

A Influência do Design Gráfico nos Jogos Digitais 2D

Versão Final após Defesa

Inês Filipa Rodrigues Antunes

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

Orientadores:
Professor Doutor Ernesto Vilar Filgueiras
Professor Doutor Eulerson Pedro Ferreira Rodrigues

Dezembro de 2024

Declaração de Integridade

Eu, Inês Filipa Rodrigues Antunes que abaixo assino, estudante com o número de inscrição M12878 do Mestrado em Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais da Faculdade da Beira Interior declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades da Universidade da Beira Interior**.

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

Universidade da Beira Interior, Covilhã 11/12/2024

Inês Antunes

Dedicatória

Dedico este projeto final de mestrado a todos aqueles que acreditam no poder dos jogos digitais para inspirar, educar e transformar.

Aos meus pais, pelo apoio incansável e por terem alimentado a minha paixão pela arte desde tenra idade.

Aos meus professores e orientadores, cujo conhecimento e orientação foram fundamentais para moldar a minha visão e competências nesta área fascinante.

Aos meus colegas de curso, pela camaradagem e pelas trocas de ideias partilhadas.

À comunidade de desenvolvedores de jogos em Portugal, que continua a crescer e a inovar, elevando o nome do nosso país no panorama internacional.

E, por fim, a todos os jogadores, cuja imaginação e entusiasmo dão vida e propósito às nossas criações digitais.

Que este projeto seja mais um passo na evolução dos jogos digitais e na afirmação de Portugal nesta indústria criativa e tecnológica.

Agradecimentos

Gostaria de expressar a minha profunda gratidão a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste projeto final de mestrado.

Em primeiro lugar, agradeço aos meus orientadores, Professor Doutor Ernesto Vilar Filgueiras e ao Professor Doutor Eulerson Pedro Ferreira Rodrigues, pela orientação valiosa, paciência e apoio constante ao longo deste percurso. As vossas críticas construtivas e sugestões foram fundamentais para o desenvolvimento deste projeto.

Agradeço ao Tiago Chaves por ter sido um parceiro de projeto excepcional ao longo deste percurso. A tua dedicação e entusiasmo pelo projeto tornaram esta experiência ainda mais enriquecedora. Agradeço sinceramente por todo o apoio e pela partilha de conhecimentos que fizeste ao longo deste processo.

Um agradecimento especial à minha família, que sempre me apoiou incondicionalmente. O vosso amor e encorajamento foram a força motriz que me impulsionou a seguir em frente, mesmo nos momentos mais desafiantes.

Ao meu companheiro, Arnaldo, um agradecimento especial por estares sempre ao meu lado. A tua paciência, compreensão e apoio emocional foram cruciais durante esta jornada. Obrigada por acreditares em mim e por me incentivares a dar o meu melhor.

A todos os amigos excelentes que aturaram os meus surtos e incentivaram-me a manter a motivação várias vezes, principalmente o meu amigo Bernardino, um muito obrigado! A vossa presença fez toda a diferença nesta jornada.

Aos meus professores e colegas do curso, agradeço pela partilha de conhecimentos e experiências. As discussões enriquecedoras e a colaboração mútua foram essenciais para o meu crescimento académico e pessoal.

Por fim, agradeço à comunidade de desenvolvedores de jogos digitais, cujas inovações e criatividade, inspirou-me a explorar novas ideias e abordagens. Este projeto é uma homenagem ao poder dos jogos como forma de arte e entretenimento.

A todos vocês, o meu sincero obrigado!

Resumo

Este projeto de mestrado, intitulado como "A Influência do Design Gráfico nos Jogos Digitais 2D", investiga o impacto das escolhas das interfaces gráficas na experiência do jogador, focando-se especificamente na comparação entre a versão a cores e em tons de cinza. O estudo centra-se no desenvolvimento e análise do jogo "BuzzUp", criado em duas versões distintas para examinar como diferentes abordagens visuais afetam a percepção, compreensão e envolvimento do jogador.

A metodologia adotada compreende oito etapas, desde a conceptualização até à análise dos resultados, incluindo o desenvolvimento de duas versões do jogo e a realização dos testes com grupos de jogadores. Os resultados revelaram diferenças significativas entre as versões, com a versão a cores proporcionando uma experiência mais uniforme e uma compreensão mais clara da narrativa, enquanto a versão em tons de cinza foi percebida como mais minimalista e sombria.

A análise dos dados recolhidos demonstrou que a presença e a ausência de cores influenciou vários aspetos da experiência do jogador, incluindo a identificação de elementos, orientação, imersão e compreensão do jogo. Ambos os grupos dos testes demonstraram uma preferência geral pela versão a cores, embora com variações na intensidade dessa preferência.

Este estudo contribui para o campo do design de jogos ao destacar a importância crucial das escolhas estéticas na experiência do jogador. As descobertas sublinham a necessidade de considerar cuidadosamente as decisões de design gráfico no processo de desenvolvimento de jogos digitais, visando otimizar a experiência do jogador e a eficácia na transmissão da narrativa e objetivos do jogo.

Palavras-chave

Videojogos; Design; Personagens; Cenários; Interfaces

Abstract

This master's project, titled "The Influence of Graphic Design on 2D Digital Games," investigates the impact of graphical interface choices on the player's experience, focusing specifically on the comparison between color and grayscale versions. The study centers on the development and analysis of the game "BuzzUp," created in two distinct versions to examine how different visual approaches affect the player's perception, understanding, and engagement.

The adopted methodology comprises eight stages, from conceptualization to results analysis, including the development of two game versions and conducting tests with groups of players. The results revealed significant differences between the versions, with the color version providing a more uniform experience and a clearer understanding of the narrative, while the grayscale version was perceived as more minimalist and somber.

The analysis of the collected data demonstrated that the presence and absence of colors influenced various aspects of the player's experience, including element identification, orientation, immersion, and game comprehension. Both test groups showed a general preference for the color version, although with variations in the intensity of this preference.

This study contributes to the field of game design by highlighting the crucial importance of aesthetic choices in the player's experience. The findings underscore the need to carefully consider graphic design decisions in the digital game development process, aiming to optimize the player's experience and the effectiveness in conveying the game's narrative and objectives.

Keywords

Videogames;Design;Characters;Background;Interfaces

Índice

1. Introdução.....	1
2. Estado da Arte	5
2.1. Design Gráfico	5
2.1.1. Elementos Visuais em Jogos	7
2.1.2. Design de Personagens	10
2.1.3. Design de Cenários	14
2.1.4. Design de Interfaces.....	22
3. Metodologia de Estudo.....	25
3.1. Conceito do Projeto.....	27
3.2. Desenvolvimento do Projeto	33
3.2.1. Conceito em Papel.....	33
3.2.2. Procreate®	34
3.2.3. Adobe Illustrator®	35
3.2.4. Adobe Photoshop®	36
3.2.5. Versão a Cores e em Tons de Cinza.....	37
3.2.6. Imagens do Jogo.....	39
.....	39
4. Construção dos Questionários	47
4.1. Protocolo de Aplicação dos Testes.....	48
4.2. Resultados do Estudo.....	51
4.2.1. Dados de Todos os Participantes nos Testes Demográficos	52
4.2.2. Dados de todos os Participantes na Versão Colorida	57
4.2.3. Dados de todos os Participantes na Versão em Tons de Cinza.....	65
4.2.4. Dados de todos os Participantes da Versão colorida com a Versão em Tons de Cinza	72
5. Discussão dos Resultados	75
5.1. Requisitos Desapropriados.....	77
6. Conclusão.....	79
7. Bibliografia	81
8. Anexos	83

Lista de Figuras

Figura 1 - Relação entres os Diversos Processos de Desenvolvimento de Jogos.	7
Figura 2 - Celeste, um dos melhores videogames <i>Pixel Art</i> . Adaptação de: Human-Computer Interaction in Game Development with Python: Design and Develop a Game Interface Using HCI Technologies and Techniques. (Williams, A., George, J. T., & George, M. J., Página 95, 2022).....	9
Figura 3 - Halo Wars utiliza uma perspectiva omnipresente. Adaptação de: Game Development Essentials – An Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 223, 2012).....	15
Figura 4 - Interiores feitos de aço, cromo e texturas de madeira em Killzone 2 (imagem esquerda) contrastam com texturas exteriores semelhantes a parque em The Legend of Zelda (imagem direita): Skyward Sword. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition.....	16
Figura 5 - Anno 1404, utiliza uma perspectiva isométrica. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 224, 2012).....	17
Figura 6 - Shadow Complex (imagem esquerda) e New Super Mario Bros (imagem direita). Wii são jogos muito diferentes, mas ambos utilizam navegação de deslocação lateral. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 225, 2012).....	17
Figura 7 - Flight Simulator X: Acceleration utiliza limites ambientais arbitrários no ar. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 229, 2012).....	19
Figura 8 - A Major League Baseball 2K11 utiliza detalhes familiares para retratar o mundo do jogo de forma realista. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 230, 2012).....	20
Figura 9 - O estilo de flores evoca a beleza da natureza, enquanto Resident Evil 5 reflete uma visão muito mais sombria. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 231, 2012).....	20
Figura 10 - Borderlands utiliza cel-shading para dar uma aparência 2D a um mundo 3D. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 231, 2012).....	21
Figura 11 - O Monkey King criado em Little Big Planet é um exemplo do Estilo único do jogo. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 232, 2012).....	21
Figura 12 - Diagrama da Metodologia de Estudo do Desenvolvimento do Projeto BuzzUp.	26
Figura 13 - Diagrama do Conceito do Projeto BuzzUp.	28
Figura 14 - Esboço numa Folha de Papel e Logótipo Final do jogo “ <i>Buzz Up</i> ”.	34
Figura 15 - <i>Print</i> do Desenvolvimento dos Cenários no Software <i>Procreate</i> ®.	35

Figura 16 - <i>Print</i> do Desenvolvimento da Personagem Principal no Software <i>Adobe Illustrator</i> ®	36
Figura 17 - <i>Print</i> do Desenvolvimento dos Elementos para a Versão em Tons de Cinza no Software <i>Adobe Photoshop</i> ®	37
Figura 18 - <i>Print</i> do <i>GamePlay</i> do Jogo em Tons de Cinza.	38
Figura 19 - <i>Print</i> do <i>GamePlay</i> do Jogo Colorido.	38
Figura 20 - Nível 1: <i>Print</i> do momento em que o jogador se depara com o NPC (Versão Colorida).	39
Figura 21 - Nível 1: <i>Print</i> do momento em que o jogador se depara com o NPC (Versão em Tons de Cinza).	40
Figura 22 - Nível 1: <i>Print</i> do momento em que o jogador se depara com o primeiro inimigo (Versão Colorida).	40
Figura 23 - Nível 1: <i>Print</i> do momento em que o jogador se depara com o primeiro inimigo (Versão em Tons de Cinza).	41
Figura 24 - Nível 2: <i>Print</i> do momento em que o jogador passa pelo primeiro Checkpoint no Nível 2 (Versão Colorida).	41
Figura 25 - Nível 2: <i>Print</i> do momento em que o jogador passa pelo primeiro Checkpoint no Nível 2 (Versão em Tons de Cinza).	42
Figura 26 - Nível 2: <i>Print</i> do momento em que o jogador se encontra dentro da Colmeia, apresentando-se perto de várias armadilhas (Versão Colorida).	42
Figura 27 - Nível 2: <i>Print</i> do momento em que o jogador se encontra dentro da Colmeia, apresentando-se perto de várias armadilhas (Versão em Tons de Cinza).	43
Figura 28 - Nível 3: <i>Print</i> do momento em que o jogador se encontra pela última vez com o NPC (Versão Colorida).	43
Figura 29 - Nível 3: <i>Print</i> do momento em que o jogador se encontra pela última vez com o NPC (Versão em Tons de Cinza).	44
Figura 30 - Nível 3. <i>Print</i> do momento da batalha final entre o jogador e o Inimigo “Boss” (Versão Colorida).	44
Figura 31 - Nível 3. <i>Print</i> do momento da batalha final entre o jogador e o Inimigo “Boss” (Versão em Tons de Cinza).	45

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Idade de todos os Participantes dos Questionários.	52
Gráfico 2 - Género de todos os Participantes dos Questionários.	53
Gráfico 3 - Situação Profissional de todos os Participantes dos Questionários.	54
Gráfico 4 - Quantidade de dias da semana que os Participantes costumam jogar.	55
Gráfico 5 - Género de Jogo que todos os Participantes costumam jogar.	56
Gráfico 6 - 1. Os gráficos do jogo foram agradáveis de se ver enquanto eu jogava.	57
Gráfico 7 - 1.1. Foi fácil perceber a temática visual do jogo.	58
Gráfico 8 - 1.2. Consegui identificar os elementos importantes do jogo como bónus, armadilhas, inimigos, entre outros.	59
Gráfico 9 - 2. No meu ponto de vista a personagem principal é.	60
Gráfico 10 - 4. Eu acho que o jogo se enquadra no(s) seguinte(s) estilos gráficos.	61
Gráfico 11 - 6. O estilo gráfico contribuiu muito para a qualidade do jogo.	62
Gráfico 12 - 6.1. Consegui compreender a narrativa (história) do jogo.	63
Gráfico 13 - 1. Os gráficos do jogo foram agradáveis de se ver enquanto eu jogava.	65
Gráfico 14 - 1.1. Foi fácil perceber a temática visual do jogo.	66
Gráfico 15 - 1.2. Consegui identificar os elementos importantes do jogo como bónus, armadilhas, inimigos, entre outros.	67
Gráfico 16 - 2. No meu ponto de vista a personagem principal é.	68
Gráfico 17 - 4. Eu acho que o jogo se enquadra no(s) seguinte(s) estilos gráficos.	69
Gráfico 18 - 6. O estilo gráfico contribuiu muito para a qualidade do jogo.	70
Gráfico 19 - 6.1. Consegui compreender a narrativa (história) do jogo.	71
Gráfico 20 - 8. Se tivesse opção de escolha, preferia jogar novamente uma das versões do jogo.	72

Lista de Acrónimos

MMORPG	Massive Multiplayer Online Role-Playing Game
NPC	Personagem não Jogável
GUI	Interfaces Gráficas de Utilizador
UI	Interface de Utilizador

1. Introdução

A indústria dos videogames faz parte de um mercado de massa que atinge diferentes classes sociais e contextos culturais, tornando-se assim, cada vez mais competitivo e visualmente sofisticado (Rodrigues & Filgueiras, 2021). Com isso, torna-se imprescindível para os criadores de jogos, compreender como diferentes abordagens gráficas afetam a percepção, o envolvimento e a jogabilidade.

Neste projeto final de mestrado aborda-se um tema crucial no desenvolvimento dos jogos contemporâneos: o impacto das escolhas da produção dos elementos visuais na experiência do jogador.

O problema central discutido neste projeto é a influência dos elementos visuais nos jogos digitais 2D. Serão abordados elementos como: personagens, cenários e interfaces. Mais especificamente, discutiremos sobre a utilização das cores em contraste com os tons de cinza, na experiência do jogador. Esta questão surge da necessidade de **entender como as decisões estéticas podem moldar, não apenas a aparência do jogo, mas também a sua narrativa, jogabilidade, percepção do tema de jogo e o envolvimento emocional do jogador.**

A escolha deste tema foi motivada pela crescente importância do design de interfaces no sucesso dos jogos digitais. O Design Gráfico, como disciplina, combina elementos artísticos e técnicos para comunicar visualmente ideias e informações, abrangendo princípios fundamentais como composição, tipografia e teoria da cor. Nas últimas décadas, esta área sofreu uma transformação profunda, impulsionada principalmente pelos avanços tecnológicos, com especial destaque para a introdução dos microcomputadores e da Internet.

No contexto dos videogames, o design gráfico assumiu um papel ainda mais crucial. A evolução das capacidades gráficas dos computadores e consolas permitiu a criação de ambientes visuais cada vez mais ricos e imersivos. Este estudo visa preencher uma lacuna na literatura atual, explorando especificamente como a presença ou ausência da cor afeta diversos aspectos da experiência do jogador nos jogos 2D.

Para abordar esta questão, desenvolvemos uma metodologia abrangente que compreendeu etapas meticulosamente planejadas e executadas, desde a conceptualização inicial até à análise final dos resultados. Este processo incluiu uma extensa pesquisa bibliográfica sobre design gráfico em jogos digitais, o desenvolvimento cuidadoso de duas versões do jogo "BuzzUp" - uma a cores e outra em tons de cinza - e a realização de testes abrangentes com grupos de jogadores, utilizando questionários detalhados para recolher dados qualitativos e quantitativos.

O processo do desenvolvimento do jogo envolveu a utilização de várias ferramentas de design, incluindo *Adobe Illustrator*®, *Procreate*® e *Adobe Photoshop*®, permitindo uma criação detalhada e precisa dos elementos visuais do jogo. Esta abordagem multifacetada possibilitou uma exploração aprofundada dos elementos cruciais do design gráfico em jogos, nomeadamente o design de personagens, cenários e interfaces.

Este projeto final de mestrado foi realizado em colaboração, contando com as contribuições da aluna Inês Rodrigues e do aluno Tiago Chaves. Ambos desempenharam papéis fundamentais para o sucesso do projeto, cada um focando-se em áreas específicas de acordo com as suas competências.

A aluna Inês Rodrigues, ficou responsável pelas seguintes tarefas:

- Realização dos inquéritos e formulação de respetivas questões para os mesmos;
- Desenvolvimento da narrativa do jogo;
- Criação das personagens, *NPC* e das respetivas falas;
- Conceção de cenários e interfaces;
- Elaboração de todos os elementos visuais;
- Seleção e implementação de sons;
- Contribuição para o *Level Design*.

O aluno Tiago Chaves, por sua vez, ficou responsável pelas seguintes tarefas:

- Programação do jogo, assegurando-se do seu funcionamento adequado;
- Seleção de algumas questões para os inquéritos;
- Colaboração na escolha e implementação de sons;
- Elaboração do *Level Design*.

Esta divisão de tarefas permitiu aproveitar as habilidades individuais de cada membro da equipa, resultando num projeto final de mestrado abrangente e bem estruturado. A colaboração entre os alunos Inês e Tiago foi essencial para integrar os elementos criativos e técnicos, criando assim, uma experiência de jogo coesa.

A análise aprofundada e a aplicação prática destes elementos revelaram a sua importância vital para a imersão do jogador e para a eficácia narrativa. A conceção de personagens cativantes, com as quais os jogadores pudessem estabelecer uma ligação emocional, demonstrou ser um fator crítico para o sucesso do jogo, aspeto que foi meticulosamente considerado no desenvolvimento de "BuzzUp".

O design de níveis e cenários transcendeu a mera estética, desempenhando um papel estruturante na jogabilidade e no reforço da narrativa. A criação da Floresta Encantada, do Campo de Flores e

do interior da Colmeia em "BuzzUp" exemplificou como estes elementos podem ser utilizados para criar uma experiência de jogo coesa e envolvente.

A interface do jogador emergiu como um elemento crucial, atuando como ponte entre o jogador e o mundo virtual de "BuzzUp". A investigação e implementação prática sublinharam a necessidade de interfaces intuitivas que contribuíssem para a narrativa e jogabilidade sem sobrecarregar cognitivamente o jogador. Os princípios de consistência, feedback imediato e adaptabilidade foram aplicados na concepção da interface, promovendo uma experiência de jogo fluida e envolvente.

A questão fundamental que este projeto procura responder é: **De que forma as escolhas durante a criação de elementos visuais, particularmente a utilização das cores em contraste com os tons de cinza, influenciam a percepção, compreensão e envolvimento do jogador em jogos digitais 2D?** Através do desenvolvimento e análise comparativa do jogo "BuzzUp" na versão a cores e na versão em tons de cinza, procuramos entender como os elementos visuais podem influenciar na decisão de desenvolvedores de jogos, sobretudo artistas e designers.

2. Estado da Arte

Neste capítulo, iremos explorar o estado da arte no que diz respeito ao Design Gráfico com foco em elementos visuais utilizados no desenvolvimento de jogos digitais 2D. Abordaremos como estes conceitos fundamentais influenciaram e moldaram o nosso projeto, focando em áreas cruciais como o visual das personagens, a criação de cenários e o desenvolvimento de interfaces.

Examinaremos como os princípios do design gráfico são aplicados em elementos visuais, como, por exemplo: na conceção de personagens (A), na construção de cenários (B) e na elaboração de interfaces intuitivas e funcionais (B). Analisaremos também as tendências atuais do design de videojogos, desde o ressurgimento da estética *pixel art* até às mais recentes inovações em gráficos 3D realistas, com o intuito de identificarmos elementos que possam servir de base para nosso projeto.

Além disso, iremos discutir como estas diferentes abordagens do design influenciam a jogabilidade, a narrativa e a experiência geral do jogador. Iremos explorar casos de estudo relevantes que demonstram a importância do design gráfico na criação de jogos.

Por fim, refletiremos sobre como estes conhecimentos e tendências foram incorporados no nosso próprio projeto, detalhando as escolhas do design que fizemos e o raciocínio por detrás dessas decisões. Esta análise proporcionará uma compreensão aprofundada de como o design gráfico nos videojogos evoluiu até ao presente e como continua a moldar o futuro desta indústria em constante crescimento.

