de 2014). *Ethical Realism*. Obtido em 19 de Dezembro de 2023, de <https://ethicalrealism.wordpress.com/2014/05/05/normative-descriptive-ethics/>
- Greene, J. D., Sommerville, R. B., Nystrom, L. E., Darley, J. M., & Cohen, J. D. (2001). An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgment. *Science (New York, N.Y.)*, 293(5537), 2105-2108.
- Grover, A., & Amit. (2024). The Big Five Personality Traits and Leadership: A Comprehensive Analysis. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 6.
- Harman, J., & Brown, K. (2022). Illustrating a narrative: A test of game elements in game-like personality assessment. *International Journal of Selection and Assessment*, 30(1), 157-166.

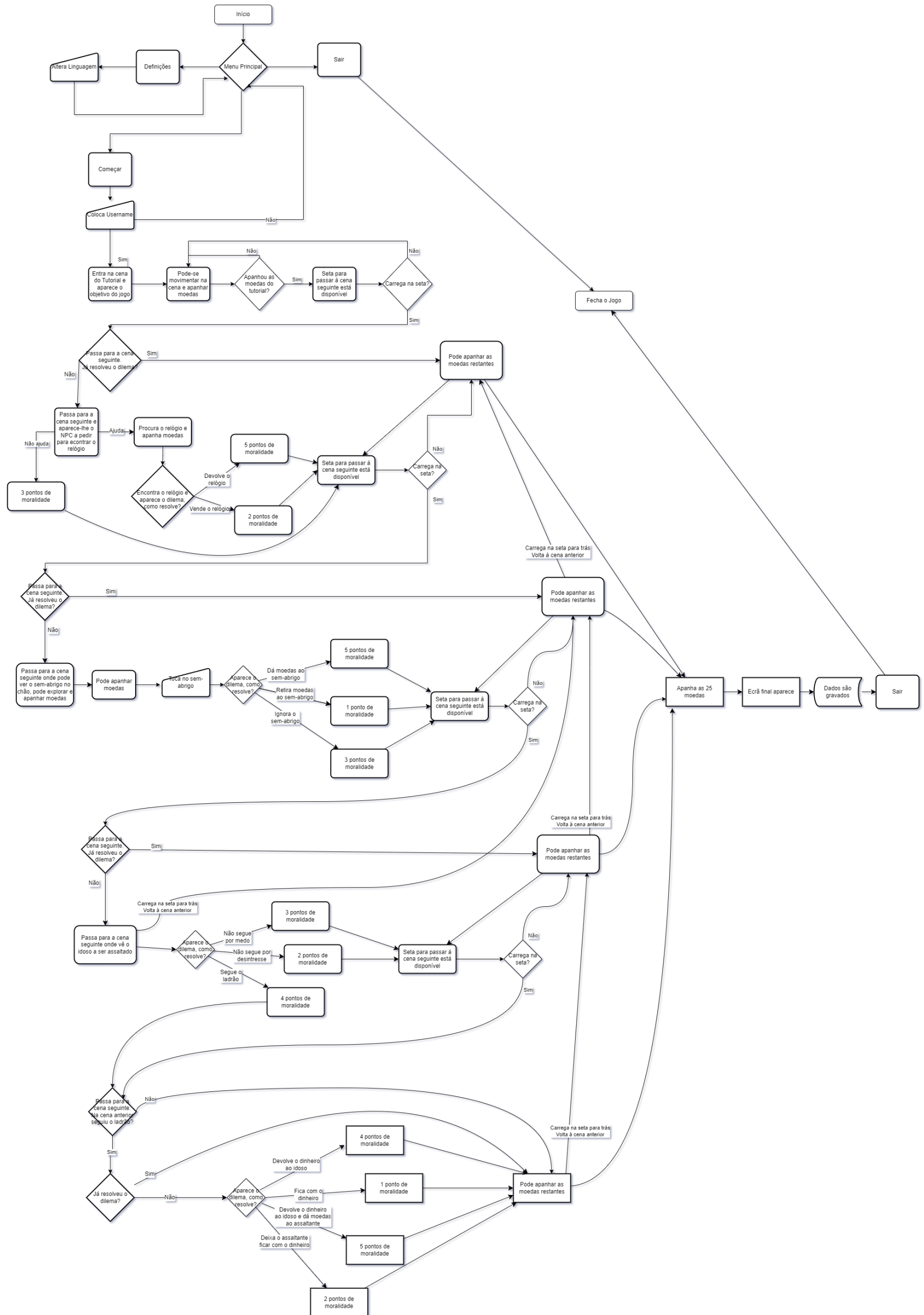
- Hocking, J. (2014). *Unity in Action: Multiplatform Game Development in C#*. Manning Publications.
- Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*.
- Hussain, A., Shakeel, H., Hussain, F., Uddin, N., & Ghouri, T. (2020). Unity Game Development Engine: A Technical Survey. *University of Sindh Journal of Information and Communication Technology*, 4(2), 73-81.
- IPIP. (2024). *IPIP*. Obtido de <https://iPIP.ori.org/index.htm>
- IPIP. (2024). *The Items in the 45 Preliminary IPIP Scales Measuring the 45 AB5C Facets*. Obtido em 2 de 1 de 2024, de <https://iPIP.ori.org/newAB5CKey.htm#Morality>
- Jeronimus, B. F., Riese, H., Sanderman, R., & Ormel, J. (2014). Mutual reinforcement between neuroticism and life experiences: a five-wave, 16-year study to test reciprocal causation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 107(4), 751-764.
- Kant, I., & Gregor, M. (1998). *Groundwork of the metaphysics of morals*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Kasenides, N., Piki, A., & Paspallis, N. (2023). Exploring the User Experience and Effectiveness of Mobile Game-Based Learning in Higher Education. Cham: Springer Nature Switzerland.
- Khoirom, M., Sonia, M., Laikhuram, B., Laishram, J., & Singh, T. (2020). Comparative Analysis of Python and Java for Beginners. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*.
- Kickmeier-Rust, M. D., & Albert, D. (2011). The ELEKTRA Ontology: A Model for Designing and Investigating Serious Games. *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games: Multidisciplinary Approaches*, 306-320.
- Kohlberg, L. (1969). *Stage and sequence; The cognitive-developmental approach to socialization*.
- Laney, M. (2002). *The introvert advantage : how to thrive in an extrovert world*. New York : Workman Pub.
- Leon, F. (2022). *ActressMAS, a NET Multi-Agent Framework Inspired by the Actor Model*. Mathematics 10.
- Li, M., Fu, B., Ma, J., Yu, H., & Bai, L. (2020). Sensitivity and emotional intelligence: An empirical study with mental health as a regulating variable. *Current Psychology*, 40(6), 2581-2589.