2.1. Design Gráfico

O Design Gráfico é uma área que combina aspetos artísticos e técnicos para comunicar visualmente ideias e informações, abrangendo o conhecimento de princípios de composição, tipografia, cor, entre outros elementos visuais. Nas últimas décadas do século XX, o design gráfico passou por uma transformação profunda, impulsionada pelos avanços tecnológicos, especialmente com a introdução de microcomputadores e da Internet.

Philip B. Meggs e Alston W. Purvis, no seu livro "A História do Design Gráfico", afirmam que "o design gráfico foi irrevogavelmente transformado pelo hardware e *software* dos microcomputadores" (Meggs & Purvis, 2009, p.626). Esta revolução digital alterou significativamente o processo de criação e produção gráfica, que anteriormente era fragmentado em várias etapas especializadas. No ano de 1990, a tecnologia digital permitiu que uma única pessoa controlasse quase todo o processo gráfico utilizando um computador, levando os autores a observar que "os utilizadores de computadores conquistaram um maior controlo sobre o processo de design e produção" (Meggs & Purvis, 2009, p.627).

O lançamento do *Macintosh* pela *Apple*, em 1984, foi um marco importante nesta revolução. Com uma interface gráfica intuitiva controlada por um rato, o *Macintosh* facilitou a criação gráfica e introduziu a manipulação de imagens em bitmap. A integração do *software PostScript®* da *Adobe* e a criação do *PageMaker®* pela *Aldus* permitiram que os designers realizassem *layouts* diretamente no computador, um processo conhecido como editoração eletrónica (*desktop publishing*) (Meggs & Purvis, 2009).

Paralelamente a estas mudanças tecnológicas, o conceito de design emocional ganhou destaque. Aaron Walter (2011), no seu livro "*Designing for Emotion*" enfatiza que o design emocional vai além dos elementos visuais tradicionais, representando "uma forma diferente de pensar sobre como alguém se comunica". Esta abordagem considera como as emoções podem ser incorporadas e comunicadas através do design para criar uma conexão mais profunda com o público-alvo (Walter, 2011, p.16).

Walter observa que "às vezes percebemos a presença humana através de coisas abstratas como a proporção", referindo-se à proporção áurea, uma relação matemática presente na natureza e na forma humana, que tem sido utilizada há milénios na criação de arte e designs universalmente considerados belos (Walter, 2011, p.20).

Donald Norman, foi um pioneiro em usabilidade e interação humano-computador e, no seu livro "*Emotional Design: Why We Love*", argumenta que "um belo design cria uma resposta emocional positiva no cérebro, o que realmente melhora as nossas habilidades cognitivas". Este fenómeno, que Norman descreve como o "efeito estética-usabilidade", sugere que objetos esteticamente agradáveis são percebidos como mais fáceis de utilizar e mais eficazes em termos de funcionalidade (Walter, 2011, p.27).

A revolução digital também transformou a natureza da imagem e da fotografia no design gráfico. Meggs e Purvis referem que a fotografia deixou de ser um mero documento da realidade, uma vez que novos programas permitiram a manipulação da imagem, esbatendo as fronteiras entre a fotografia, ilustração e as artes plásticas (Meggs & Purvis, 2018).

A Internet e a *World Wide Web*, trouxeram um crescimento explosivo no design gráfico, alterando radicalmente a comunicação visual (Meggs & Purvis, 2018). A arquitetura da informação, um conceito introduzido por Richard Saul Wurman, enfatizou a importância de estruturar informações complexas de maneira acessível (Meggs & Purvis, 2018).

Em suma, a revolução digital transformou o design gráfico, permitindo a fusão do comércio, tecnologia e design, levando a um ambiente onde a criatividade é amplamente acessível e onde as comunicações visuais podem evoluir continuamente. Como concluem Meggs e Purvis, "a experimentação em computação gráfica agitou ideias modernas e pós-modernas de design", promovendo um pluralismo estético que continua a influenciar o campo até aos dias de hoje (Meggs & Purvis, 2018, p.627).

2.1.1. Elementos Visuais em Jogos

A indústria dos videojogos é uma das cinco maiores do mundo (Fred Vasconcelos, 2014). Atualmente, existem famílias a reunir-se para jogar e a assistir a videojogos, amigos competem entre si, bem como pessoas de todos os tipos culturais e sociais (Rodrigues, 2020). Como tal, o design gráfico desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de jogos digitais, influenciando diretamente a experiência do jogador e a perceção do ambiente do jogo. O crescimento da indústria de jogos é acompanhado por uma importância crescente do design gráfico, que se consolidou como uma prática que combina técnica e criatividade. Tal como outras artes técnicas (como a pintura e a escrita), o design de jogos exige uma compreensão profunda dos elementos gráficos que envolvem a estética, narrativa e jogabilidade (Martinho, et al., 2014).

George e George definem o design de jogos como "o processo de pré-produção de criação da estrutura e das regras para videojogos, bem como do design de jogabilidade, da história e dos personagens na fase de produção". Esta definição sublinha a complexidade e amplitude do papel do designer de jogos na indústria atual. Os game designers são responsáveis por definir a jogabilidade de um jogo, ou seja, como funciona, quão jogável é e quão divertido é jogar. Estes profissionais são descritos como "artistas, arquitetos, animadores, educadores e até deuses", pois cada personagem e jogador deve cumprir o enredo e as regras que estes produziram (George & George, 2022, p.93).

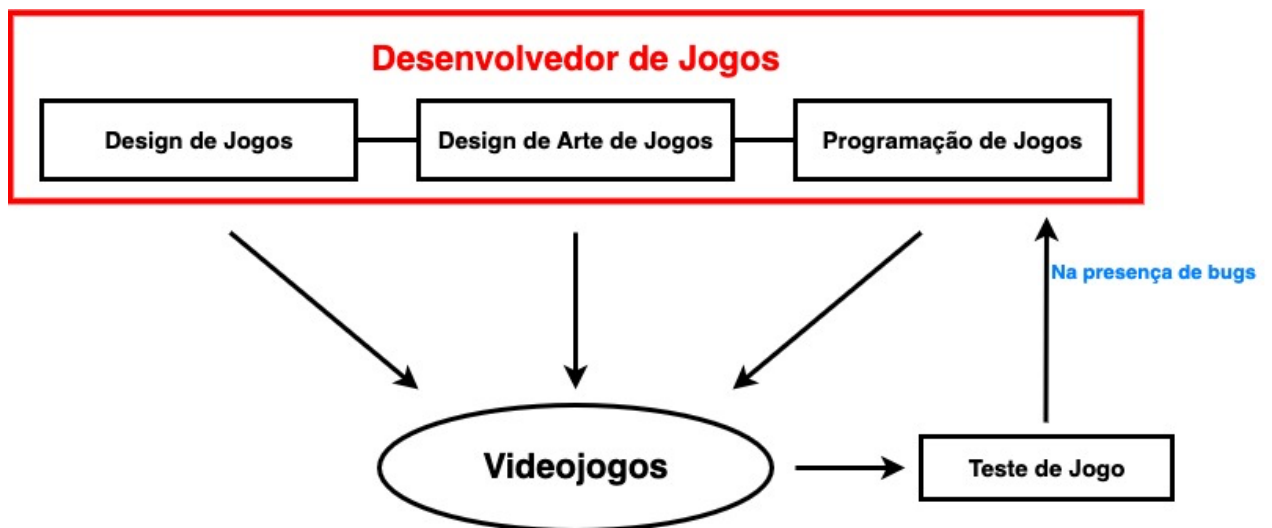


Figura 1 - Relação entre os Diversos Processos de Desenvolvimento de Jogos.
Adaptação de: **Human-Computer Interaction in Game Development with Python: Design and Develop a Game Interface Using HCI Technologies and Techniques.** (Williams, A., George, J. T., & George, M. J., Página 93, 2022).

A direção de arte é outro aspeto fundamental no desenvolvimento de jogos (figura 1). Este processo inicia-se na fase de pré-produção, onde os artistas visuais ou os designers gráficos criam esboços de personagens, ambientes e objetos.

A experiência do jogador é uma dimensão crítica no desenvolvimento de jogos digitais. Segundo Rogers, os elementos gráficos, tais como paleta de cores, texturas e modelos tridimensionais, são utilizados para construir cenários que ajudam a definir a atmosfera e o tom da experiência de jogo (Rogers, 2014). Esta ideia é complementada por Loïc Caroux e Morgane Pujol, que afirmam que os elementos do game design influenciam diretamente a diversão do jogador (Caroux & Pujol, 2023).

No entanto, os estudos existentes sugerem que o prazer do jogador não é apenas influenciado por um único fator, mas sim por uma combinação de aspectos que incluem dificuldade do jogo, recompensas, narrativa, interfaces, sons e modos de jogo (Díaz et al., 2022; Schaffer & Fang, 2019).

O design gráfico é vital para a construção e expressão da narrativa nos jogos digitais. Os elementos visuais ajudam a contar histórias sem a necessidade de diálogos ou texto, transmitindo emoções e contexto através de ambientes e personagens. Nitsche sublinha que o design de ambientes e personagens é uma das principais formas de aprofundar a narrativa nos jogos (Nitsche, 2008). Schmierbach também destaca a importância da diversidade nas características dos jogos, como diferentes personagens e cenários, para criar experiências imersivas (Schmierbach, 2009).

Estilos gráficos escolhidos afetam a percepção da narrativa pelos jogadores. Jogos como “Limbo” (Playdead, 2010) e “Journey” (thatgamecompany, 2012) utilizam estilos gráficos únicos para criar narrativas que evocam emoções profundas. A arte conceptual é uma etapa fundamental nesse processo, ajudando a definir a direção artística desde o início do desenvolvimento (Solarski, 2012).

Além disso, o design gráfico desempenha um papel crucial no desenvolvimento da interface do utilizador (UI) dos jogos digitais. Uma UI bem desenhada facilita a compreensão do jogador sobre o estado do jogo e os comandos disponíveis, melhorando a jogabilidade e tornando a experiência mais intuitiva (Adams, 2010). A consistência estilística entre a UI e os restantes elementos visuais contribui para uma experiência visualmente coesa em títulos como “The Witcher 3: Wild Hunt” (CD Projekt, 2015) e “Hollow Knight” (Team Cherry, 2017).

Caroux e Pujol (2023) afirmam que as informações visuais apresentadas na interface, como barras de vida, mapas e indicadores de missão, afetam diretamente a percepção do jogador. Contudo, o prazer do jogador não é determinado exclusivamente pela qualidade destes elementos. Depende, também, da forma como se integram com outros aspectos do design (Caroux & Pujol, 2023).

A identidade visual é fundamental para tornar um jogo reconhecível e distintivo. Um design gráfico marcante pode ajudar um jogo a destacar-se num mercado competitivo (McCloud, 1993). Martinho, Santos e Prada verificaram que a importância do design gráfico na indústria dos videojogos é comparável à das outras formas de arte técnica (Martinho et al., 2014).

A escolha de estilos gráficos icônicos, como o *pixel art* (figura 2) em “Undertale” (Toby Fox, 2015) ou o *cel shading* em “The Legend of Zelda: Breath of the Wild” (Nintendo, 2017), não só define a identidade do jogo, mas também influencia a percepção do jogador.

A utilização estratégica da cor é um aspecto fundamental no design gráfico em jogos digitais. As cores impactam significativamente as emoções dos jogadores. Martinho *et al.* afirmam que a escolha da paleta de cores pode alterar drasticamente a atmosfera de um jogo. Por exemplo, tons quentes podem criar tensão enquanto tons frios evocam calma ou mistério (Martinho *et al.*, 2014).

A acessibilidade é uma consideração crescente no design de jogos. Caroux e Pujol concluíram que "os elementos visuais devem ser projetados para serem compreensíveis por jogadores com diferentes capacidades visuais". Isso inclui opções como alto contraste ou modos para daltônicos (Caroux & Pujol, 2023, p.5).

Embora seja frequentemente considerado apenas em termos estéticos, o design gráfico também impacta diretamente a mecânica do jogo. Schmierbach argumenta que "os elementos visuais podem comunicar informações cruciais sobre jogabilidade" (Schmierbach, 2009, p.6).



Figura 2 - Celeste, um dos melhores videogames Pixel Art. Adaptação de: Human-Computer Interaction in Game Development with Python: Design and Develop a Game Interface Using HCI Technologies and Techniques. (Williams, A., George, J. T., & George, M. J., Página 95, 2022)

À medida que a tecnologia evolui, o futuro do design gráfico em jogos promete novas oportunidades. Caroux e Pujol sugerem que "tecnologias emergentes apresentarão novos desafios para designers gráficos"(Caroux & Pujol, 2023, p.2).

Em suma, a criação de elementos visuais em jogos digitais é uma disciplina complexa que vai para além da criação de imagens atraentes. Ele desempenha um papel crucial na narrativa, jogabilidade e acessibilidade. À medida que a indústria evolui, o papel do design gráfico permanecerá central na adaptação às novas tecnologias.

O design gráfico em jogos é uma forma de arte em constante evolução, esta perspectiva holística será cada vez mais importante à medida que os jogos se tornam mais complexos (Martinho *et al.*, 2014).

2.1.2. Design de Personagens

O design de personagens é um elemento crucial no desenvolvimento de videojogos, como destacado por Ernest Adams (2010), Scott Rogers (2014) e Chris Solarski (2012). Esta área combina arte, narrativa e psicologia para criar personagens memoráveis e cativantes.

Tanto a personagem que o jogador utiliza como as outras personagens com o qual interage, ajudam a tornar o mundo virtual mais credível para o jogador, facilitando a compreensão da narrativa e evocando uma resposta emocional (Adams, 2010).

Existem, ainda, considerações ao nível do negócio que devem ser tidas em conta. Muitas vezes, os clientes identificam os jogos pela personagem principal, o que ajuda a explicar a razão pela qual existem tantos jogos com o nome da personagem, como por exemplo o Pac-Man. Além disso, as personagens poderão ser utilizadas noutras criações, tais como livros, filmes, programas televisivos, ou mesmo em produtos de merchandising, como roupas ou brinquedos. Por fim, existe uma maior facilidade em licenciar uma personagem do que o cenário do jogo ou as suas mecânicas (Adams, 2010).

Como tal, o design de personagens tem como objetivo criar personagens apelativas, em que os jogadores possam acreditar e com as quais se possam identificar (Adams, 2010).

Existe uma grande variedade de fatores que permitem tornar uma personagem mais atraente para o jogador. Mais do que atraente ao olhar, uma personagem deve ser construída de forma bem planeada para que todos os seus atributos funcionem de forma harmoniosa: desde o seu corpo, passando pela sua roupa, voz, expressões faciais, entre tantas outras características. Estas devem expressar claramente o seu papel ao jogador a não ser que, para efeitos humorísticos, utilizem-se elementos discordantes (como é o exemplo do esquilo aparentemente dócil, no entanto agressivo da série Conker) (Adams, 2010).

Neste sentido, Rogers, no seu livro "Level Up! The Guide to Great Video Game Design" (2014) destaca três aspetos fundamentais no design de personagens:

- Silhueta Distintiva: Destaca a importância de criar personagens com silhuetas facilmente reconhecíveis, permitindo que os jogadores os identifiquem rapidamente, mesmo à distância ou em movimentos rápidos;
- Personalidade e *Backstory*: Realça a necessidade de desenvolver personagens com histórias de fundo ricas e personalidades bem definidas, que influenciem as suas ações e decisões no jogo;
- Mecânicas de Jogo: O design visual das personagens deve refletir e complementar as suas mecânicas de jogo, facilitando a compreensão intuitiva das suas capacidades pelos jogadores.

Assim, é possível compreender que o design de personagens eficaz requer uma combinação de criatividade artística, compreensão das mecânicas de jogo e consideração pelo contexto narrativo mais amplo do jogo.

Relativamente às considerações artísticas, Solarski no seu livro "Drawing Basics and Video Game Art: Classic to Cutting-Edge Art Techniques for Winning Video Game Design" (2012), enfatiza a importância de compreender os princípios fundamentais da arte e do desenho para criar personagens visualmente impactantes e emocionalmente ressonantes, como formas geométricas básicas, utilizadas para comunicar a personalidade e o papel da personagem no decorrer do jogo, a expressão emocional, com objetivo de transmitir várias emoções através da expressão facial ou até mesmo da linguagem corporal, como gestos, desenvolvida para cada personagem do jogo. Por fim, e não menos importante, a harmonia visual, que integra todos estes elementos no ambiente do jogo (Solarski, 2012).

Assim, as personagens devem ser distintas e, mesmo quando estereotipadas, devem existir elementos que as distingua. Além disso, devem ser credíveis, isto é, deve existir uma concordância entre a sua aparência e as suas ações no jogo, sendo que, quanto mais simples os personagens forem, mais consistentes estas devem ser (Adams, 2010).

Todas estas características têm uma maior importância quando se fala na personagem Avatar. "A indústria de jogos utiliza o termo Avatar para se referir a uma personagem num jogo que serve como protagonista sob o controlo do jogador" (Adams, 2010, pp.128-129).

Muitos jogos de interpretação de papéis (ou *Role-Playing Games*, RPG) permitem ao jogador gerir um grupo de personagens e mudar o controlo de um para outro, o que não invalida que exista um *Avatar*, caso o objetivo seja a sobrevivência de um jogador em específico. No entanto, por norma, os jogos de ação e aventura, fornecem exatamente um *Avatar*. Caso este apareça na terceira pessoa, é a personagem que o jogador mais vê no ecrã e, como tal, é a que requer um maior número de animações, que devem ser suaves e os seus movimentos atrativos de forma a não irritar o jogador. A relação entre o jogador e o *Avatar* depende de vários fatores, nomeadamente de quem criou o *Avatar* (o próprio jogador, ou se foi fornecido pelo jogo), se ele é visível e audível no jogo e como o jogador o controla (Adams, 2010).

A relação entre jogadores e *Avatares* nos videojogos é um tema complexo e multifacetado que tem evoluído significativamente ao longo do tempo. Essa ligação envolve aspetos como corporalidade, identidade e expressão pessoal, para além da representação visual, como já foi referido (Adams, 2010).

Nos primórdios dos jogos, os *Avatares* eram frequentemente não específicos, permitindo aos jogadores projetarem-se livremente nas personagens. Com o avanço tecnológico, surgiram possibilidades de personalização mais avançadas, proporcionando aos jogadores um maior controlo sobre a aparência e características dos seus *Avatares*. Esta evolução levou a uma ligação mais profunda entre o jogador e a personagem, baseada não apenas na representação visual, mas também, na expressão corporal e na interação com o ambiente virtual. Ernest Adams, no seu livro “Fundamentals of Game Design”, destaca que o avatar funciona como uma “máscara” que o jogador veste, refletindo assim, as suas escolhas e preferências (Adams, 2010).

A relação jogador-*avatar* não se limita à perspetiva visual, mas envolve uma "interação vivenciada pela corporalidade digital". Essa ligação é fundamentada na estrutura do esquema corporal, mais do que na imagem corporal, o que influencia o grau de tradição, unificação e subjetividade experimentadas pelo jogador. A interação corporal em primeira pessoa com os dispositivos de entrada faz com que a perspetiva seja sempre vivenciada em primeira pessoa, independentemente da apresentação visual do jogo (Adams, 2010, p.128).

Em jogos que permitam a criação de avatares personalizados, como *Massive Multiplayer Online Role-Playing Game* (MMORPGs), a escolha do papel a assumir pode revelar muito sobre o jogador, seja através da projeção de recursos pessoais ou da compensação de aspetos que não conseguem expressar no mundo real. Curiosamente, mesmo quando um jogador cria várias personagens alternativos (alts), as características associadas ao jogador tendem a permanecer, demonstrando que as relações adversas sobressaem às características visuais do *avatar* (Adams, 2010).

A identidade do *avatar* é moldada não apenas pelas escolhas iniciais do jogador, mas também pelo processo de interação com os grupos aos quais pertence no jogo. A personalidade assumida pelo *avatar* é fortemente influenciada pelas relações variadas tanto no mundo virtual quanto no real (Adams, 2010).

Nos jogos com *avatares* específicos, a relação jogador-*avatar* assemelha-se à de um leitor com o herói de um romance. O jogador identifica-se com a personagem e participa da sua jornada, mesmo que não o controle completamente. Alguns jogos até apresentam *avatares* com vontade própria, que podem resistir às ações do jogador, adicionando uma camada adicional de complexidade à relação (Adams, 2010).

A escolha entre *avatares* específicos, não específicos ou parcialmente afetados influencia significativamente a experiência do jogador. *Avatares* mais detalhados e realistas podem levar os

jogadores a vê-los como seres independentes, enquanto personagens mais caricaturistas permitem uma ligação leve e dinâmica (Adams, 2010).

A evolução da relação entre jogadores e personagens nos videogames tem sido marcada por uma crescente complexidade e diversidade. Nos primórdios da indústria, existia uma preocupação de que jogadores masculinos evitassem personagens femininas. No entanto, como referiu Ernest Adams em “Fundamentals of Game Design”, o sucesso de Lara Croft em “Tomb Raider” demonstrou que esta apreensão era infundada, desde que a personagem se enquadrasse em atividades associadas ao público masculino (Adams, 2010).

As jogadoras, por sua vez, estão habituadas a protagonizar personagens masculinos noutros meios de comunicação, sendo que, preferem personagens femininas mais realistas e com personalidades semelhantes às mesmas, rejeitando assim, estereótipos exagerados. Adams (2010) destaca o exemplo de Heather de “Silent Hill 3” como uma personagem que atrai o público feminino pelas suas desvantagens (Adams, 2010).

Ou seja, a relação jogador-*avatar* varia dependendo do género. Os homens normalmente aceitam *avatars* predefinidos, enquanto as mulheres, tendencialmente, encaram-nos como extensões de si mesmas. Essa diferença fez com que muitos designers incluíssem opções de personalização mais robustas, especialmente em jogos de interpretação de papéis online, para fornecer uma maior conexão pessoal. No que toca ao design de personagens, Adams (2010) identifica duas abordagens principais: o design orientado pela arte e o design orientado pela história. O primeiro, foca-se inicialmente na aparência visual, sendo eficaz para personagens mais simples ou de estilo *cartoon*. No segundo, a prioridade é a personalidade e trajetória narrativa, sendo mais adequada para jogos com enredos complexos (Adams, 2010).

As personagens podem ser definidas em humanoides, não-humanoides e híbridos. Os humanoides mantêm uma forma semelhante à humana, enquanto os não-humanoides incluem veículos, máquinas, animais ou monstros. Os híbridos, por sua vez, combinam elementos humanos e não humanos (Adams, 2010).

Adams enfatiza que a criação de personagens é fundamental no desenvolvimento de um jogo, pois a sua aparência e comportamento influenciam diretamente a experiência e a integração do jogador. Os designers devem considerar cuidadosamente como as características visuais das suas criações envolvem a perceção e a ligação emocional dos jogadores com as personagens, garantindo assim uma experiência de jogo envolvente e satisfatória (Adams, 2010).

A paleta de cores desempenha um papel fundamental no design de personagens em videogames, conforme destaca Ernest Adams em "Fundamentals of Game Design". A escolha de uma paleta específica para a roupa de uma personagem não só ajuda a mantê-la visualmente distinta ao longo do jogo, mas também reflete a sua identidade e emoções. Por exemplo, Lara Croft, em “Tomb Raider”, é facilmente reconhecível pela sua camisa azul-esverdeada, uma cor que se tornou

sinónimo da personagem. Da mesma forma, super-heróis como o Super-homem e o Batman, utilizam cores que refletem nas suas personalidades e ambientes: o vermelho e o azul do Super-homem transmite patriotismo e otimismo, enquanto as sombras escuras do Batman transmitem a atmosfera sombria de *Gotham City* (Adams, 2010).

Além da paleta de cores, as folhas de modelo são outra ferramenta essencial no processo do design. Estas folhas mostram diversas poses e expressões de um único personagem numa única página, permitindo uma visão mais abrangente da sua personalidade e comportamento. Adams menciona que esta técnica é especialmente útil para artistas, pois facilita a comparação entre diferentes posturas e emoções. Um exemplo prático é encontrado no jogo "The Act" da *Cecropia Inc.*, que utiliza a animação desenhada à mão para dar vida aos seus personagens (Adams, 2010).

Em suma, tanto a paleta de cores como as folhas de modelo são instrumentos cruciais que os designers utilizam para criar personagens memoráveis e impactantes, contribuindo significativamente para a experiência imersiva do jogador (Adams, 2010).

2.1.3. Design de Cenários

O design de níveis é um elemento crucial no desenvolvimento dos videojogos, como destaca Jeannie Novak no seu livro "Game Development Essentials: An introduction" (2012). Esta prática envolve a criação de ambientes, cenários e missões que compõem o mundo interativo do jogo. Os designers de níveis utilizam uma variedade de ferramentas especializadas, desde editores de níveis específicos até softwares de edição gráfica 3D e motores de jogo, para dar vida a estes mundos virtuais.

Embora inicialmente associado a géneros como estratégia em tempo real (RTS) ou jogos de tiro na primeira pessoa (FPS), o design de níveis tornou-se fundamental para quase todos os tipos de jogos. Cada nível desempenha uma função específica, seja introduzir novos elementos, desenvolver a narrativa ou facilitar a resolução de missões. Novak (2012) enfatiza que "a função do nível deve centrar-se numa ideia que se torne num tema unificador" (Novak, 2012, p. 214). Esta ideia é essencial para manter a coesão visual e temática ao longo do jogo. Scott Rogers no livro "Level Up! The Guide to Great Video Game Design" (2014) discute que os cenários são planeados com objetivos específicos em mente, que podem incluir o desenvolvimento da narrativa, a introdução de novas mecânicas ou o aumento gradual da dificuldade.

A estruturação dos níveis é essencial para organizar a progressão do jogo e melhorar a jogabilidade. Os designers devem considerar diversos fatores, incluindo objetivos, fluxo do jogo, duração, recursos disponíveis, relações entre personagens e a dificuldade como já foi referido. É crucial que cada nível tenha objetivos claros e compreensíveis para os jogadores, evitando assim, que se sintam perdidos ou sem qualquer direção.

O fluxo do nível é outro aspeto crítico, garantindo que o jogador permaneça numa área até atingir os objetivos necessários. Nos jogos de mundo aberto, onde as barreiras naturais são menos

evidentes, os designers podem recorrer a técnicas como a criação de obstáculos que são destruídos à medida que o jogador avança ou a implementação de mecanismos que impeçam o retorno a áreas já finalizadas.

Novak (2012) sublinha a importância de fornecer o *feedback* constante aos jogadores sobre o seu progresso, especialmente em modos *single-player*, para evitar surpresas indesejadas. Nos ambientes *multiplayer*, o foco deve estar no equilíbrio e nas opções estratégicas oferecidas.

É crucial considerar as diferentes perspetivas que moldam a experiência do jogador. Novak (2012) destaca várias abordagens, como a perspetiva onnipresente utilizada nos jogos de estratégia como “Halo Wars” (figura 3), que permite uma visão ampla do cenário do jogo.



Figura 3 - Halo Wars utiliza uma perspetiva onnipresente. Adaptação de: Game Development Essentials – An Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 223, 2012)

Já a perspetiva da vista de cima, comum em clássicos como “The Legend of Zelda” (figura 4) e “Pac-Man”, oferece uma visão superior do mundo.

Neste tipo de design, a clareza e a simplicidade dos cenários são cruciais, pois o jogador necessita de compreender rapidamente o layout para progredir nos níveis (Novak, 2012), permitindo aos jogadores exercer decisões táticas com uma compreensão clara do ambiente. Esta perspetiva exige que os designers criem cenários que sejam visualmente compreensíveis a uma grande distância, mantendo ao mesmo tempo detalhes suficientes para tornar o ambiente interessante.



Figura 4 - Interiores feitos de aço, cromo e texturas de madeira em Killzone 2 (imagem esquerda) contrastam com texturas exteriores semelhantes a parque em The Legend of Zelda (imagem direita): Skyward Sword. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 226, 2012)

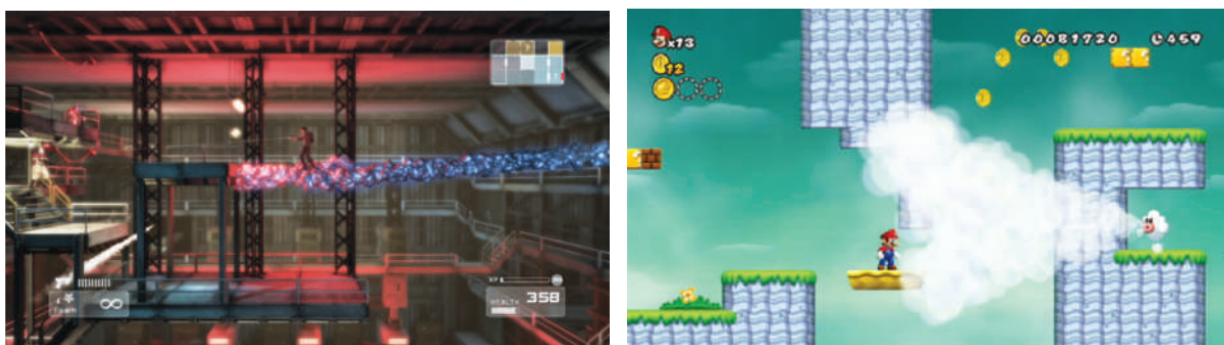
Os materiais e ambientes desempenham um papel fundamental na criação de níveis imersivos. A interação entre diferentes materiais e a luz, definida por modelos de sombra, contribui significativamente para a atmosfera do jogo, como visto nos exemplos Killzone 2 e TLOZ: Skyward Sword (figura 4). Técnicas como o processo de mapeamento são utilizadas para melhorar a aparência visual sem sobrecarregar o processamento. Estas, criam uma ilusão de relevo em texturas planas, permitindo que as superfícies aparentem ser mais detalhadas sem aumentar a complexidade geométrica. Isto é essencial em jogos que requerem grande quantidade de detalhes visuais sem sobrecarregar os recursos de processamento (Nitsche, 2008).

A perspectiva isométrica, por sua vez, proporciona uma sensação de proximidade sem a complexidade da renderização 3D em tempo real (figura 5), equilibrando a proximidade com o detalhe e a clareza de um panorama mais amplo, sendo frequente em jogos de simulação e estratégia, onde o design de cenários necessita de ser funcional e estético, como “1404” (Ubisoft, 2009) e “SimCity” (Maxis, 2013), permitindo assim ao jogador, gerir e construir em tempo real, sem sacrificar a compreensão do design de ambientes (Novak, 2012).



Figura 5 - Anno 1404, utiliza uma perspectiva isométrica. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 224, 2012)

(Chris Avellone, 2012) da Obsidian Entertainment, enfatiza a importância de criar níveis que alimentem o ego dos jogadores, permitindo-lhes utilizar as habilidades em que investiram. Esta abordagem mantém os jogadores motivados e imersivos, criando assim, uma experiência mais gratificante.



**Figura 6 - Shadow Complex (imagem esquerda) e New Super Mario Bros (imagem direita).
Wii são jogos muito diferentes, mas ambos utilizam navegação de deslocação lateral.
Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J.,
Página 225, 2012)**

Nos jogos 2D de deslocação lateral (figura 6), como “Super Mario World.” (Nintendo, 1990) e “Shadow Complex” (Epic Games, 2009), a técnica de "deslocação paralaxe" é utilizada para simular profundidade e movimento, criando uma ilusão de progressão através do cenário.

Uma das funções mais importantes do design de cenários é suportar e reforçar a narrativa do jogo. De acordo com Novak, os cenários não devem ser apenas esteticamente coerentes com o mundo do jogo, mas também refletir os temas e a sensação da história. Um exemplo disso é a cidade subaquática de Rapture em Bioshock (Irrational Games, 2007), onde o design *art déco* dos cenários e a sua decadência visual são uma parte integral da narrativa distopia (Novak, 2012).

Para manter a imersão, é essencial que os ambientes do jogo sejam consistentes com o mundo que representam. Isto inclui não apenas a estética dos cenários, mas também a interação física entre os objetos e as personagens. Um design de nível inconsistente ou pouco criativo pode comprometer a experiência geral do jogador (Schmierbach, 2009).

Jogos como Limbo (Playdead, 2010) ou Dark Souls (FromSoftware, 2011) utilizam iluminação sombria para criar uma sensação de opressão e mistério, elementos que são essenciais para a narrativa e do enredo desses jogos. O design de cenários nesses casos vai para além da pura estética, tornando-se uma extensão direta da emoção e do significado da história (Novak, 2012).

O design de cenários em jogos digitais é uma componente vital que transcende a simples criação de ambientes visuais, desempenhando um papel fundamental na definição da narrativa, na estruturação dos níveis e na facilidade da jogabilidade.

Como Novak argumenta, a função de cada nível deve centrar-se num tema unificador, garantindo que o cenário não seja apenas visualmente apelativo, mas também funcional e compatível com o restante design do jogo (Novak, 2012).

Novak explora o conceito de limites de jogo (figura 7), destacando que os desenvolvedores de jogos lidam, constantemente, com o desafio de preservar a imersão dos jogadores num universo que, intrinsecamente, possui fronteiras. Para contornar esta limitação, são empregues várias técnicas, como a criação de cenários naturalmente delimitados (estádios, pistas de corrida) ou a utilização de barreiras naturais (montanhas, vegetação densa) (Novak, 2012).



Figura 7 - Flight Simulator X: Acceleration utiliza limites ambientais arbitrários no ar. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 229, 2012)

O contexto cultural do jogo é outro elemento fundamental discutido. Novak enfatiza que a cultura do mundo do jogo manifesta-se através dos diversos elementos visuais, como roupas, arquitetura e objetos, que devem ser consistentes tanto para os jogadores como para os NPCs (Personagem não jogável). Esta coerência cultural contribui significativamente para a imersão do jogador no universo do jogo (Novak, 2012).

Novak também aborda a questão do realismo nos jogos (figura 8), debatendo como dados fotográficos e topográficos realistas são utilizados em simuladores de voo e jogos que recriam cidades reais. A autora destaca o equilíbrio delicado entre o nível de detalhe e a eficiência do jogo, observando que ao adicionar mais detalhes pode comprometer a velocidade e o seu desempenho (Novak, 2012).

O conceito de hiper-realidade é introduzido por Novak como uma técnica de tornar os jogos mais dramáticos, exagerando certos aspetos da realidade. Este método é, frequentemente, utilizado em jogos de desportos radicais e simuladores, onde elementos como condições climáticas ou corridas podem ser intensificados para criar uma experiência mais envolvente (Novak, 2012).



Figura 8 - A Major League Baseball 2K11 utiliza detalhes familiares para retratar o mundo do jogo de forma realista. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 230, 2012)

Novak dedica atenção especial ao estilo visual dos jogos (figura 9), observando que este influencia todos os aspectos do jogo, desde as personagens até à forma como o jogo é comercializado. A autora nota uma tendência entre os estudantes do design de jogos de ultrapassar as fronteiras estilísticas tradicionais, inspirando-se nos jogos vanguardistas japoneses (Novak, 2012).



Figura 9 - O estilo de flores evoca a beleza da natureza, enquanto Resident Evil 5 reflete uma visão muito mais sombria. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 231, 2012)

A técnica de *cel-shading* (figura 10) é descrita como uma forma de renderização que cria uma aparência de desenho animado. Existem diferentes níveis de complexidade desta técnica, desde algoritmos simples até abordagens mais sofisticadas que imitam estilos artísticos específicos (Novak, 2012).



Figura 10 - Borderlands utiliza cel-shading para dar uma aparência 2D a um mundo 3D. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 231, 2012)

Por fim, Novak aborda a relação entre espaço, tempo e o design dos níveis. A autora enfatiza como o ambiente do jogo serve tanto como cenário para a narrativa quanto como elemento crucial da jogabilidade (figura 11). Esta, destaca a importância de criar uma estrutura dos níveis clara, que permita uma variedade de mecânicas de jogo e promova a rejogabilidade (Novak, 2012).

Através desta análise abrangente, Novak fornece uma base sólida para compreender os múltiplos aspectos do design de jogos, desde a criação de mundos críveis até à implementação de estilos visuais únicos, oferecendo insights valiosos para desenvolvedores e para os estudantes da área.



Figura 11 - O Monkey King criado em Little Big Planet é um exemplo do Estilo único do jogo. Adaptação de: Game Development Essentials – Na Introduction: Third Edition. (Novak, J., Página 232, 2012)

2.1.4. Design de Interfaces

O design de interfaces em jogos digitais tem evoluído significativamente nas últimas décadas, impulsionado pela necessidade de criar experiências cada vez mais imersivas e realistas. A interface do utilizador (UI) desempenha um papel crucial como intermediário entre o jogador e com o mundo virtual, sendo objeto de intensa investigação no que diz respeito à funcionalidade, consistência, simplicidade e *feedback* imediato (Adams, 2010).

No livro "Human-Computer Interaction in Game Development with Python: Design and Develop a Game Interface Using HCI Technologies and Techniques", os autores oferecem uma visão abrangente sobre o design de interfaces em videojogos. Estes definem o design de jogos como "o processo de pré-produção de criação da estrutura e das regras para videojogos, bem como do design de jogabilidade, da história e dos personagens na fase de produção" (George & George, 2022, p.93).

George e George destacam a importância das interfaces gráficas de utilizador (GUI) na interação moderna com computadores e dispositivos digitais. Segundo os autores, "As Interfaces Gráficas do utilizador alteraram a forma como interagimos com os computadores, tornando a interação simplificada e visual". Eles explicam que as GUIs "substituíram os comandos difíceis por ícones e elementos que são mais fáceis de compreender, como as janelas de jogo e o lixo" (George & George, 2022, pp.46-47).

Ernest Adams, no seu livro "Fundamentals of Game Design 2nd Edition", confirma esta visão, argumentando que "a funcionalidade é mais importante do que a estética no design de interfaces de jogos" (Adams, 2010, p. 200). Adams salienta que a UI de um videojogo deve ser intuitiva e contribuir para a narrativa e para a jogabilidade, sem sobrecarregar o jogador com informações ou controlos excessivos.

Os princípios gerais do design de UI em jogos digitais, segundo Adams, incluem:

- Consistência visual e funcional.
- *Feedback* rápido ao jogador.
- Redução do número de etapas necessárias para realizar ações.
- Diminuição do stress físico e psicológico dos jogadores.
- Adaptabilidade da interface às preferências individuais.

George e George enfatizam que "é essencial identificar com precisão o público-alvo" e que "o design da interface deve ser personalizado de acordo com este objetivo". Estes sublinham que a "funcionalidade, facilidade de utilização e estética são os critérios para uma boa experiência do utilizador" (George & George, 2022, p.49).

Em relação à interação do utilizador em jogos, George e George destacam que "A interação do utilizador num jogo deve ser consistente para fornecer uma interface intuitiva e agradável". Estes,

recomendam a utilização de "uma paleta de cores limitada de tons primários e secundários" e sugerem a "utilização da cor verde em elementos que fornecem *feedback* positivo e da cor vermelha para componentes que fornecem cuidados, avisos e críticas negativas" (George & George, 2022, p.53).

Adams propõe estratégias de simplificação quando um jogo se pode tornar excessivamente complexo, através da abstração (redução de detalhes realistas) e da automação (simplificação de processos complexos). Este afirma que "Simplificar o jogo torna-o mais fácil de jogar, mesmo que perca detalhes realistas. Isso pode ser feito através da abstração e automação" (Adams, 2010, p.213).

Adams também aborda o conceito de interfaces sensíveis ao contexto de jogos digitais, destacando a sua utilização em aventuras gráficas e RPGs. Este, identifica três principais armadilhas no design de interfaces: entusiasmo artístico excessivo, pressão para reduzir a utilização do ecrã e a familiaridade excessiva dos desenvolvedores com o jogo (Adams, 2010).

Tanto Adams quanto George e George discutem várias técnicas específicas no design de interface, como luzes coloridas, ícones e indicadores de texto. Adams também descreve os minimapas como uma ferramenta importante para ajudar os jogadores a orientarem-se no ambiente do jogo (Adams, 2010; George & George, 2022).

No próximo capítulo, discutiremos sobre a metodologia de estudo.

3. Metodologia de Estudo

A metodologia de estudo é um conjunto de métodos e técnicas utilizados para organizar e otimizar o processo de aprendizagem, envolvendo a definição das estratégias, procedimentos e ferramentas que ajudam na aquisição, compreensão e retenção de conhecimentos de forma eficaz. A metodologia apresentada é composta por oito etapas distintas (figura 12), iniciando-se com a discussão do projeto, onde se realiza uma análise aprofundada, definindo objetivos, âmbito e requisitos, estabelecendo uma visão clara do que se pretende alcançar. Segue-se a pesquisa bibliográfica, que abrange áreas como o design gráfico, o design gráfico em jogos, o design de personagens, os cenários e interfaces, fornecendo uma base sólida de conhecimentos para as fases subsequentes.

A terceira etapa envolve a criação do conceito do projeto, desenvolvendo as principais ideias e direções criativas com base na pesquisa realizada. O desenvolvimento do projeto constitui a quarta fase, abrangendo a criação concreta dos elementos do jogo, incluindo personagens, cenários, interfaces e o logótipo do jogo, assegurando a coerência com o conceito global. A quinta etapa consiste na criação de uma segunda versão do jogo, adaptando a versão inicial do jogo a cores para o outro jogo nas tonalidades de cinza, explorando diferentes perspectivas visuais e potenciais impactos na experiência do jogador.

As últimas três etapas focam-se na avaliação do projeto. A elaboração dos testes envolve a preparação dos instrumentos necessários, incluindo a criação de questionários de pesquisa e o desenvolvimento do protocolo para os grupos A e B. Segue-se a execução dos testes, aplicando os questionários aos grupos de teste de acordo com o protocolo estabelecido. A fase final consiste na análise e discussão dos resultados, onde se procede à compilação, análise e interpretação dos dados recolhidos, avaliando o sucesso do projeto, identificando as áreas de melhoria e extraindo conclusões significativas para futuras iterações ou projetos semelhantes.