- Martijn, M., Conati, C., & Verbert, K. (2022). "Knowing me, knowing you": Personalized explanations for a music recommender system. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 32(1-2), 215-252.
- McMahan, R. P., Bowman, D. A., Zielinski, D., & Brady, R. (2012). Evaluating display fidelity and interaction fidelity in a virtual reality game. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 18(4), 626-633.
- Melzer, A., & Holl, E. (2021). Players' Moral Decisions in Virtual Worlds: Morality in Video Games. Em P. Vorderer, & C. Klimmt (Edits.), *The Oxford Handbook of Entertainment Theory* (pp. 671–689). Oxford University Press.
- Mill, J. (1863). *Utilitarianism*. Penguin Classics.
- Norris, C., Larsen, J., & Cacioppo, J. (2007). Neuroticism is associated with larger and more prolonged electrodermal responses to emotionally evocative pictures. *Psychophysiology*, 44(5), 823-826.
- Nunes, M., & Hu, R. (2012). Personality-based recommender systems: an overview. Dublin Ireland: ACM.
- Pedregon, C., Farley, R., Davis, A., Wood, J., & Clark, R. (2012). Social desirability, personality questionnaires, and the "better than average" effect. *Personality and Individual Differences*, 52(2), 213-217.
- Pencarelli, T. (2020). The digital revolution in the travel and tourism industry. *Information Technology & Tourism*, 22(3), 455-476.
- Plaisent, M., Tomiuk, D., Pérez, L., Dr. Mokeddem, A., & Bernard, P. (2019). *Serious Games for Learning with Digital Technologies*. Singapore: Springer.
- PricewaterhouseCoopers. (21 de Junho de 2023). *Perspectives and insights: Global Entertainment and Media Outlook 2023–2027*. Obtido em 24 de Junho de 2024, de <https://www.pwc.com/gx/en/industries/tmt/media/outlook/insights-and-perspectives.html>
- Qiang, Y., Zhao, J., Li, M., Meng, D., & Ren, X. (2020). PYTHON Language Teaching Reform and Innovation in the Short Semester. *Technology-Inspired Smart Learning for Future Education* (pp. 38-48). Singapore: Springer.
- Quach, S., Thaichon, P., Martin, K., Weaven, S., & Palmatier, R. (2022). Digital technologies: tensions in privacy and data. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 50(6), 1299-1323.
- Ramos-Villagrasa, P., Fernández-del-Río, E., Hermoso, R., & Cebrián, J. (2024). Are serious games an alternative to traditional personality questionnaires? Initial analysis of a gamified assessment. *PLOS ONE*, 19(5).

- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*. Harvard University Press.
- Read, S. (28 de Julho de 2022). *World Economic Forum*. Obtido em 27 de Junho de 2024, de <https://www.weforum.org/agenda/2022/07/gaming-pandemic-lockdowns-pwc-growth/>
- RecSys – ACM Recommender Systems. (2023). *RecSys 2023*. Obtido em 26 de Junho de 2024, de <https://recsys.acm.org/recsys23/>
- Romans, A. (2015). We Are What We Watch: Film Preferences and Personality Correlates.
- Roshchina, A., Cardiff, J., & Rosso, P. (2015). TWIN: Personality-based Intelligent Recommender System. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 28(5), 2059-2071.
- Rothmann, S., & Coetzer, E. (2003). The big five personality dimensions and job performance. *SA Journal of Industrial Psychology*, 29(1), 68-74.
- Roy, D., & Dutta, M. (2022). A systematic review and research perspective on recommender systems. *Journal of Big Data*, 9(1), 59.
- Ryan, M., Formosa, P., Howarth, S., & Staines, D. (2020). Measuring morality in videogames research. *Ethics and Information Technology*, 22(1), 55-68.
- Šmíd, A. (2017). *Comparison of Unity and Unreal Engine*. Praga: Czech Technical University.
- Smith, A. (2010). *The Theory of Moral Sentiments*. Penguin.
- Stencel, K., & Węgrzynowicz, P. (2008). Implementation Variants of the Singleton Design Pattern. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Tkalcic, M., & Chen, L. (2015). Personality and Recommender Systems. Em F. Ricci, L. Rokach, & B. Shapira (Edits.), *Recommender Systems Handbook* (pp. 715-739). Boston, MA: Springer US.
- Toegel, G., & Barsoux, J.-L. (2012). How to Become a Better Leader. *MIT Sloan Management Review*.
- Troisi, O., Grimaldi, M., & Visvizi, A. (2023). Digital Transformation in Tourism Ecosystems: What Impact on Sustainability and Innovation? Cham: Springer International Publishing.
- Tsionas, A., & Satratzemi, M. (2023). Educational Story-Based Game for Capturing the Learner's Personality. *European Conference on Games Based Learning*, 17(1), 693-699.
- Unity. (2024). *Government & Aerospace*. Obtido em 2 de 1 de 2024, de <https://unity.com/solutions/government-aerospace>

- Unity Technologies. (2024). *Unity - Manual: Unity User Manual 2022.3 (LTS)*. Obtido em 24 de Junho de 2024, de <https://docs.unity3d.com/2022.3/Documentation/Manual/UnityManual.html>
- van Lankveld, G., Spronck, P., van den Herik, J., & Arntz, A. (2011). Games as personality profiling tools. Seoul: IEEE.
- W. Collier, R., O'Neill, E., Lillis, D., & O'Hare, G. (2019). MAMS: Multi-Agent MicroServices. In: Companion Proceedings of The 2019 World Wide Web Conference.
- Weaver, A., & Lewis, N. (2012). Mirrored Morality: An Exploration of Moral Choice in Video Games. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 15(11), 610-614.
- William, G. (2020). *Econometric Analysis, Global Edition*. PEARSON Education Limited.
- Wu, W., Chen, L., & Zhao, Y. (2018). Personalizing recommendation diversity based on user personality. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 28(3), 237-276.
- Yee, N., Ducheneaut, N., Nelson, L., & Likarish, P. (2011). Introverted elves & conscientious gnomes: the expression of personality in world of warcraft. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.

Anexo A. Flowchart do Jogo



Anexo B. Pré Questionário

Declaração de confidencialidade e tratamento dos dados

Os dados obtidos neste estudo são confidenciais e serão utilizados APENAS de forma agregada e para fins apenas relacionados com o estudo mencionado. Os dados NUNCA serão divulgados de forma individualizada NEM a terceiros. Os dados serão ANONIMIZADOS quando o estudo terminar, com data prevista para 30 de junho de 2024.