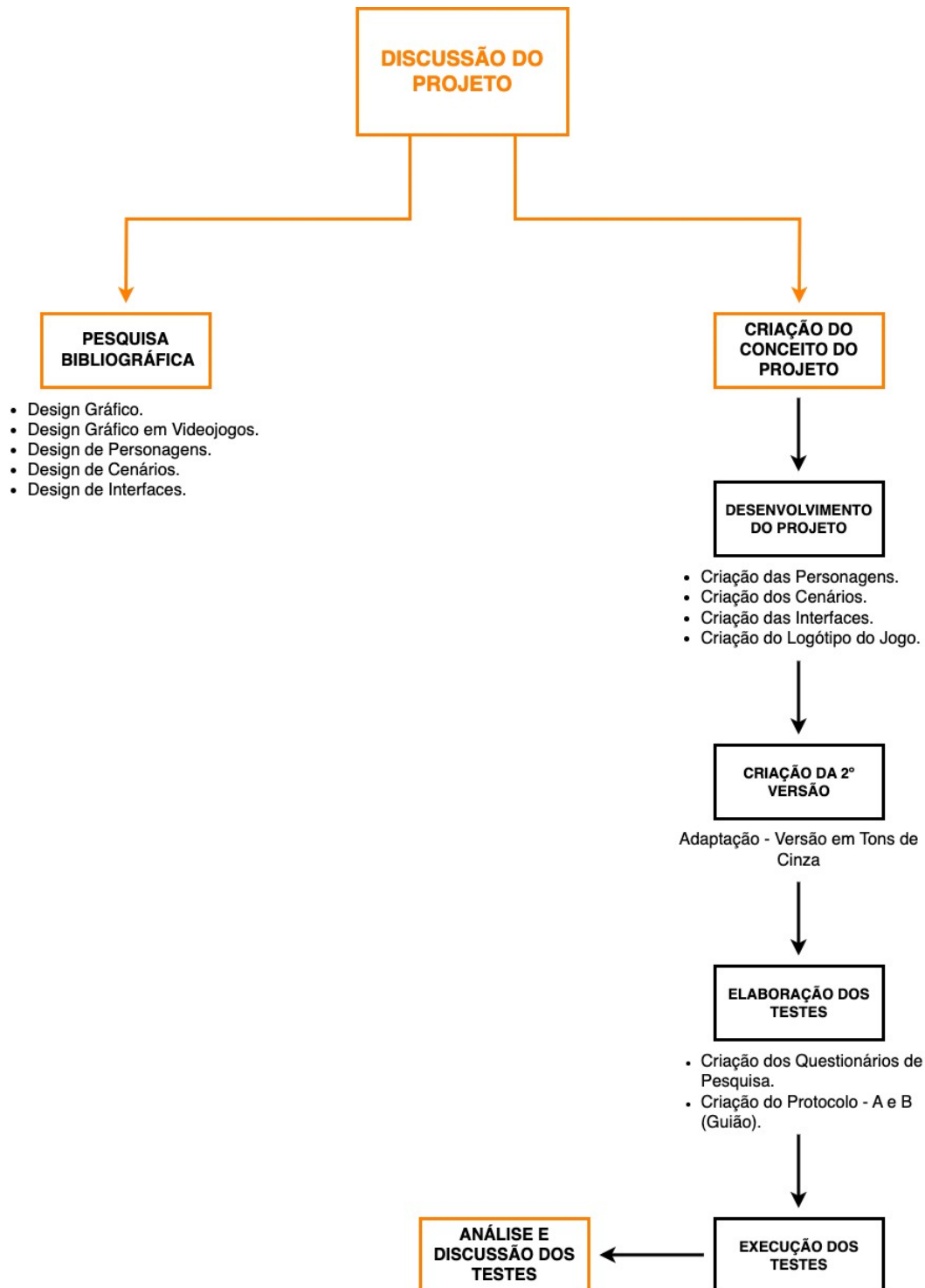


Figura 12 - Diagrama da Metodologia de Estudo do Desenvolvimento do Projeto BuzzUp.

Esta metodologia de estudo permite uma abordagem sistemática no desenvolvimento e na avaliação do projeto “BuzzUp”, garantindo que cada aspeto seja cuidadosamente considerado e testado ao longo do processo.

3.1. Conceito do Projeto

O jogo Buzz Up foi desenvolvido em parceria com um colega do curso que explora outras componentes do jogo, nomeadamente, a capacidade atual da programação simplificada de um videojogo.

Buzz Up, foi desenvolvido a partir de uma metodologia divergente na procura de referências e modelos estéticos e convergente, relativamente às decisões da equipa designer/programador, respeitando assim, as limitações naturais de uma equipa tão pequena.

O gráfico da (figura 13) apresenta todas as fases delineadas para o projeto e para o fluxo de tomada de decisão da equipa.

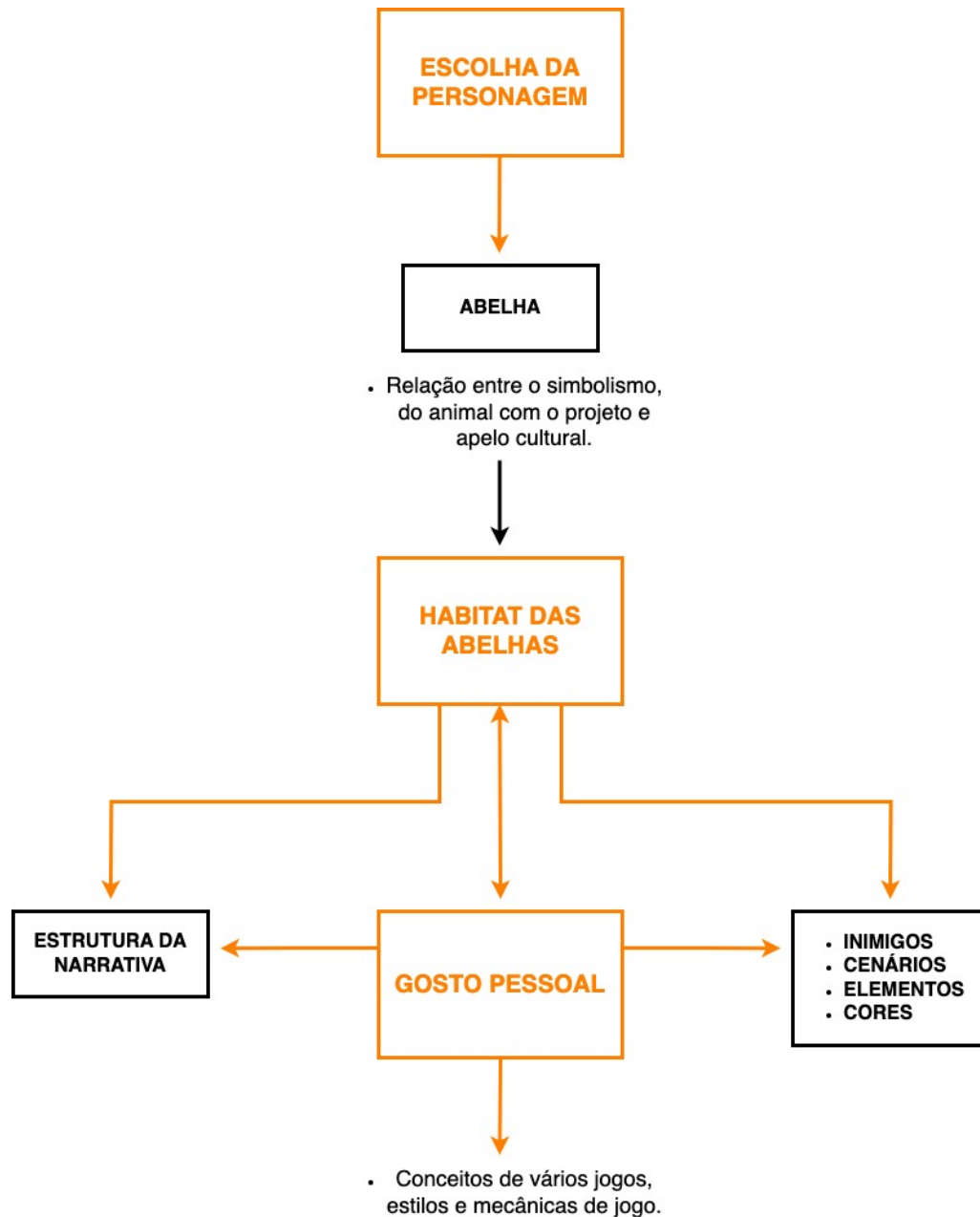


Figura 13 - Diagrama do Conceito do Projeto BuzzUp.

A ideia do projeto consiste na realização de um jogo 2D de Plataforma. A criação deste jogo, teve como principais inspirações os seguintes jogos, Only Up (SCKR Games, 2023), como referência para o design de níveis, Mega Man (Capcom, 1987 primeiro jogo da sequência) para a personagem principal, o disparo e o inimigo final, Donkey Kong Country 2 (Nintendo, 1995) para o design de níveis, Cuphead (Studio MDHR, 2017) para a estética visual, Super Mario World (Nintendo, 1990) para a navegação horizontal, e Angry Birds (Rovio Entertainment, 2009), para os elementos visuais do cenário.

Uma das primeiras decisões que se tomaram foi a escolha da personagem principal, uma abelha. Esta decisão ocorreu pela relação entre o simbolismo deste animal com o projeto.

Pelo facto de este projeto ter sido realizado por duas pessoas de áreas de trabalho distintas, Design e Programação, foi um trabalho que exigiu uma enorme organização e cooperação em equipa, originalidade. Da mesma forma, as abelhas são frequentemente associadas a qualidades positivas como o trabalho árduo, cooperação e organização.

As abelhas desempenham um papel crucial nos ecossistemas, sendo que, utilizar uma abelha como personagem principal permite que o jogo aborde temas ambientais de forma subtil, sensibilizando os jogadores para questões ecológicas importantes (Ex-Colega,2023).

Com o seu padrão distintivo de riscas pretas e amarelas, são visualmente apelativas e facilmente reconhecíveis. Isto pode ser particularmente eficaz em jogos com estilos artísticos mais estilizados ou coloridos.

Jogar como uma abelha, permite aos jogadores explorar o mundo de uma perspetiva completamente diferente. Objetos comuns tornam-se grandes obstáculos, e pequenos espaços transformam-se em vastas áreas para explorar.

Como as características naturais das abelhas são a capacidade de picar quando se sentem atacadas, conseguir voar e na produção de mel, estas, poderiam ser transformadas em habilidades especiais no jogo (Dutra, 2023).

Após a escolha da personagem principal, procedeu-se à pesquisa sobre a natureza das abelhas e dos perigos que estas enfrentam, destacaram-se certos animais particularmente perigosos para as abelhas, como é o caso das vespas, abelhas da mesma espécie e dos ratos. Consequentemente, estes inimigos foram escolhidos para serem inseridos na futura narrativa e no jogo.

O simbolismo dos danos causados às abelhas pelas vespas e pelos ratos, de acordo com a informação descrita a seguir, pode ser resumido da seguinte forma:

As vespas capturam as abelhas no ar, próximo das colmeias, levando-as com o intuito de alimentarem as larvas. A presença das vespas pode reduzir significativamente a produção de mel, uma vez que atacam e destroem as colmeias cheias de abelhas, gerando enormes prejuízos.

Mesmo sem atacarem diretamente, a sua presença pode gerar *stress* nas colónias, afetando a saúde e a produtividade das abelhas. Além disso, as vespas competem com as abelhas pelas fontes de alimento, tais como néctar e pólen (Solano,2023).

As abelhas da mesma espécie, podem competir por recursos limitados, como alimento e locais de nidificação. Esta competição pode levar a comportamentos agressivos entre indivíduos da mesma espécie como, abelhas de outras colmeias serem tratadas como inimigas pelas abelhas residentes,

embora sejam da mesma espécie, pode existir diferenças genéticas subtis que levam a comportamentos distintos ou até antagônicos (Principais Inimigos das Abelhas, 2020).

No contexto da narrativa e do jogo, a presença das abelhas inimigas semelhantes à personagem principal, pode representar desafios internos ou conflitos dentro da própria espécie, as abelhas inimigas podem simbolizar aspetos negativos ou desafios que a personagem principal deve superar, mesmo que estes venham de indivíduos semelhantes a si.

Quanto aos ratos, estes representam uma ameaça significativa, especialmente durante o inverno. Estes invadem as colmeias à procura de abrigo e alimento, consumindo o mel armazenado e danificando os favos de mel. Além disso, estes podem, ainda, perturbar a organização interna da colmeia, causando *stress* às abelhas e, potencialmente, introduzindo novas doenças na colmeia. Além disso, os danos estruturais causados pelos ratos podem comprometer a integridade da colmeia, expondo as abelhas a condições climáticas adversas (Principais Inimigos das Abelhas, 2020).

Após a escolha da personagem principal e a identificação dos seus inimigos naturais, a construção da narrativa do jogo ganhou maior fluidez e coerência. Este processo permitiu a criação de uma narrativa cativante, que realça as perceções convencionais sobre as abelhas e o seu habitat.

A escolha do nome do jogo foi cuidadosamente ponderada, tendo em conta diversos fatores que contribuíram para a eficácia e adequação do conceito do projeto. "Buzz Up" foi o nome designado para o jogo.

Em primeiro lugar, o termo "Buzz" estabelece uma ligação imediata com a personagem principal, uma abelha, evocando o som característico destes insetos. Esta referência sonora criou uma associação instantânea entre o nome e o tema do jogo.

Além disso, a palavra "Up" sugere movimento ascendente, alinhando-se perfeitamente com a mecânica do jogo de plataforma e com a ideia de progressão da personagem ao longo da narrativa. Assim, esta combinação não só reflete a jogabilidade, mas também simboliza a superação de obstáculos e a evolução da personagem.

A junção de "Buzz" e "Up" resultou num nome curto, sonoro e memorável. A aliteração criada pela repetição do som "z" tornou o título ainda mais cativante e fácil de lembrar. O nome também apresenta um duplo sentido interessante: enquanto "Buzz" refere-se ao zumbido da abelha, também pode significar burburinho ou agitação, sugerindo a energia e a emoção presentes no jogo.

A utilização de palavras em inglês confere ao título um apelo internacional, facilitando a sua compreensão, facilitando uma futura aceitação em diferentes mercados.

A escolha dos nomes dos inimigos e do NPC no jogo, foi baseada em simbologias que refletem as suas características e funções dentro da narrativa. Cada nome foi cuidadosamente selecionado para enriquecer a experiência do jogador e criar uma ligação mais profunda com o tema central das abelhas e da colmeia.

O nome "Zumbel" para o NPC derivou também do termo "zumbido", o som característico das abelhas como já foi referido anteriormente. Esta escolha reflete o papel da personagem como guia da personagem principal, Buzz.

Zumbel, vai “zumbindo” instruções e conselhos ao longo do jogo. A terminação "-el", sugere uma figura de sabedoria dentro do universo do jogo, reforçando a sua importância como guia.

Para as abelhas inimigas, idênticas ao jogador, foi escolhido o nome "Malka". Este termo significa "rainha" em hebraico, simbolizando autoridade e controlo. A escolha deste nome é particularmente significativa, pois representa as abelhas que controlam as vespas, agindo sob as ordens do boss, Bourney. Esta designação sugere uma hierarquia complexa dentro do mundo das abelhas inimigas, adicionando profundidade à narrativa do jogo.

O boss final, um rato chamado "Bourney", tem um nome que combina engenhosamente "bour" (que soa como "*burgle*", roubar em inglês) com "*honey*" (mel em inglês). Esta combinação simboliza perfeitamente a natureza invasora do rato, que rouba o mel e invade a colmeia. A sonoridade do nome também mantém um tom lúdico, adequado para um chefe final no jogo.

Estes nomes cuidadosamente escolhidos enriqueceram significativamente a narrativa do jogo. Zumbel tornou-se uma figura de orientação intrigante, oferecendo dicas ao jogador. As Malka ganham uma dimensão de liderança que explica o seu controlo sobre as vespas e a sua lealdade a Bourney. Por sua vez, Bourney estabelece-se firmemente como o antagonista principal, com o seu nome a refletir diretamente as suas ações e motivações no jogo.

O jogo 'BuzzUp' é um jogo de plataforma 2D e subgénero, de ação e aventura, que decorre numa floresta encantada. O jogo decorre em três cenários diferentes: inicialmente, numa floresta com um vibrante campo de flores, no interior de uma colmeia e, posteriormente no coração da colmeia. O jogador controla "Buzz", a personagem principal do jogo. Buzz é uma abelha que foi empoderada por um cometa que lhe proporcionou a extraordinária capacidade de andar, saltar e disparar lasers de um dos seus braços.

A narrativa centra-se em Buzz, que deve defender a sua colmeia de invasores liderados por Bourney, um rato maléfico que também possui poderes mágicos.

A jogabilidade foca-se na exploração dos níveis, no combate contra inimigos, na superação de obstáculos e na resolução de desafios, utilizando as habilidades únicas de Buzz. As mecânicas principais do jogo envolvem saltar entre plataformas, disparar lasers para derrotar inimigos,

ultrapassar obstáculos, recolher pólen das flores para recuperar energia e ganhar vida, e desviar-se dos ataques inimigos.

Os inimigos de Buzz incluem vespas que disparam rajadas de energia pelas bocas, lideradas pelas abelhas Malka (abelhas sombrias com poderes semelhantes aos de Buzz) e o chefe final, Bourney, que controla todos estes inimigos. Este último possui um braço cristalino capaz de disparar lasers azuis destrutivos.

Visualmente, o jogo apresenta gráficos coloridos e vibrantes, com animações fluídas para os movimentos de Buzz e dos inimigos. A dificuldade dos níveis aumenta à medida que o jogador avança.

Adicionalmente, existe uma versão alternativa do jogo "BuzzUp" com uma estética visual inteiramente em tons de cinza, mantendo o conceito, jogabilidade e narrativa. Esta versão oferece uma experiência visual distinta, evocando um ambiente mais sombrio e misterioso e, potencialmente, aumenta a dificuldade em certos aspetos do jogo devido à redução do contraste cromático.

Ambas as versões do jogo têm como objetivos principais defender a colmeia dos invasores e derrotar Bourney. Este conceito de jogo, nas suas duas variantes visuais, combina elementos clássicos de plataforma 2D com uma narrativa intensa, oferecendo experiências desafiadoras para os jogadores, enquanto explora temas de coragem, proteção da natureza e utilização responsável do poder.

A narrativa desenvolvida incorpora elementos de fantasia, tais como a magia, e explora ambientes para além da tradicional colmeia. Esta abordagem visa proporcionar aos jogadores uma experiência única, apresentando uma perspetiva diferente sobre a vida das abelhas. O jogo foca-se nas aventuras exteriores e interiores da abelha protagonista, incluindo a recolha de pólen, a fuga dos predadores e na superação de obstáculos naturais com objetivo final de salvar a sua colmeia.

A construção da história foi fortemente influenciada pela pesquisa sobre o habitat natural das abelhas e os seus predadores, bem como por preferências pessoais em termos de mecânicas de jogo, estilos e conceitos de diversos jogos. Esta fusão de elementos realistas e fantásticos resultou numa narrativa rica e multifacetada, que não só entretém, mas também educa os jogadores sobre aspetos da vida das abelhas frequentemente negligenciados.

Um aspeto crucial do design visual do jogo foi a escolha das cores, que não só contribuiu para a estética, mas também acrescentou camadas de simbolismo à narrativa. Cada cor transmite um significado específico o que enriquece a experiência do jogador, porém, existiu de forma propositada a inversão do simbolismo de algumas respetivas cores no jogo com objetivo de confundir e criar diversas reações nos jogadores. Tal como mencionado anteriormente, decidiu-

se utilizar cores mais quentes no interior da colmeia, de forma a criar a sensação de aumento de tensão à medida que o jogo se desenvolve (Martinho *et al.*, 2014).

Esta inversão ou alteração na utilização das cores adiciona uma camada extra de complexidade ao design do jogo, criando um contraste interessante entre os significados tradicionais das cores e na sua aplicação prática no ambiente do jogo.

A incorporação destas cores variadas criou um ambiente visualmente rico e com objetivo de guiar o jogador através dos diferentes estados emocionais e experiências do jogo. Cada cor pode ser associada a diferentes níveis, desafios ou recompensas, adicionando profundidade à narrativa e à jogabilidade.

Em suma, o processo criativo beneficiou significativamente da escolha inicial da personagem e dos seus antagonistas, permitindo a criação de uma narrativa que equilibra elementos educativos sobre a vida natural das abelhas com componentes fantásticos. O resultado é uma história que se destaca pela sua originalidade, profundidade simbólica e potencial para cativar e surpreender os jogadores.

3.2. Desenvolvimento do Projeto

O desenvolvimento do projeto envolveu uma abordagem multifacetada, utilizando principalmente três *softwares*: *Adobe Illustrator*[®], *Procreate*[®] e *Adobe Photoshop*[®]. Esta combinação permitiu tirar partido das vantagens específicas de cada programa, resultando num processo de criação fluído e eficiente.

3.2.1. Conceito em Papel

Inicialmente, os esboços foram realizados em folhas de papel (figura 14), permitindo uma exploração livre e criativa das ideias para os personagens, cenários e itens do jogo. Esta fase manual proporcionou uma base sólida para o desenvolvimento posterior, onde as ideias poderiam ser refinadas digitalmente.