A entidade responsável pelo tratamento e armazenamento dos dados é o GECAD - Research Group on Intelligent Engineering and Computing for Advanced Innovation and Development, centro de investigação do ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Instituto Politécnico do Porto.

Este trabalho é financiado pelo projeto PRR – ATT, referência C645192610-00000060, sob os fundos europeus PRR e Next Generation EU, e por fundos nacionais, através da Fundação Portuguesa para a Ciência e Tecnologia (FCT), sob os projetos UIDB/00319/2020 e UIDP/00760/2020. O trabalho da Patrícia Alves é financiado pelo Fundo Social Europeu e pela FCT sob a bolsa de investigação [2020.06129.BD](#).

Qualquer questão relacionada com o projeto e/ou questionário deve ser colocada para o seguinte email: pat@isep.ipp.pt (Patrícia Alves), ou diretora do GECAD: mgt@isep.ipp.pt (Prof. Dra. Goreti Marreiros).

Todos os participantes têm o direito de solicitar acesso aos respetivos dados, retificação, cancelamento, limitação e oposição, podendo retirar consentimento em qualquer altura, assim como o direito de apresentar reclamação a uma autoridade de controlo caso considere que houve ilicitude no tratamento, devendo fazê-lo para os contactos anteriormente indicados.

Este questionário encontra-se alojado no Microsoft Forms da conta do Politécnico do Porto, que instala cookies no sistema de quem responde. Caso pretenda, poderá removê-los seguindo instruções disponibilizadas pela Microsoft.

1. Consentimento *

Ao selecionar uma opção significa que aceita essa opção. A última opção é obrigatório aceitar para poder participar.

- Durante a simulação irá usar um smartwatch para medição da pulsação. Aceita utilizar o dispositivo para o fim mencionado?

- No final da simulação irá preencher um questionário de avaliação da personalidade, necessário para o estudo pretendido. Os dados recolhidos são confidenciais e serão tratados de forma agregada, sendo anonimizados no final do estudo. Aceita preencher esse questionário? Se não aceitar, não pode participar no estudo e informe o investigador por favor.

- Consinto em participar no questionário e que os dados recolhidos sejam utilizados para os fins acima referidos.

Caracterização dos participantes

As seguintes questões servem para caracterizar demograficamente os participantes antes da realização da simulação. Responda de forma verdadeira por favor. Os dados recolhidos são anónimos e confidenciais.

2. Participou na simulação dos jogos do ano passado? Se sim, indique o email ou username que utilizou.

Enter your answer

3. 1) Nome de utilizador (sem espaços, pode usar - ou _) *

Indique o pseudónimo/username que irá usar nos jogos

Enter your answer

4. 2) Idade *

The value must be a number

5. 3) Género *

Feminino

Masculino

Outro

6. 4) Estado civil *

Solteiro(a)

Num relacionamento (casamento, união de facto, etc.)

Divorciado(a)/Separado(a)

Outro

7. 5) Tem filhos? *

Sim

Não

8. 6) Nível educacional *



Ensino básico (1º ao 3º ciclo)

Ensino secundário

Bacharelato (2-3 anos)

Licenciatura (3-5 anos)

Mestrado

Doutoramento

Outro

9. 7) Área de formação principal *

Engenharia e Tecnologia

Ciências exatas

Humanidades

Ciências médicas e da saúde

Ciências naturais

Ciências sociais

Outra

Nenhuma

10. 8) Situação profissional *

- Desempregado(a)
- Estudante
- Trabalhador-estudante
- Trabalhador(a) por conta de outrem
- Trabalhador(a) por conta própria
- Reformado(a)
- Doméstico(a)
- Outra

11. 9) Qual a sua profissão? *

Enter your answer

12. 10) De onde é? (Cidade, Distrito) *

Indique apenas o País caso não seja de Portugal

Enter your answer

13. 11) Quão frequentemente joga em dispositivos móveis? *

- Não tenho dispositivos móveis
- Nunca
- Já joguei, mas de momento não jogo
- Uma vez por semana
- Algumas vezes por semana
- Uma vez por dia
- Algumas vezes por dia
- Outra frequência

14. 12) Indique as plataformas eletrónicas em que mais costuma jogar *

Pode escolher mais que uma opção

- Consolas fixas (XBox, Playstation...)
- Computador (portátil, desktop...)
- Consolas portáteis (Nintendo switch, PSP, Wii U, etc..)
- Dispositivos móveis (telemóvel, tablet)
- Não costumo jogar
- Outra

15. 13) Que tipo de videojogos prefere? *

Pode escolher mais que uma opção

- Nenhum
- Aventura
- Acção
- Batalha/luta
- Estratégia
- Fantasia
- Multiplayer
- Plataforma
- Puzzles
- RPG/MMORPG
- Simulação
- Desporto

Anexo C. Pós Questionário

Declaração de confidencialidade e tratamento dos dados

Os dados obtidos neste estudo são confidenciais e serão utilizados APENAS de forma agregada e para fins apenas relacionados com o estudo mencionado. Os dados NUNCA serão divulgados de forma individualizada NEM a terceiros. Os dados serão ANONIMIZADOS quando o estudo terminar, com data prevista para 30 de junho de 2024.

A entidade responsável pelo tratamento e armazenamento dos dados é o GECAD - Research Group on Intelligent Engineering and Computing for Advanced Innovation and Development, centro de investigação do ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Instituto Politécnico do Porto.

Este trabalho é financiado pelo projeto PRR – ATT, referência C645192610-00000060, sob os fundos europeus PRR e Next Generation EU, e por fundos nacionais, através da Fundação Portuguesa para a Ciência e Tecnologia (FCT), sob os projetos UIDB/00319/2020 e UIDP/00760/2020. O trabalho da Patrícia Alves é financiado pelo Fundo Social Europeu e pela FCT sob a bolsa de investigação [2020.06129.BD](#).

Qualquer questão relacionada com o projeto e/ou questionário deve ser colocada para o seguinte email: pat@isep.ipp.pt (Patrícia Alves), ou diretora do GECAD: mgt@isep.ipp.pt (Prof. Dra. Goreti Marreiros).

Todos os participantes têm o direito de solicitar acesso aos respetivos dados, retificação, cancelamento, limitação e oposição, podendo retirar consentimento em qualquer altura, assim como o direito de apresentar reclamação a uma autoridade de controlo caso considere que houve ilicitude no tratamento, devendo fazê-lo para os contactos anteriormente indicados.

Este questionário encontra-se alojado no Microsoft Forms da conta do Politécnico do Porto, que instala cookies no sistema de quem responde. Caso pretenda, poderá removê-los seguindo instruções disponibilizadas pela Microsoft.

1. Consentimento *

Consinto em participar no questionário e que os dados recolhidos sejam utilizados para os fins acima referidos.

Identificação

2. Nome de utilizador *

Indique o pseudónimo/username que usou nos jogos

Enter your answer

3. Email

Por favor indique um email válido para contacto caso pretenda participar na simulação de outros jogos em desenvolvimento, não terá de preencher mais questionários. Se já indicou no outro questionário não precisa de repetir

Enter your answer

Questões sobre o jogo "Coin Catcher?"

Jogo de apanhar moedas juntamente com dilemas



4. 1) A nível de dificuldade, o que achou do jogo? *

- 1- Nada fácil de jogar
- 2- Pouco fácil de jogar
- 3- Mais ou menos fácil de jogar
- 4- Ligeiramente fácil de jogar
- 5- Muito fácil de jogar

5. 2) A nível de diversão, o que achou do jogo? *

- 1- Nada divertido de jogar
- 2- Pouco divertido de jogar
- 3- Mais ou menos divertido de jogar
- 4- Ligeiramente divertido de jogar
- 5- Muito divertido de jogar

6. 3) A nível de imersividade, o que achou do jogo? *

- 1- Não me senti nada envolvido no jogo
- 2- Senti-me pouco envolvido no jogo
- 3- Não me senti pouco nem muito envolvido no jogo
- 4- Senti-me ligeiramente envolvido no jogo
- 5- Senti-me muito envolvido no jogo



7. 4) A nível de dificuldade dos controlos, o que achou do jogo? *

- 1- Senti muita dificuldade em perceber como jogar o jogo
- 2- Senti alguma dificuldade em perceber como jogar o jogo
- 3- Não senti muita nem pouca dificuldade em perceber como jogar o jogo
- 4- Não senti grande dificuldade em perceber como jogar o jogo
- 5- Não senti qualquer dificuldade em perceber como jogar o jogo