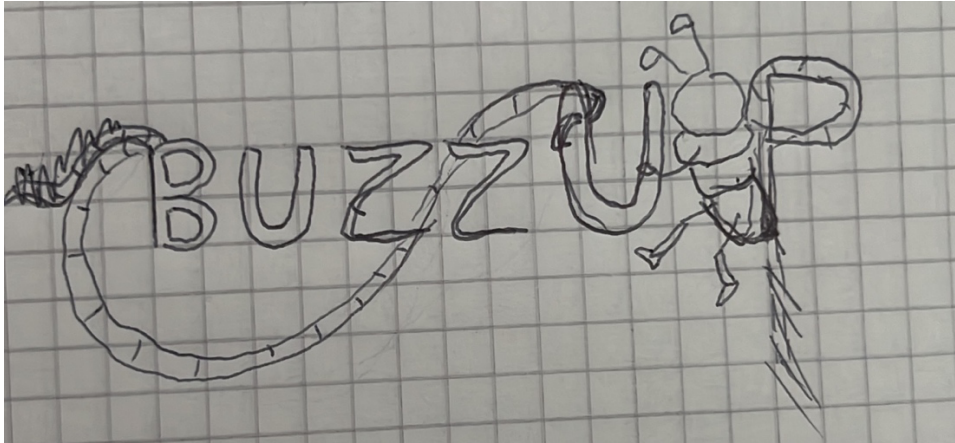


Figura 14 - Esboço numa Folha de Papel e Logótipo Final do jogo “Buzz Up”.

3.2.2. Procreate®

O *Software Procreate®*, utilizado num tablet com o apoio da caneta, foi fundamental para a fase seguinte de desenho e esboço digital (figura 15). A sensibilidade da caneta do tablet proporcionou um controlo preciso e natural, permitindo criar esboços detalhados dos personagens (exceto a personagem principal), cenários, itens do jogo, menus, *power-ups*, barra de vida entre outros elementos. Esta fase foi crucial para estabelecer o estilo visual do projeto, definindo as características principais de cada elemento.

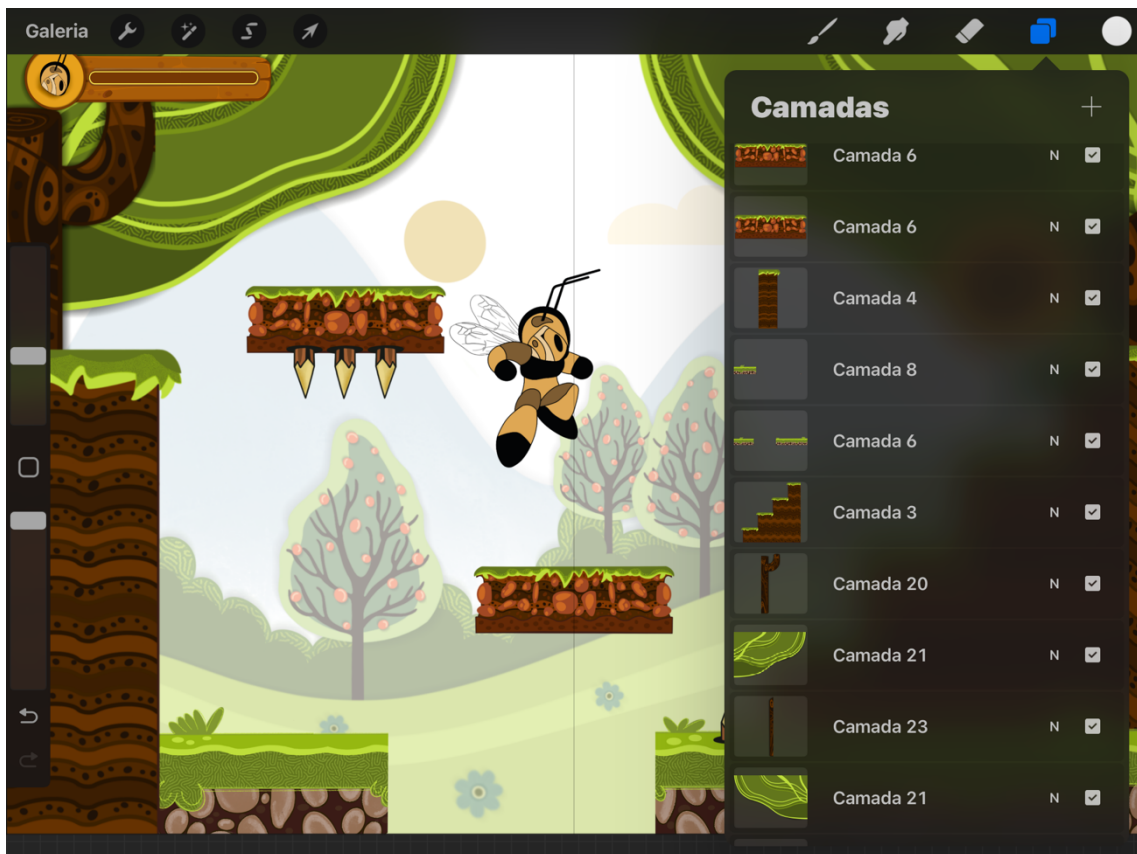


Figura 15 - Print do Desenvolvimento dos Cenários no Software Procreate®.

3.2.3. Adobe Illustrator®

O *Adobe Illustrator®* foi utilizado especificamente para a criação da personagem principal controlada pelo jogador. A escolha deste *software* para este elemento crucial deveu-se à sua capacidade de criar gráficos vetoriais escaláveis, essenciais para manter a qualidade visual da personagem principal em diferentes resoluções do ecrã.

Um aspeto fundamental do processo foi a criação de elementos desagrupados. Cada personagem, item e elemento do cenário foi desenhado em camadas separadas, permitindo uma fácil manipulação e uma animação posterior (figura 16). Esta abordagem foi crucial para criar movimento e dinamismo no jogo, possibilitando o posicionamento preciso de cada elemento conforme necessário.

Para os cenários, foi dada especial atenção à criação de elementos que pudessem ser facilmente alinhados e repetidos, permitindo a criação de níveis extensos e variados. Isto envolveu o desenho de tiles (peças) de cenário que se encaixavam perfeitamente, criando uma sensação de continuidade e fluidez no ambiente do jogo.

A criação de *sprites* foi outro aspeto importante do processo. Utilizando o *Procreate®*, foram desenhadas várias poses e expressões para cada personagem, criando sequências de animação

fluidas. Este processo exigiu atenção meticulosa aos detalhes, garantindo que cada *frame* da animação se alinhasse corretamente com os outros.

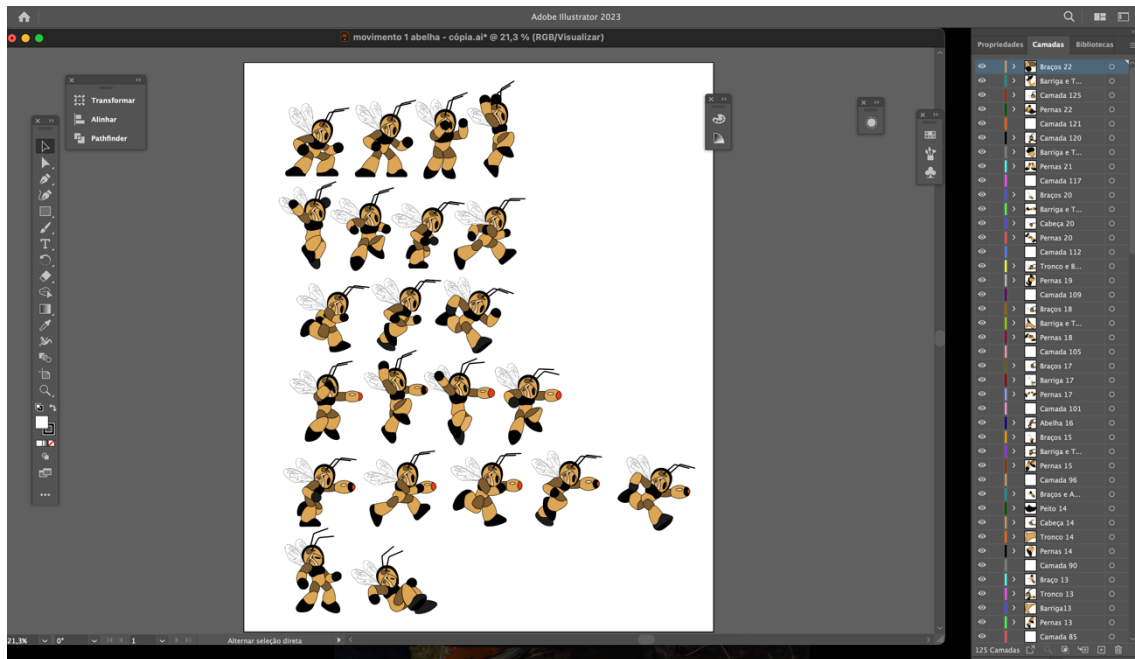


Figura 16 - Print do Desenvolvimento da Personagem Principal no Software Adobe Illustrator®

3.2.4. Adobe Photoshop®

Após a conclusão de todos os elementos no *Procreate®* e *Adobe Illustrator®*, o *Adobe Photoshop®* foi utilizado numa fase final crucial. Todos os elementos já realizados, incluindo menus, cenários, personagens, *power-ups*, barra de vida e outros, foram importados para o *Photoshop®* individualmente. Aqui, utilizando as ferramentas de ajuste de cor do *software* (figura 17), todos estes elementos foram convertidos para as tonalidades de cinza.

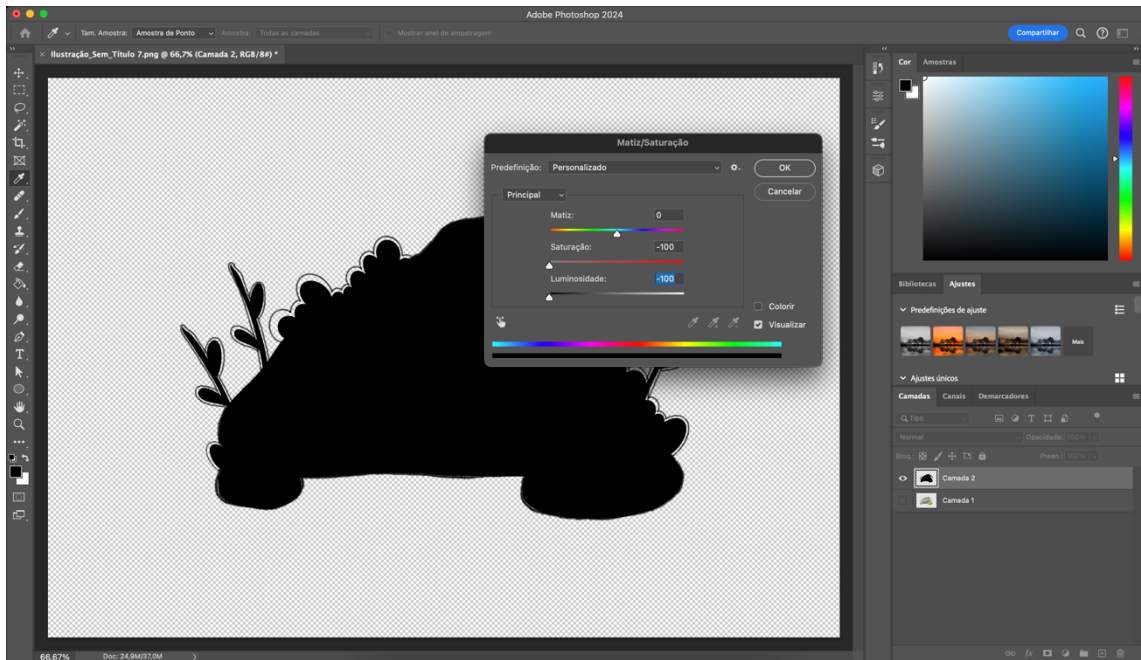


Figura 17 - Print do Desenvolvimento dos Elementos para a Versão em Tons de Cinza no Software Adobe Photoshop®.

3.2.5. Versão a Cores e em Tons de Cinza

Esta conversão para os tons de cinza foi realizada com o objetivo de criar uma segunda versão do jogo, idêntica em termos de jogabilidade e conteúdo, mas com uma estética visual distinta. O processo envolveu a utilização cuidadosa das ferramentas do ajuste de tom e saturação do *Photoshop*®, garantindo que cada elemento mantivesse a sua distinção e legibilidade mesmo sem cores (figura 18).



Figura 18 - *Print do Gameplay do Jogo em Tons de Cinza.*

Esta abordagem permitiu criar efetivamente dois jogos visualmente diferentes a partir dos mesmos *assets* originais, oferecendo aos jogadores duas experiências estéticas distintas com as mesmas mecânicas de jogo. A versão em tons de cinza não só proporcionou uma estética alternativa, mas também potencialmente realçou certos aspectos do design do jogo, como contrastes e formas que podem ser menos evidentes da versão colorida (figura 19).



Figura 19 - *Print do Gameplay do Jogo Colorido.*

Em suma, o processo de criação artística para este projeto foi uma fusão de técnicas tradicionais de desenho — iniciando-se com os esboços em papel — facilitadas pelo apoio da tecnologia da caneta do *tablet* no *Procreate*®. O design vetorial da personagem principal foi realizado no *Adobe Illustrator*® e finalizado com as ferramentas de edição de imagem do *Adobe Photoshop*®. Esta abordagem permitiu criar dois mundos de jogo visualmente ricos e tecnicamente robustos, prontos para serem animados e implementados na *engine* do jogo escolhido.

3.2.6. Imagens do Jogo

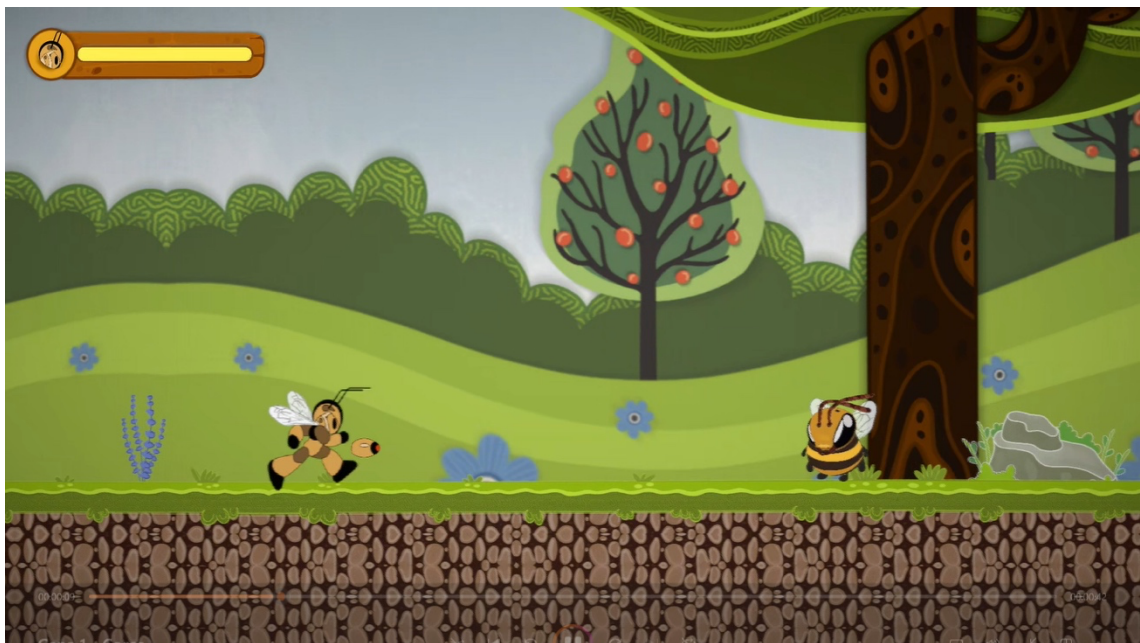


Figura 20 - Nível 1: *Print* do momento em que o jogador se depara com o NPC (Versão Colorida).

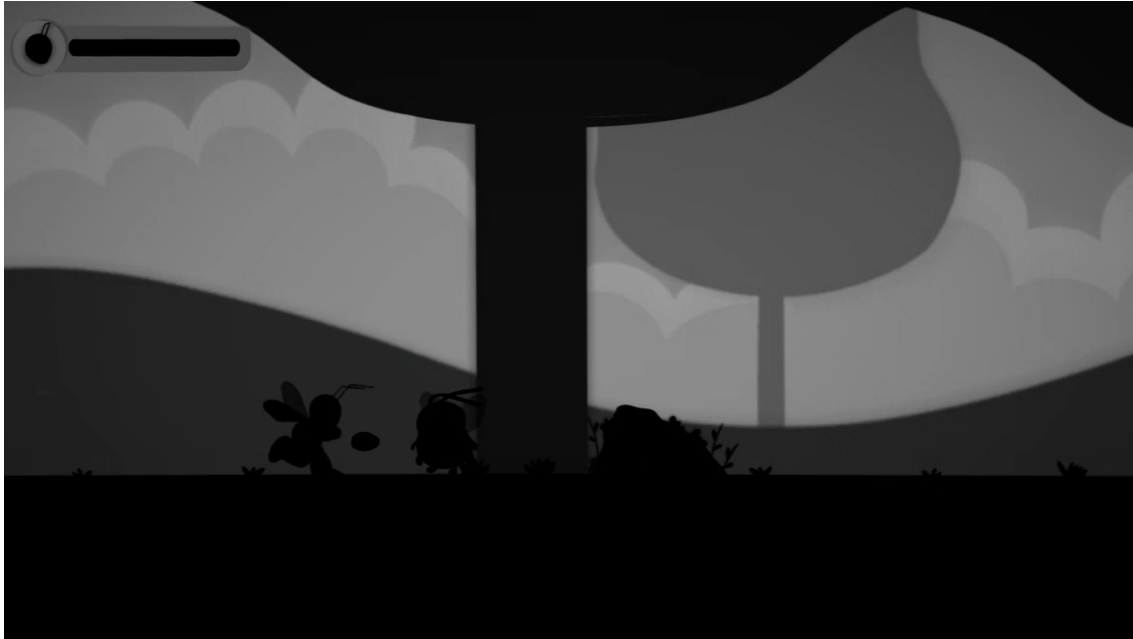


Figura 21 - Nível 1: *Print* do momento em que o jogador se depara com o NPC (Versão em Tons de Cinza).



Figura 22 - Nível 1: *Print* do momento em que o jogador se depara com o primeiro inimigo (Versão Colorida).



Figura 23 - Nível 1: *Print* do momento em que o jogador se depara com o primeiro inimigo (Versão em Tons de Cinza).



Figura 24 - Nível 2: *Print* do momento em que o jogador passa pelo primeiro Checkpoint no Nível 2 (Versão Colorida).



Figura 25 - Nível 2: *Print* do momento em que o jogador passa pelo primeiro Checkpoint no Nível 2 (Versão em Tons de Cinza).



Figura 26 - Nível 2: *Print* do momento em que o jogador se encontra dentro da Colmeia, apresentando-se perto de várias armadilhas (Versão Colorida).

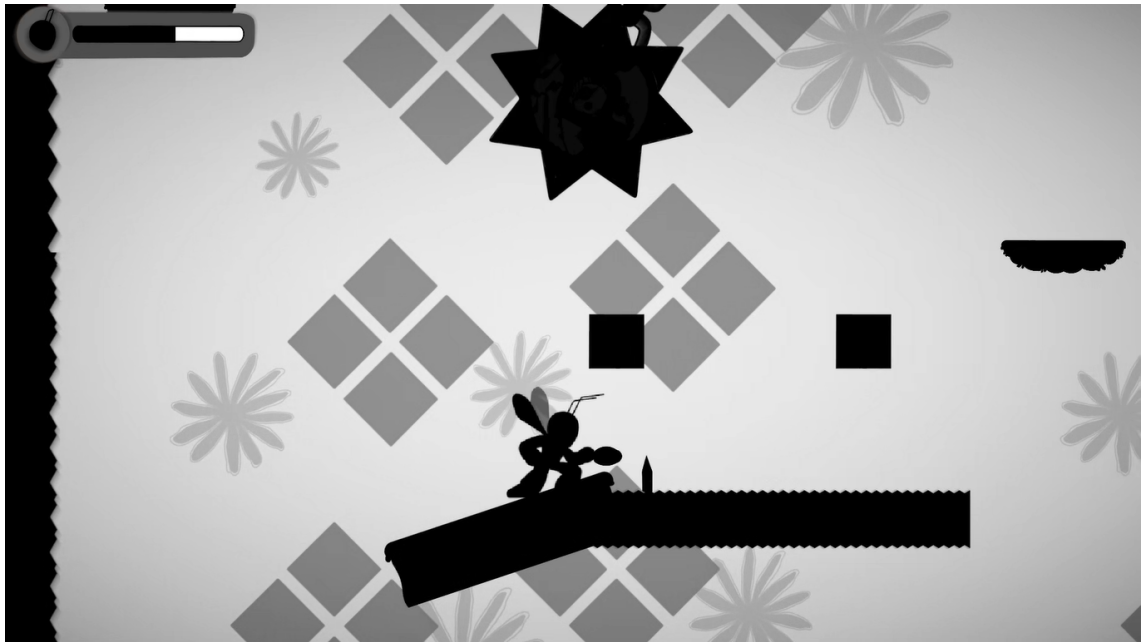


Figura 27 - Nível 2: *Print* do momento em que o jogador se encontra dentro da Colmeia, apresentando-se perto de várias armadilhas (Versão em Tons de Cinza).