8. 5) Em relação ao tutorial, achou que este era explícito/fácil de compreender: *

- 1- Senti que era muito pouco explícito
- 2- Senti que era pouco explícito
- 3- Senti que era razoavelmente explícito
- 4- Senti que era explícito
- 5- Senti que era muito explícito

9. 6) Em relação à primeira cena no jogo(procurar o relógio na casa), qual o grau de dificuldade que teve a encontrar o relógio: *

- 1- Tive muita dificuldade
- 2- Tive alguma dificuldade
- 3- Não tive muita nem pouca dificuldade
- 4- Não tive grande dificuldade
- 5- Não tive qualquer dificuldade
- 6 - Não apanhei o relógio

10. **7) Em relação às moedas no jogo, qual o grau de dificuldade que teve a encontrá-las: ***

- 1- Tive muita dificuldade
- 2- Tive alguma dificuldade
- 3- Não tive muita nem pouca dificuldade
- 4- Não tive grande dificuldade
- 5- Não tive qualquer dificuldade

11. **8) Em relação aos dilemas: ***

- 1- Não estava preocupado com a opção a escolher
- 2- Procurei escolher a opção que ajudasse os outros personagens
- 3- Procurei escolher a opção que me dava mais dinheiro
- 4- Tentei equilibrar as escolhas, às vezes ajudando, outras ficando com o dinheiro

12. **10) Tem sugestões de melhoria para o jogo? Se sim, quais?**

Enter your answer

Anexo D. Exemplo de ficheiro JSON com métricas do jogo

```
{
  "userData": [
    {
      "PlayerData": {
        "Username": "Raul"
      },
      "MetricsData": {
        "MoralDilemmaData": [
          {
            "Completed": false,
            "MoralDilemmaChosenOption": -1,
            "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "",
            "DecisionValue": 0.0,
            "SceneName": "MainMenu",
            "CoinsCollected": 0,
            "Timestamps": {
              "StartTime": 0.0,
              "EndTime": 0.0,
              "TimeTaken": 0.0,
              "TimeStarted": "",
              "TimeEnded": ""
            }
          },
          {
            "Completed": true,
            "MoralDilemmaChosenOption": 1,
            "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "Tutorial",
            "DecisionValue": 0.0,
            "SceneName": "EntryScene",
            "CoinsCollected": 5,
            "Timestamps": {
              "StartTime": 15.1368017,
              "EndTime": 34.1004868,
              "TimeTaken": 18.9636841,
              "TimeStarted": "",
              "TimeEnded": ""
            }
          },
          {
            "Completed": true,
            "MoralDilemmaChosenOption": 1,
            "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "Give Watch Back",
            "DecisionValue": 5.0,
            "SceneName": "HouseScene",
            "CoinsCollected": 7,
            "Timestamps": {
              "StartTime": 75.46,
              "EndTime": 77.06377,
              "TimeTaken": 1.6037674,
              "TimeStarted": "",
              "TimeEnded": ""
            }
          },
          {
            "Completed": true,
            "MoralDilemmaChosenOption": 1,
            "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "Give coins to Homeless",
            "DecisionValue": 5.0,
            "SceneName": "MetroScene",
            "CoinsCollected": 9,
            "Timestamps": {
              "StartTime": 80.18503,
              "EndTime": 88.42338,
              "TimeTaken": 8.23835,
              "TimeStarted": "",
              "TimeEnded": ""
            }
          },
          {
            "Completed": true,
            "MoralDilemmaChosenOption": 1,
            "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "Follow thief",
            "DecisionValue": 4.0,
            "SceneName": "RobberyScene",
            "CoinsCollected": 8,
            "Timestamps": {
              "StartTime": 124.546333,
              "EndTime": 131.262039,
              "TimeTaken": 6.715706,
              "TimeStarted": "",
              "TimeEnded": ""
            }
          },
          {
            "Completed": true,