Figura 28 - Nível 3: *Print* do momento em que o jogador se encontra pela última vez com o NPC (Versão Colorida).

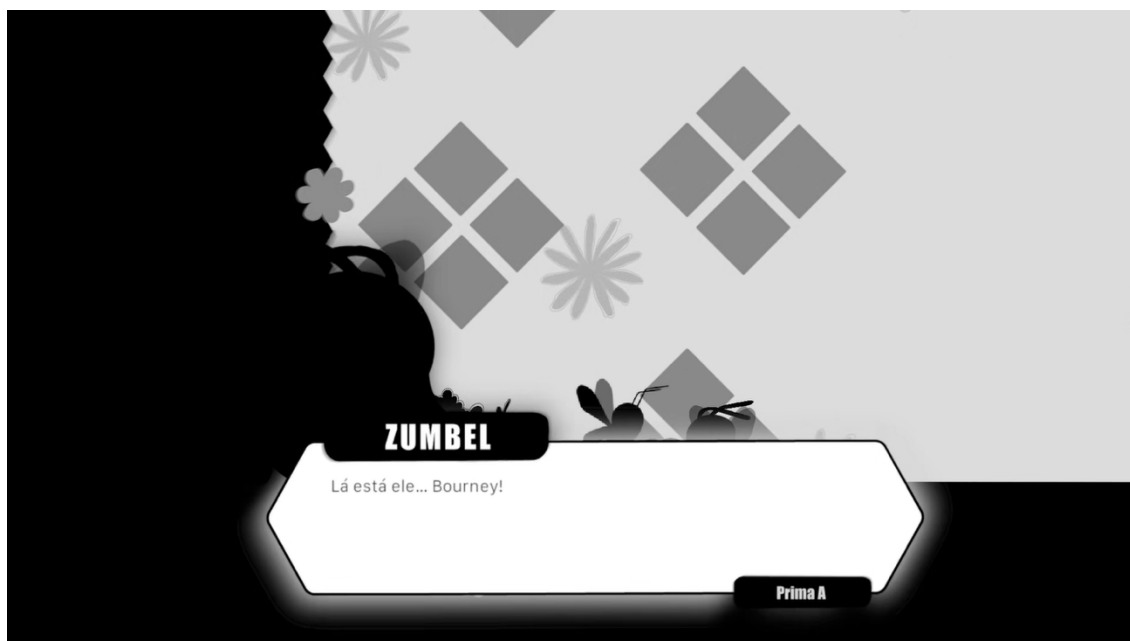


Figura 29 - Nível 3: *Print* do momento em que o jogador se encontra pela última vez com o NPC (Versão em Tons de Cinza).



Figura 30 - Nível 3. *Print* do momento da batalha final entre o jogador e o Inimigo "Boss" (Versão Colorida).

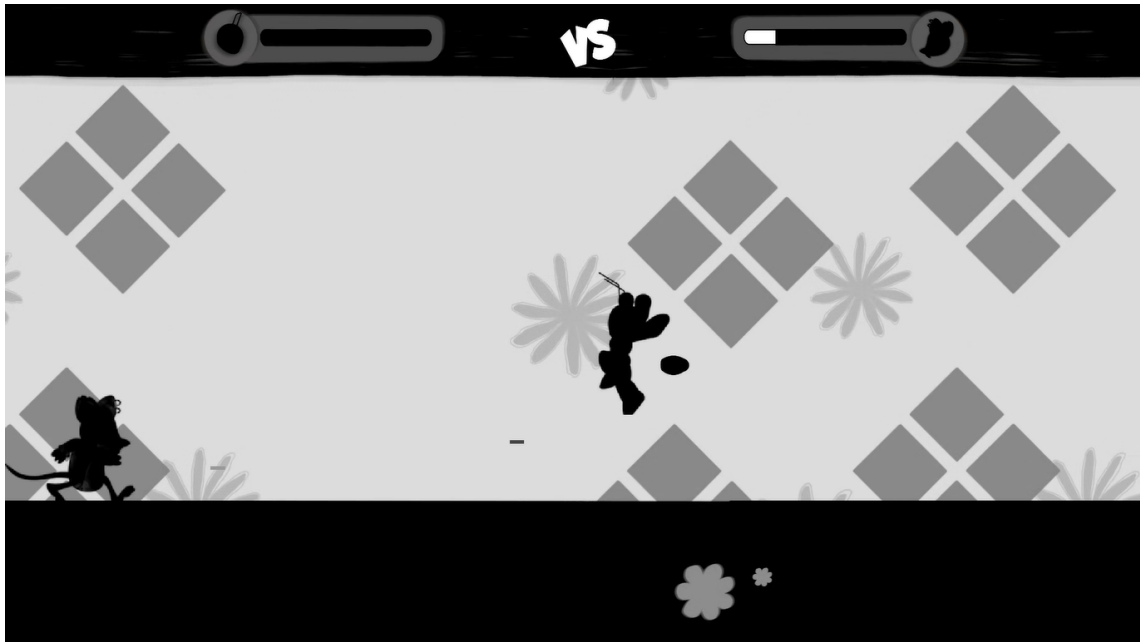


Figura 31 - Nível 3. *Print* do momento da batalha final entre o jogador e o Inimigo “Boss” (Versão em Tons de Cinza).

4. Construção dos Questionários

Neste tópico, pretende-se apresentar o propósito dos questionários e fornecer informações relevantes acerca do contexto.

Com vista a garantir a transparência dos resultados e incentivar a participação no estudo, foi necessário esclarecer os participantes acerca do objetivo da pesquisa e o tratamento dos dados.

O Corpo do Questionário é a parte central onde foram apresentadas as perguntas. Foram incluídas questões fechadas, com opções de resposta pré-definidas e questões abertas, que permitiu que os participantes expressassem livremente a sua opinião.

As perguntas foram elaboradas de forma clara e objetiva com vista a evitar ambiguidades que possam comprometer a validade dos dados recolhidos.

Na parte final dos questionários, agradeceu-se a colaboração dos participantes e disponibilizou-se uma breve explicação acerca das próximas fases do projeto e da divulgação dos resultados.

Os questionários são ferramentas fundamentais utilizadas para a recolha de dados e informações sobre um determinado tema, fenómeno ou grupo de pessoas. Através de perguntas estruturadas, os questionários estão presentes em diversas áreas, como investigação científica, *marketing*, sociologia e análise de opinião pública (Gray, 2013). A sua eficácia reside na capacidade de sistematizar informações de forma a facilitar a análise e interpretação dos resultados.

Os questionários podem ser divididos em várias partes, cada uma com um propósito específico. Embora a estrutura possa variar consoante o objetivo do inquérito, geralmente podem ser organizados em três partes principais.

Foram realizados questionários com vista a obter *feedback* dos distintos jogos, seja ele, sobre interfaces gráficas ou das mecânicas do jogo.

Todas as questões dos questionários foram cuidadosamente pensadas e estruturadas para obter uma visão abrangente e detalhada da experiência do jogador. Os participantes foram divididos em dois grupos: Grupo A e Grupo B. Esta metodologia visava obter *feedback* sobre as versões do jogo a cores e em tons de cinza (conforme apresentado no subcapítulo 3.2.5).

Os questionários foram estruturados para recolher informações em várias categorias, tais como:

Dados demográficos: Género, faixa etária e situação profissional. Estas perguntas permitiram segmentar os participantes e identificar possíveis padrões de resposta, crucial para compreender se diferentes grupos demográficos têm experiências ou preferências distintas nos jogos.

Hábitos de consumo: O tempo dedicado a jogos e à preferência do género dos jogos de cada indivíduo. Conhecer estes hábitos ajudou a contextualizar as respostas, pois um jogador experiente pode ter perceções diferentes de um jogador casual.

Experiência do jogo: Inclui perguntas sobre dificuldade, duração e movimentação de personagens e inimigos. Estas questões são essenciais para avaliar o equilíbrio dos jogos e identificar áreas que possam necessitar de ajustes.

Interação e percepção visual: Avaliar os gráficos dos jogos, a identificação dos elementos dos jogos e a compreensão da temática visual. Avaliar estes aspetos foi fundamental, especialmente quando se comparou a versão do jogo a cores e do jogo nos tons de cinza.

Compreensão do jogo: A identificação da personagem principal, temática visual, estilo gráfico e o objetivo dos jogos. Estas questões avaliaram se os jogadores compreenderam corretamente os elementos fundamentais dos jogos.

Preferência: A escolha entre a versão em tons de cinza ou a versão colorida para jogar novamente. Isto forneceu uma indicação clara sobre qual versão oferece uma experiência mais agradável e envolvente.

O objetivo final destes questionários foi recolher dados significativos para analisar e comparar as interfaces gráficas e as mecânicas do jogo nas diferentes versões, permitindo uma avaliação completa da experiência do utilizador. Ao cobrir estes diversos aspetos, os questionários forneceram dados abrangentes que permitiram uma análise profunda, fundamental para identificar pontos fortes e áreas de melhoria no design dos jogos, tanto em termos de mecânicas como de interface gráfica.

4.1. Protocolo de Aplicação dos Testes

O processo de aplicação dos questionários foi meticulosamente planeado e executado, visando obter dados precisos e relevantes dos jogos desenvolvidos. A recolha de dados decorreu ao longo de uma semana, envolvendo um total de 40 participantes, divididos equitativamente em dois grupos: Grupo A versão a cores e Grupo B versão nos tons de cinza, cada um com 20 pessoas. Este protocolo de testes foi utilizado na pesquisa dos dois criadores do jogo. Com isso, o colega Tiago Chaves também utilizou as informações recolhidas para analisar a sua parte do projeto, que envolvia elementos como: mecânicas, níveis de dificuldade, e movimentação de personagens e inimigos.

A estrutura dos questionários (figura 32), dividindo os participantes no Grupo A e no Grupo B, permitiu uma comparação direta entre as experiências com o jogo a cores e em tons de cinza. Esta abordagem foi valiosa para avaliar o impacto da paleta de cores na jogabilidade e na percepção dos jogos.

Os questionários foram desenvolvidos e disponibilizados através da plataforma *Google Forms*, escolhida pela sua facilidade de utilização e eficiência na recolha e organização de dados. Esta abordagem digital permitiu não só uma distribuição mais ampla e rápida dos questionários, mas também facilitou a posterior análise dos resultados. O protocolo de aplicação dos questionários está descrito na figura que se segue:

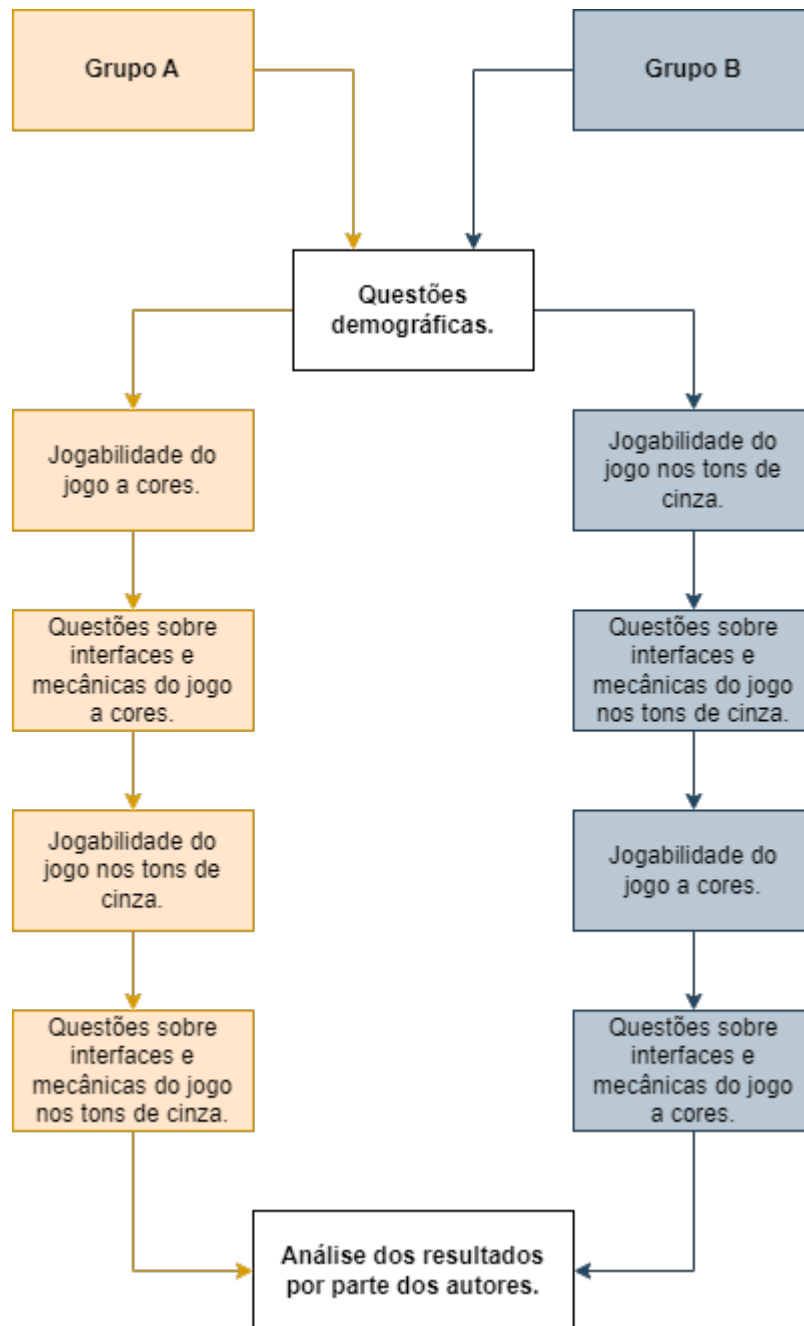


Figura 32 - Diagrama do Protocolo de Aplicação dos Testes.

A distribuição dos questionários foi realizada por dois métodos principais:

- Envio por e-mail: Os participantes receberam um e-mail contendo o *link* para o questionário correspondente ao seu grupo (A ou B), juntamente com instruções detalhadas sobre como proceder.
- Aplicação presencial: Uma parte significativa dos questionários foi aplicada presencialmente no Laboratório de Jogos da Universidade da Beira Interior. Esta abordagem permitiu um acompanhamento mais próximo dos participantes e a resolução imediata de quaisquer dúvidas que pudessem surgir durante o preenchimento.

Além do questionário, os participantes receberam os *links* das respetivas versões do jogo (que se encontram também nos anexos deste documento) que deveriam experimentar antes de responder às questões. Isto assegurou que todos os participantes tivessem uma experiência prática com o jogo antes de fornecerem as suas opiniões e perceções.

Após a conclusão do período de recolha de dados, procedeu-se à análise minuciosa das respostas. Os dados foram exportados do *Google Forms* e organizados numa folha de cálculo *Excel*, onde foram separados por grupo (A versão colorida e B versão nos tons de cinza) para facilitar a comparação e análise. Este processo permitiu uma visão clara das opiniões e experiências dos participantes nas diferentes versões do jogo. A análise focou-se em identificar padrões, tendências e diferenças significativas entre os dois grupos, considerando aspetos como a perceção visual, a compreensão da narrativa, a dificuldade percebida e as preferências gerais dos jogadores.

As questões do questionário (que se encontra nos anexos) relativas a esta pesquisa são:

- Os gráficos do jogo foram agradáveis de se ver enquanto eu jogava.
- Foi fácil perceber a temática visual do jogo.
- No meu ponto de vista a personagem principal é.
- Eu acho que o jogo se enquadra no(s) seguinte(s) estilos gráficos.
- O estilo gráfico contribuiu muito para a qualidade do jogo.
- Consegui compreender a narrativa (história) do jogo.
- No meu ponto de vista, defino a temática visual do jogo como.
- De acordo com a minha experiência, o objetivo do jogo é.

As questões relativas ao trabalho do aluno Tiago Chaves são:

- Em relação à sua experiência de jogo, a minha sensação ao jogar foi de: Divertimento.
- Em relação à sua experiência de jogo, a minha sensação ao jogar foi de: Contentamento.
- Em relação à sua experiência de jogo, a minha sensação ao jogar foi de: Frustração.
- Em relação à sua experiência de jogo, a minha sensação ao jogar foi de: Desinteresse.
- Em relação à sua experiência de jogo, a minha sensação ao jogar foi de: Foco Total.

- Senti dificuldade ao enfrentar o último inimigo.
- Senti que a duração do jogo foi demasiado curta.
- Senti que a movimentação do jogador estava demasiado lenta.
- Senti que a movimentação dos inimigos estava demasiado lenta.
- Senti que a movimentação do último inimigo estava demasiado lenta.

As questões que serviram para ambas as análises são:

- Idade de todos os Participantes dos Questionários.
- Género de todos os Participantes dos Questionários.
- Situação Profissional de todos os Participantes dos Questionários.
- Quantidade de dias da semana que os Participantes costumam jogar.
- Género de Jogo que todos os Participantes costumam jogar.

Estas questões foram úteis para ambos os alunos, como por exemplo na identificação do melhor jogo e na identificação dos elementos importantes do jogo, tais como bónus, armadilhas, inimigos, entre outros.

4.2. Resultados do Estudo

Os resultados deste estudo são compostos por 40 participantes, separados em dois grupos, conforme pode ser visto na figura 21. Os testes foram realizados entre os dias 23 e 27 de setembro de 2024.

Para a experimentação, os participantes foram contactados através de e-mail ou presencialmente. Naqueles que foram contactados por e-mail, foi fornecido o *link* com a versão apropriada do jogo, com a indicação para experimentar antes de preencher o questionário. Naqueles que foram contactados pessoalmente, foi fornecida a versão apropriada do jogo no Laboratório de Jogos da Universidade da Beira Interior e, posteriormente, disponibilizado o questionário respetivo.

4.2.1. Dados de Todos os Participantes nos Testes Demográficos

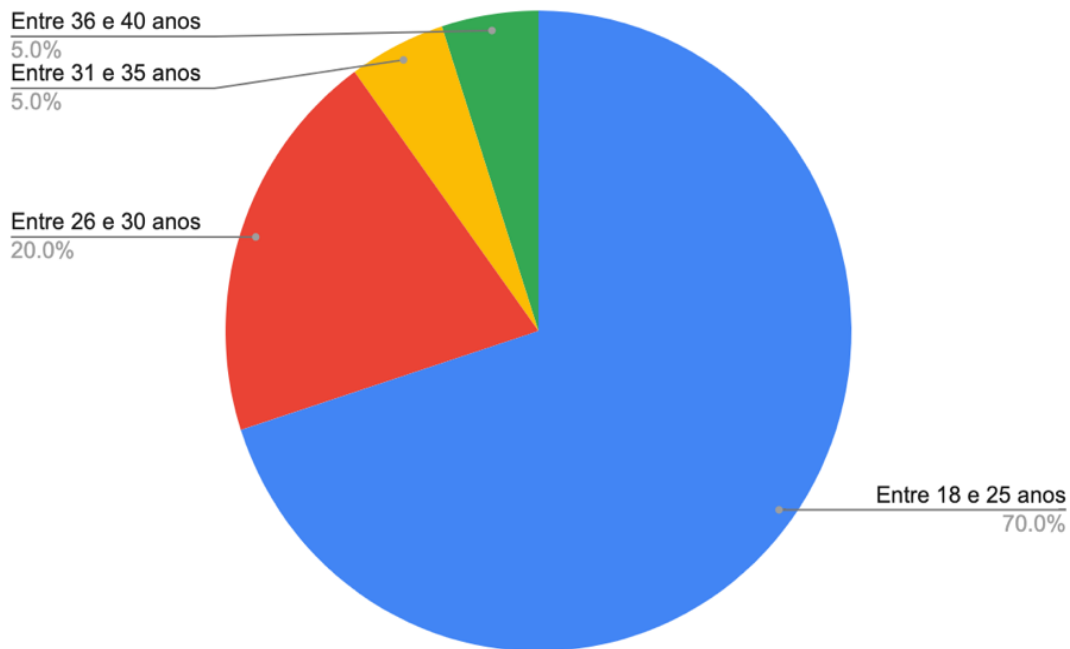


Gráfico 1 - Idade de todos os Participantes dos Questionários.

Relativamente à caracterização dos participantes dos questionários, podemos observar que a maioria se enquadra na faixa etária dos 18 aos 25 anos (70%) já uma menor parcela dos jogadores enquadrar-se na faixa dos 26-30 anos (20%), 31-35 anos (5%) e 36-40 anos (5%).