```

```

    "MoralDilemmaChosenOption": 3,
    "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "Take money and give back to elder and give 3 coins to
thief",
    "DecisionValue": 5.0,
    "SceneName": "ThiefScene",
    "CoinsCollected": 3,
    "Timestamps": {
      "StartTime": 133.5732,
      "EndTime": 136.030457,
      "TimeTaken": 2.45726013,
      "TimeStarted": "",
      "TimeEnded": ""
    }
  },
  {
    "Completed": false,
    "MoralDilemmaChosenOption": -1,
    "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "",
    "DecisionValue": 0.0,
    "SceneName": "EndScene",
    "CoinsCollected": 0,
    "Timestamps": {
      "StartTime": 0.0,
      "EndTime": 0.0,
      "TimeTaken": 0.0,
      "TimeStarted": "",
      "TimeEnded": ""
    }
  }
],
"GameTime": {
  "StartTime": 0.0,
  "EndTime": 168.852753,
  "TimeTaken": 168.852753,
  "TimeStarted": "2024/05/13-17:52:35",
  "TimeEnded": "2024/05/13-17:55:12"
},
"PersonalityData": {
  "Traits": [
    {
      "Name": "Morality",
      "ValueNormalized": 1.0,
      "Value": 4.75
    }
  ]
},
{
  "PlayerData": {
    "Username": "Rui"
  },
  "MetricsData": {
    "MoralDilemmaData": [
      {
        "Completed": false,
        "MoralDilemmaChosenOption": -1,
        "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "",
        "DecisionValue": 0.0,
        "SceneName": "MainMenu",
        "CoinsCollected": 0,
        "Timestamps": {
          "StartTime": 0.0,
          "EndTime": 0.0,
          "TimeTaken": 0.0,
          "TimeStarted": "",
          "TimeEnded": ""
        }
      },
      {
        "Completed": true,
        "MoralDilemmaChosenOption": 1,
        "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "Tutorial",
        "DecisionValue": 0.0,
        "SceneName": "EntryScene",
        "CoinsCollected": 5,
        "Timestamps": {
          "StartTime": 5.980337,
          "EndTime": 17.389719,
          "TimeTaken": 11.4093819,
          "TimeStarted": "",
          "TimeEnded": ""
        }
      },
      {
        "Completed": true,
        "MoralDilemmaChosenOption": 3,
        "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "Ignore",
        "DecisionValue": 3.0,
        "SceneName": "HouseScene",
        "CoinsCollected": 6,

```

```

    "Timestamps": {
      "StartTime": 17.8547421,
      "EndTime": 18.9041233,
      "TimeTaken": 1.04938126,
      "TimeStarted": "",
      "TimeEnded": ""
    }
  },
  {
    "Completed": true,
    "MoralDilemmaChosenOption": 2,
    "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "Take coins from Homeless",
    "DecisionValue": 1.0,
    "SceneName": "MetroScene",
    "CoinsCollected": 9,
    "Timestamps": {
      "StartTime": 36.0381737,
      "EndTime": 38.7312355,
      "TimeTaken": 2.69306183,
      "TimeStarted": "",
      "TimeEnded": ""
    }
  },
  {
    "Completed": true,
    "MoralDilemmaChosenOption": 3,
    "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "Don't follow - no interest",
    "DecisionValue": 2.0,
    "SceneName": "RobberyScene",
    "CoinsCollected": 3,
    "Timestamps": {
      "StartTime": 67.590416,
      "EndTime": 71.87388,
      "TimeTaken": 4.28346252,
      "TimeStarted": "",
      "TimeEnded": ""
    }
  },
  {
    "Completed": false,
    "MoralDilemmaChosenOption": -1,
    "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "",
    "DecisionValue": 0.0,
    "SceneName": "ThiefScene",
    "CoinsCollected": 0,
    "Timestamps": {
      "StartTime": 0.0,
      "EndTime": 0.0,
      "TimeTaken": 0.0,
      "TimeStarted": "",
      "TimeEnded": ""
    }
  },
  {
    "Completed": false,
    "MoralDilemmaChosenOption": -1,
    "MoralDilemmaChosenOptionDescription": "",
    "DecisionValue": 0.0,
    "SceneName": "EndScene",
    "CoinsCollected": 0,
    "Timestamps": {
      "StartTime": 0.0,
      "EndTime": 0.0,
      "TimeTaken": 0.0,
      "TimeStarted": "",
      "TimeEnded": ""
    }
  }
],
"GameTime": {
  "StartTime": 0.0,
  "EndTime": 78.28258,
  "TimeTaken": 78.28258,
  "TimeStarted": "2024/05/13-17:57:52",
  "TimeEnded": "2024/05/13-17:59:07"
},
"PersonalityData": {
  "Traits": [
    {
      "Name": "Morality",
      "ValueNormalized": 0.11003236245954695,
      "Value": 2.0
    }
  ]
}
]
}

```