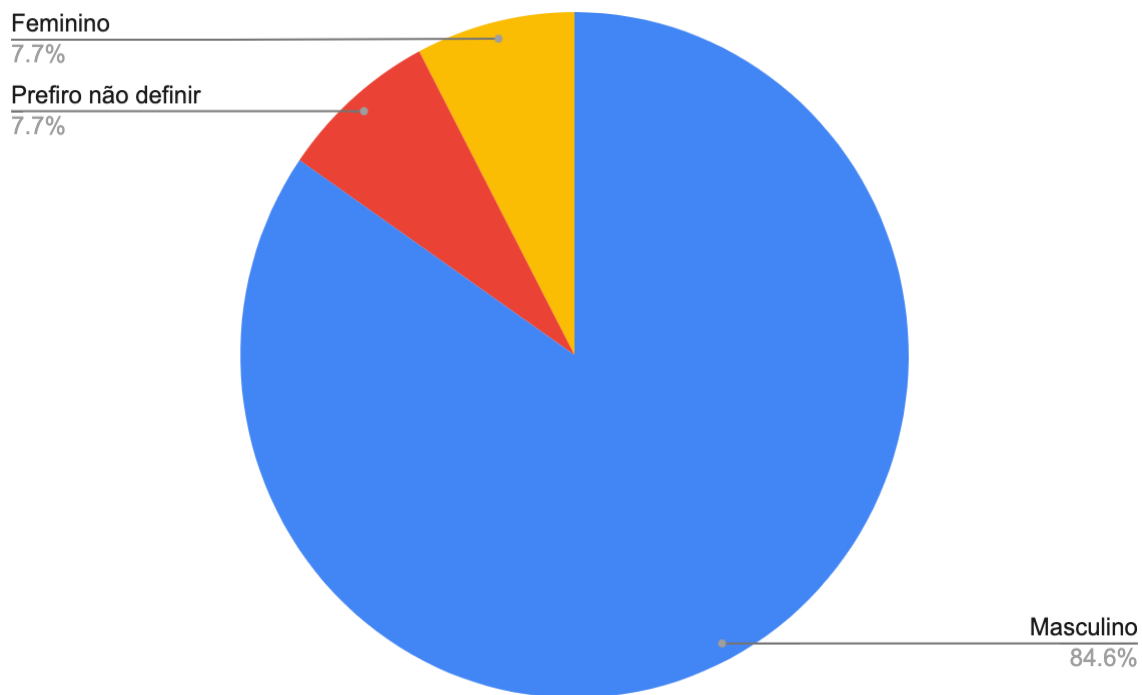


Gráfico 2 - Gênero de todos os Participantes dos Questionários.

Destes, 84,6% identificam-se no gênero masculino, 7,7% identificam-se no gênero feminino e 7,7% preferem não responder.

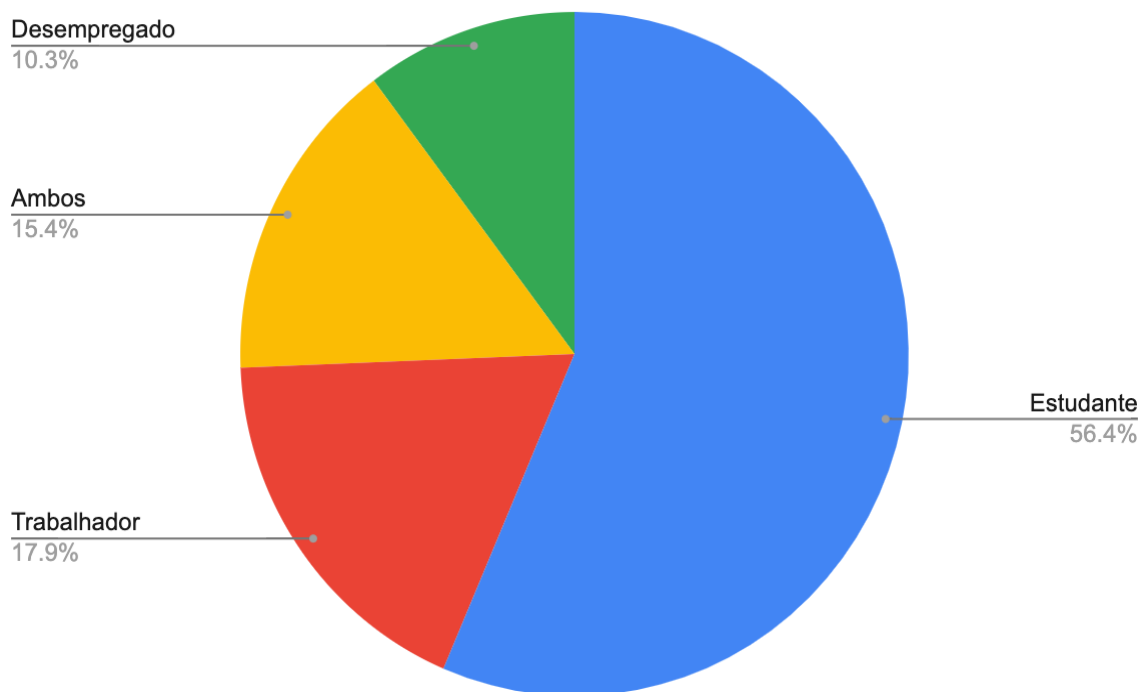


Gráfico 3 - Situação Profissional de todos os Participantes dos Questionários.

Inquiriu-se ainda os participantes acerca da sua situação profissional. Por se tratar de uma pesquisa em ambiente académico, tal como seria expectável, a maior parcela dos jogadores deste estudo são estudantes (56,4%), 17,9% estão empregados, 15,4% conciliam o emprego com o estudo e 10,3% estavam desempregados na altura do inquérito.

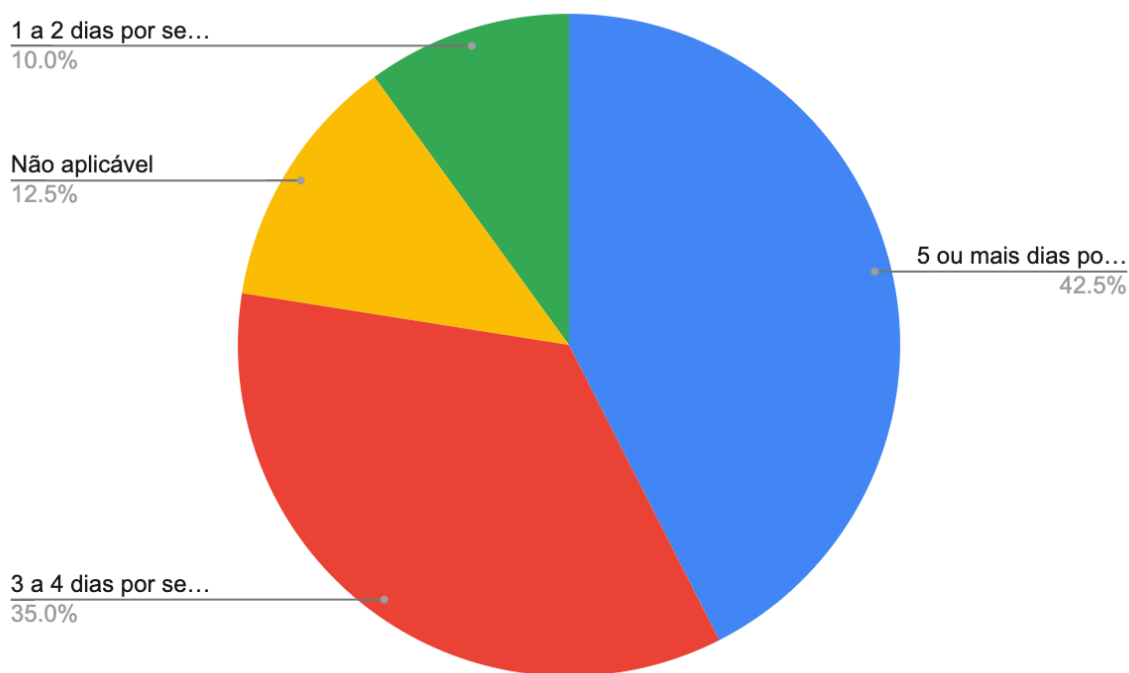


Gráfico 4 - Quantidade de dias da semana que os Participantes costumam jogar.

Quanto aos hábitos de jogos digitais, podemos verificar que a maioria dos participantes costumam jogar regularmente, sendo que 42,5% afirmam jogar 5 ou mais dias por semana, 35% jogar 3 a 4 dias por semana, 10% jogar 1 a 2 dias por semana e apenas 12,5% não reportam hábitos regulares.

Com 77% dos jogadores frequentes, ou seja, pessoas que jogam mais de 3 dias por semana, podemos concluir que os resultados dos participantes dos questionários é especializada, conhecendo as linguagens gráficas dos videojogos modernos.

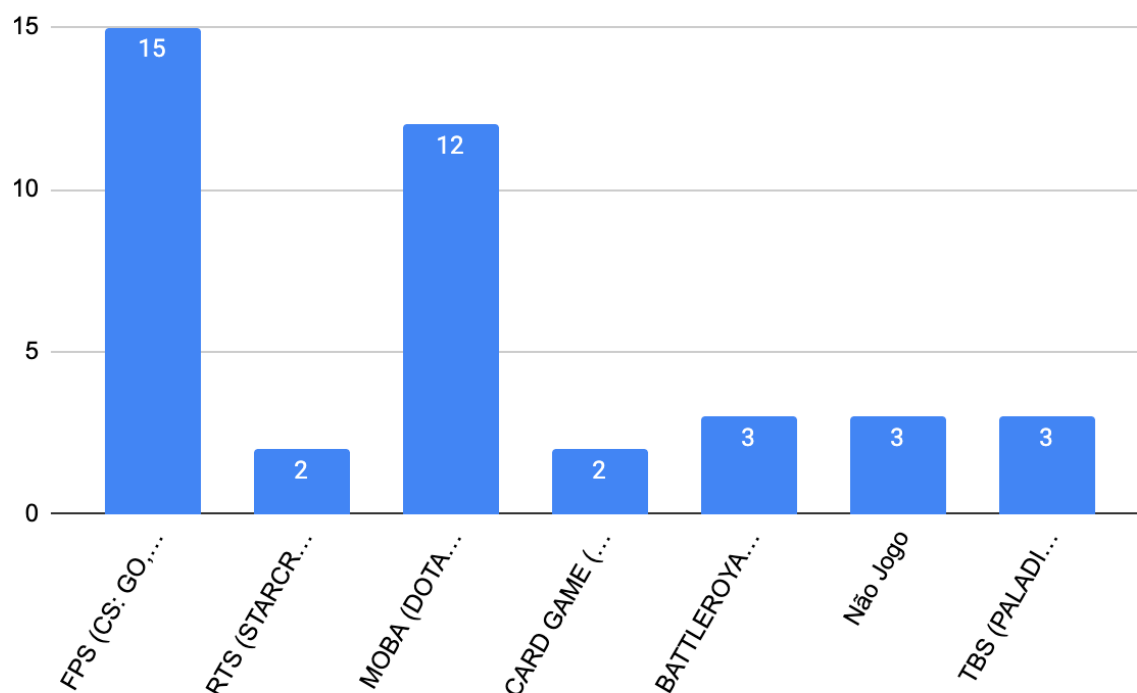


Gráfico 5 - Género de Jogo que todos os Participantes costumam jogar.

Quanto aos hábitos e ao género de jogo que costumam jogar, existiu uma grande variedade de respostas, sendo que o género FPS (como por exemplo CS:GO e VALORANT) foi o mais mencionado ($n = 15$), seguido pelo género MOBA ($n = 12$).

As demais classes de jogos não ultrapassaram as 3 indicações. Isto demonstra que a resposta do estudo é especializada em jogos de primeira pessoa, onde se pode supor que são habilidosos e possuem reflexos rápidos adquiridos pela utilização dos videojogos.

4.2.2. Dados de todos os Participantes na Versão Colorida

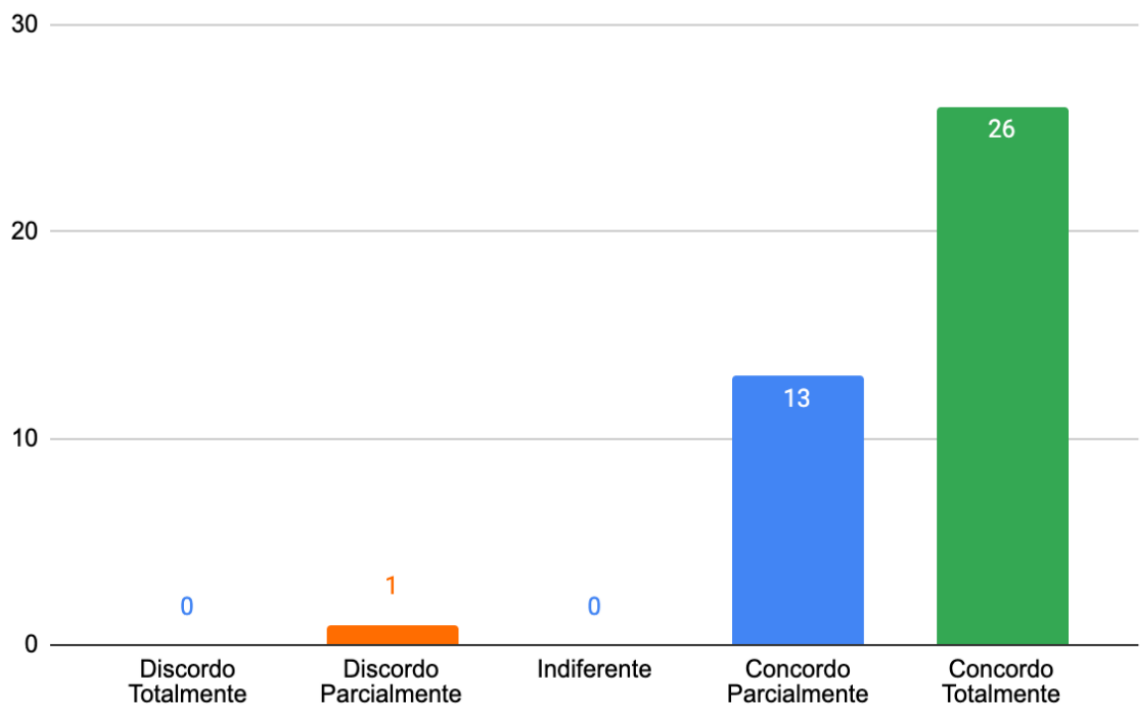


Gráfico 6 - 1. Os gráficos do jogo foram agradáveis de se ver enquanto eu jogava.

Podemos observar que praticamente todos os jogadores tiveram uma boa experiência relativamente aos gráficos apresentados no jogo da Versão Colorida.

Aqui conseguimos obter uma aprovação superior a 80% dos participantes que jogaram a versão colorida, o que demonstra que as expectativas geradas pelo tipo do jogo e dos hábitos, não interferiram na apreciação da narrativa visual da versão a cores.

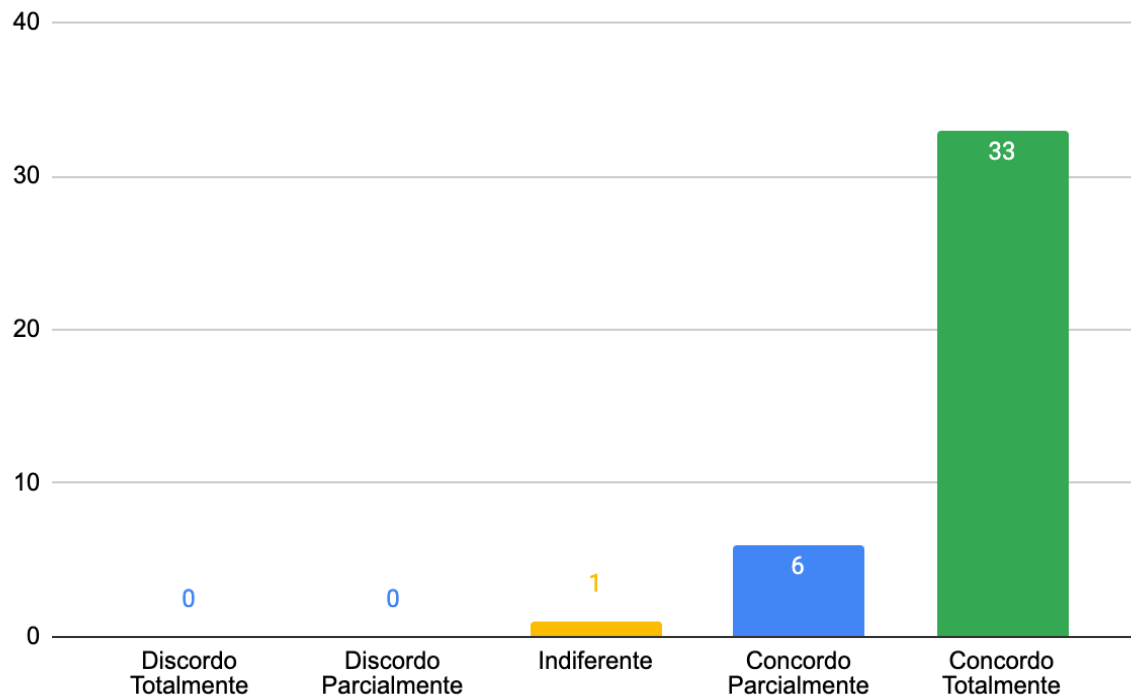


Gráfico 7 - 1.1. Foi fácil perceber a temática visual do jogo.

Na versão colorida, existiu apenas uma resposta que demonstrou indiferença com a afirmação “foi fácil perceber a temática visual do jogo”, sendo que a grande maioria dos jogadores concordaram totalmente com esta afirmação.

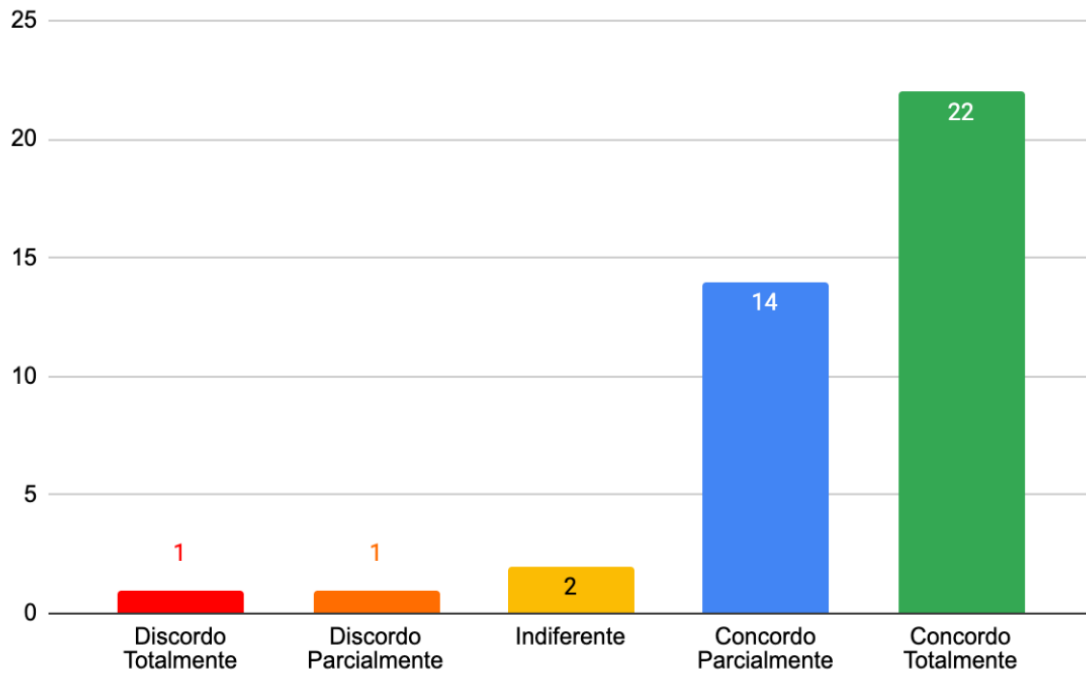


Gráfico 8 - 1.2. Consegui identificar os elementos importantes do jogo como bónus, armadilhas, inimigos, entre outros.

Relativamente à identificação dos elementos importantes do jogo, na versão colorida a maioria dos jogadores foi capaz de identificar estes elementos, apesar de existir ainda uma minoria (4 respostas) que não conseguiram.

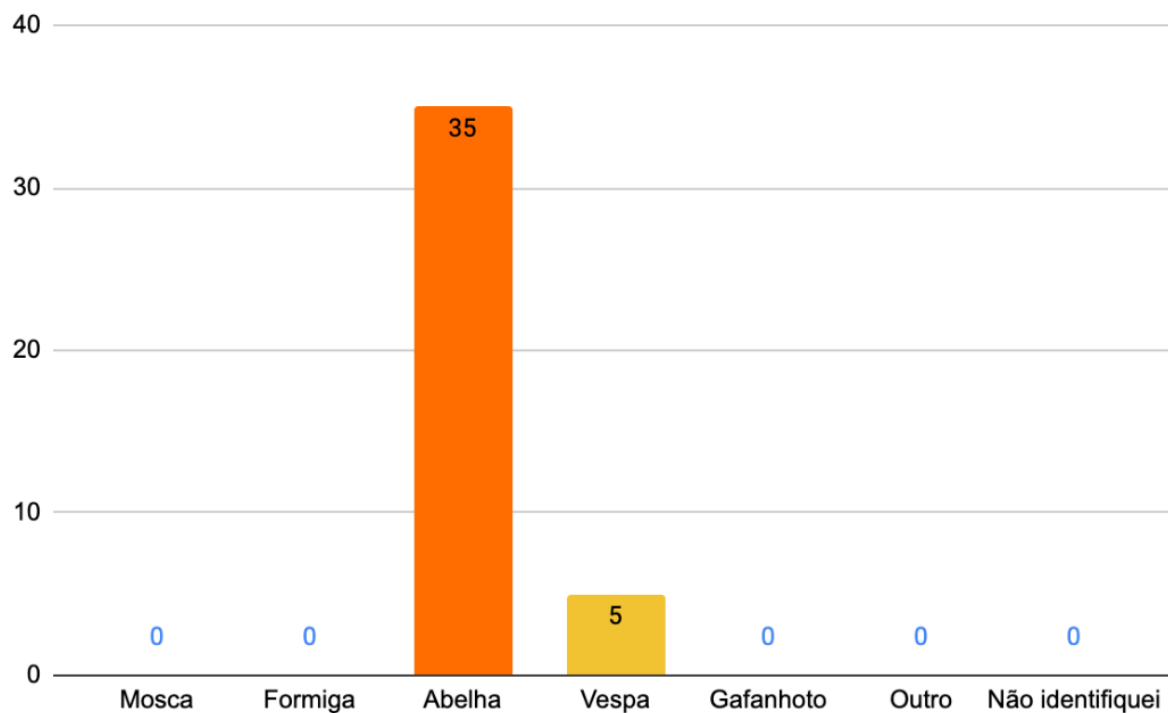


Gráfico 9 - 2. No meu ponto de vista a personagem principal é.

Podemos observar que praticamente todos os jogadores conseguiram identificar a personagem principal no jogo da Versão Colorida.

Quanto à identificação do personagem principal, apenas 12,5% dos participantes não identificaram com clareza que a personagem principal era uma abelha.

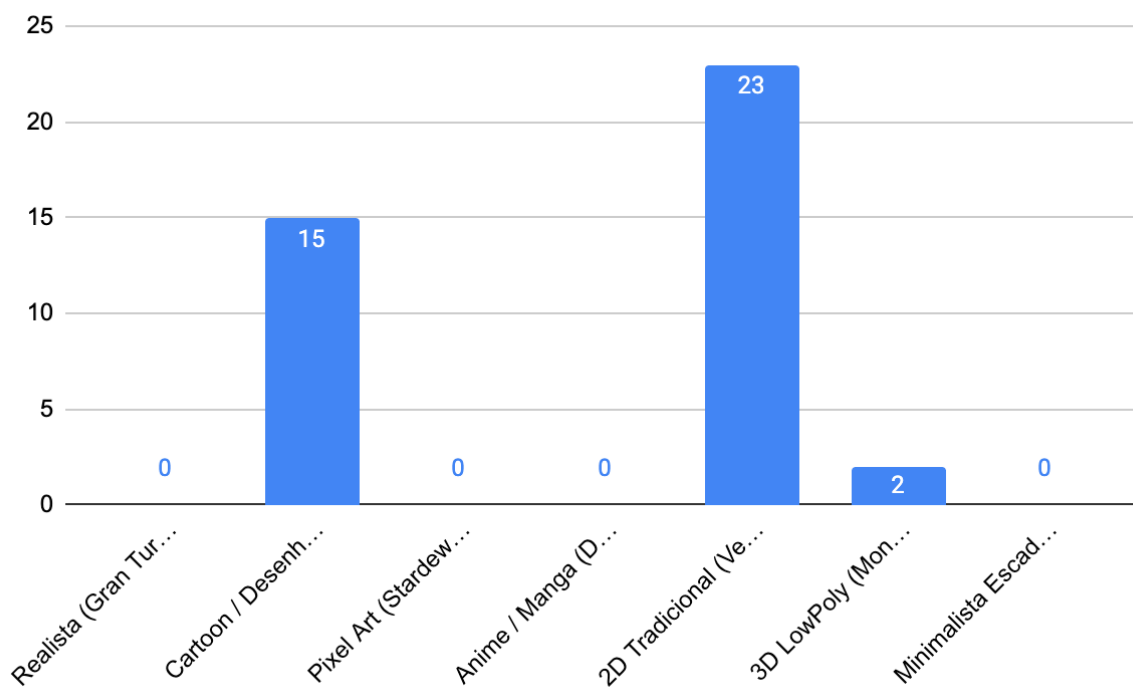


Gráfico 10 - 4. Eu acho que o jogo se enquadra no(s) seguinte(s) estilos gráficos.

Neste gráfico podemos observar a opinião dos participantes relativamente aos estilos visuais do jogo. Destaca-se o estilo *Cartoon/Desenho Animado* que obteve 15 respostas, seguido pelo estilo *2D Tradicional* com 23 (57%) respostas. O estilo *3D LowPoly* obteve apenas 2 respostas, enquanto os demais estilos, como *Realista*, *Pixel Art*, *Anime/Manga*, e *minimalista*, não receberam votos, na versão colorida.

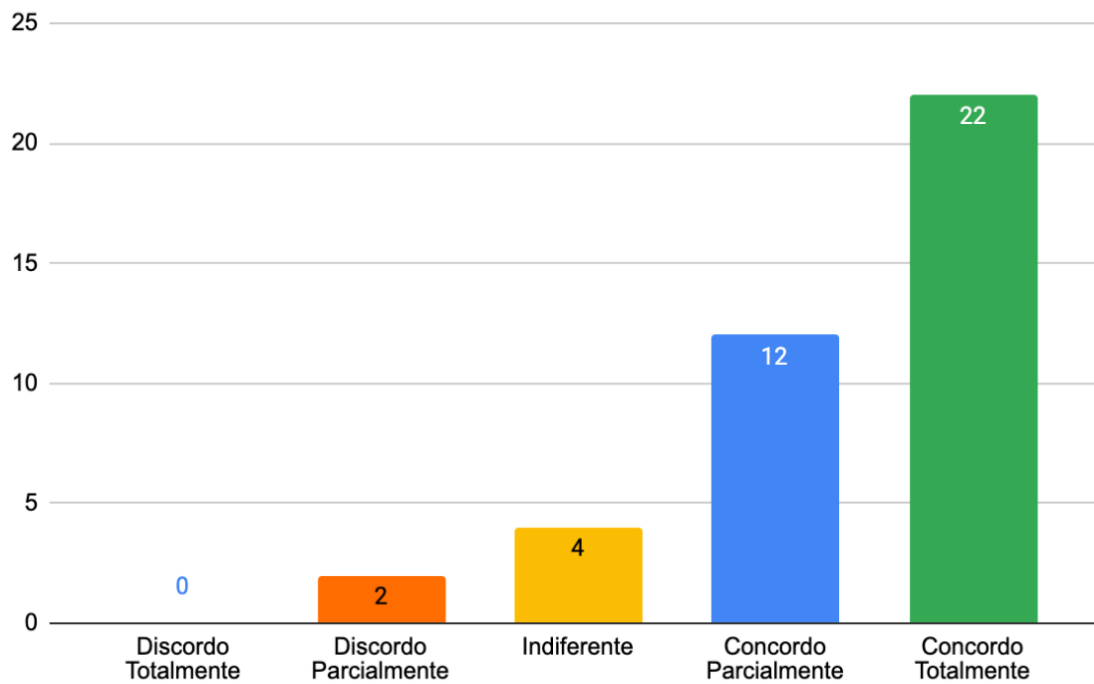


Gráfico 11 - 6. O estilo gráfico contribuiu muito para a qualidade do jogo.

No gráfico apresentado podemos observar que a maioria dos participantes, 22 das respostas foram positivas relativamente ao estilo gráfico da versão colorida. 12 dos participantes concordaram parcialmente com esta afirmação, 4 demonstraram-se indiferentes com a questão, 2 pessoas discordaram parcialmente e não existiu qualquer resposta na opção discordo totalmente.

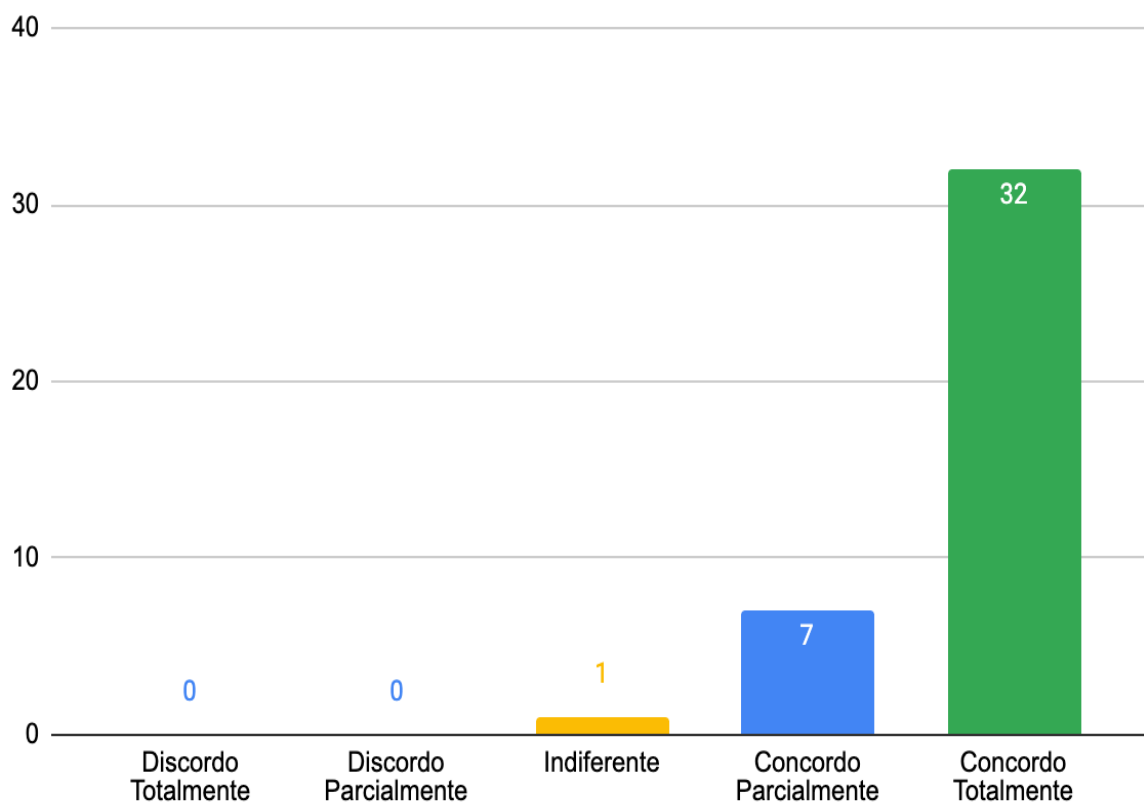


Gráfico 12 - 6.1. Consegui compreender a narrativa (história) do jogo.

No gráfico apresentado podemos observar que a maioria dos participantes, 32 das respostas foram positivas relativamente à compreensão da narrativa do jogo na versão colorida, concordando totalmente. 7 dos participantes concordaram parcialmente com esta afirmação, enquanto 1 demonstra-se indiferente, sendo que, nenhuma pessoa discorda desta questão.

4.2.3. Dados de todos os Participantes na Versão em Tons de Cinza

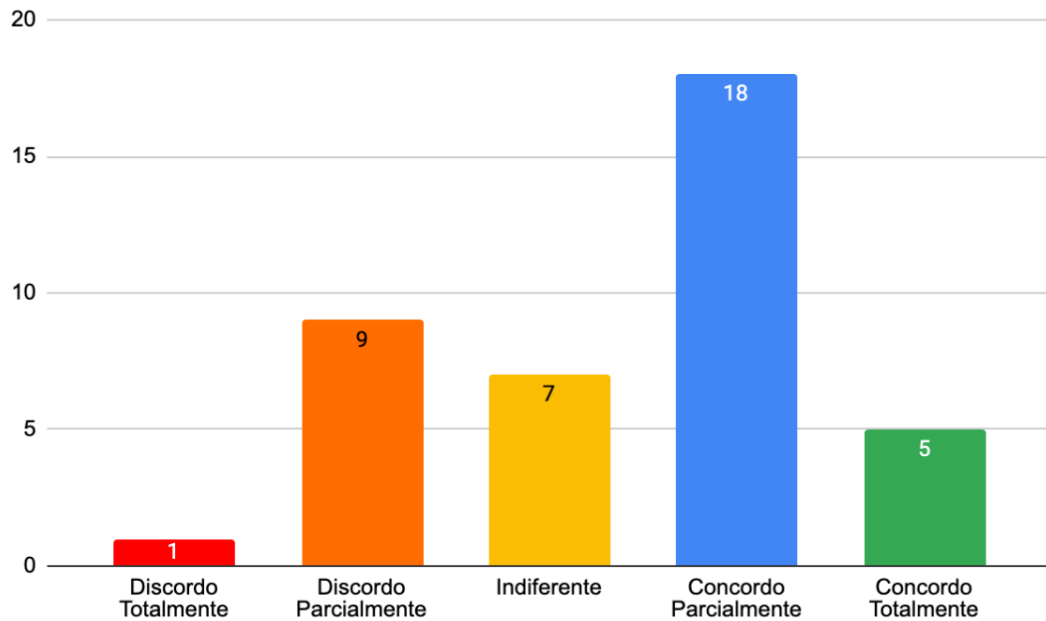


Gráfico 13 - 1. Os gráficos do jogo foram agradáveis de se ver enquanto eu jogava.

Podemos observar que praticamente todos os jogadores tiveram uma boa experiência relativamente aos gráficos apresentados no jogo da Versão em Tons de Cinza. Porém, observando o gráfico apresentado, é nítido a variedade das respostas por parte dos participantes. Sendo que, 18 pessoas concordam parcialmente no que diz respeito aos gráficos do jogo na versão em tons de cinza. 5 concordam totalmente, 7 das pessoas demonstraram-se indiferentes, 9 discordaram parcialmente e apenas 1 discorda totalmente com esta questão.

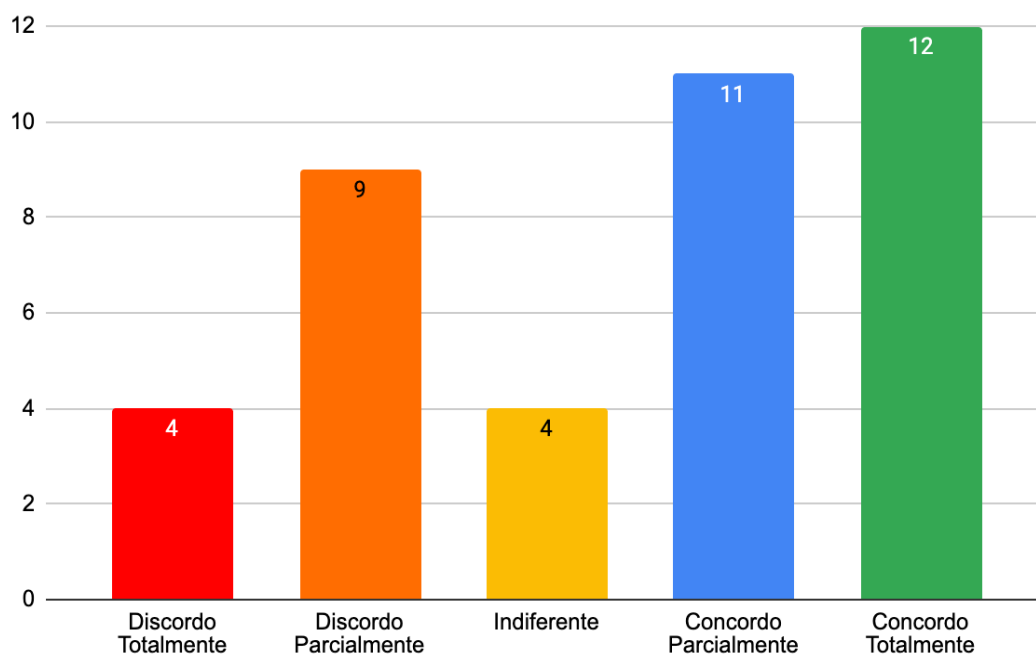


Gráfico 14 - 1.1. Foi fácil perceber a temática visual do jogo.

Na versão em tons de cinza, é nítido a variedade das respostas por parte dos participantes. Sendo que, 11 pessoas concordam parcialmente no que diz respeito à temática do jogo. 12 concordam totalmente, 4 das pessoas demonstraram-se indiferentes, 9 discordaram parcialmente e apenas 4 discordam totalmente com esta questão.

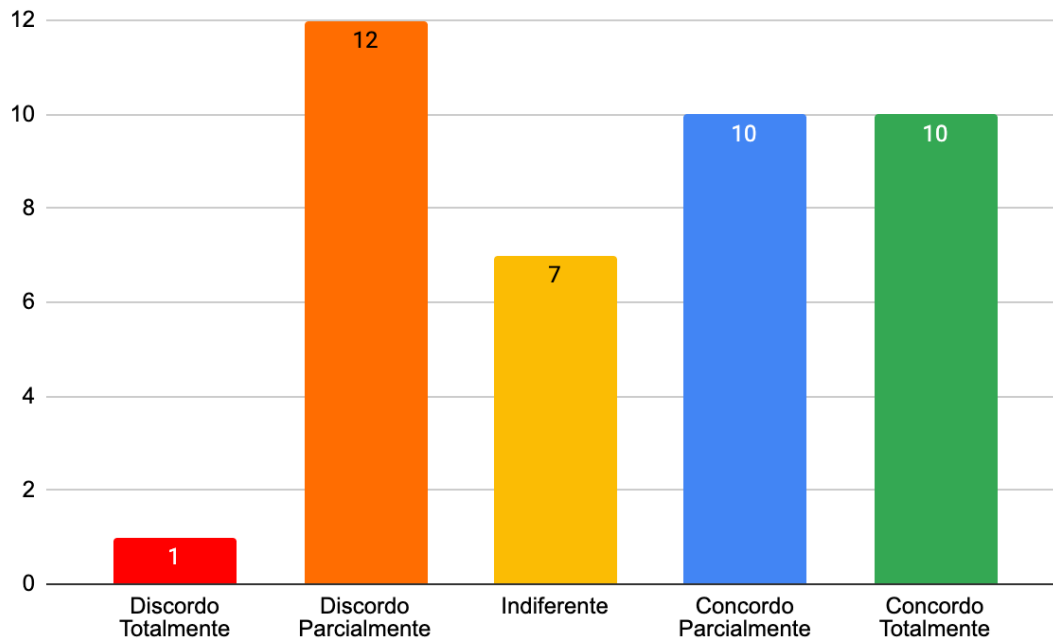


Gráfico 15 - 1.2. Consegui identificar os elementos importantes do jogo como bónus, armadilhas, inimigos, entre outros.

Na versão em tons de cinza, é nítido a variedade das respostas por parte dos participantes. Sendo que, 10 pessoas concordam parcialmente no que diz respeito à identificação dos elementos importantes do jogo. 10 concordam totalmente, 7 das pessoas demonstraram-se indiferentes, 12 discordaram parcialmente e apenas 1 pessoa discordou totalmente com esta questão.

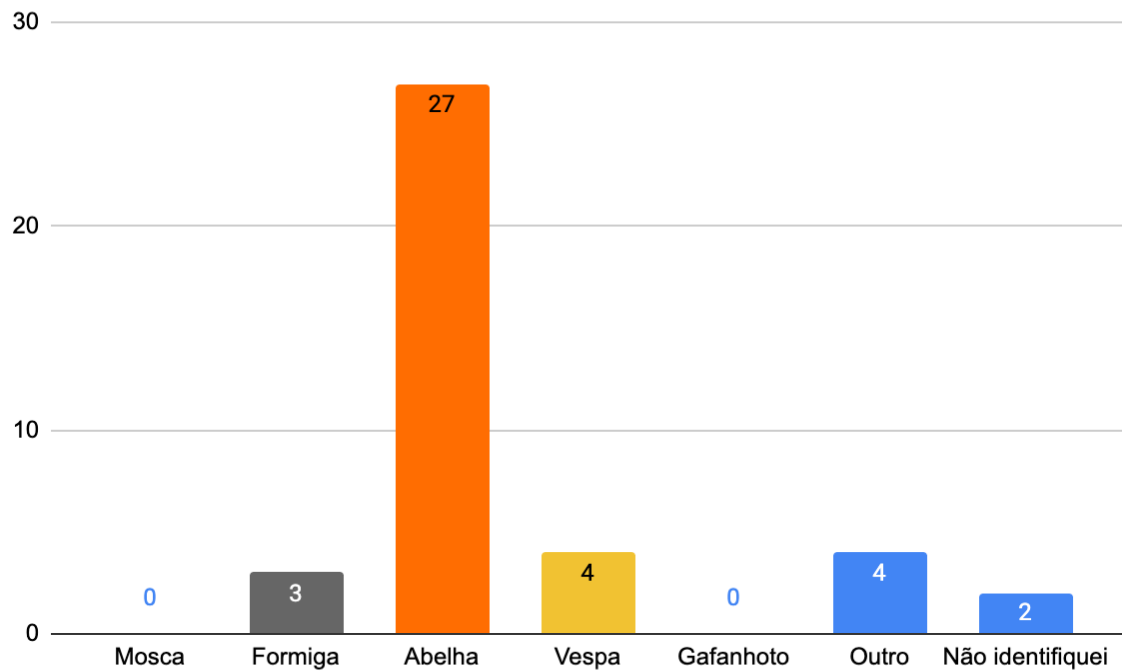


Gráfico 16 – 2. No meu ponto de vista a personagem principal é.

Podemos observar que a maioria dos jogadores conseguiu identificar a personagem principal do jogo, apesar de aproximadamente um terço dos jogadores não conseguir identificar corretamente.

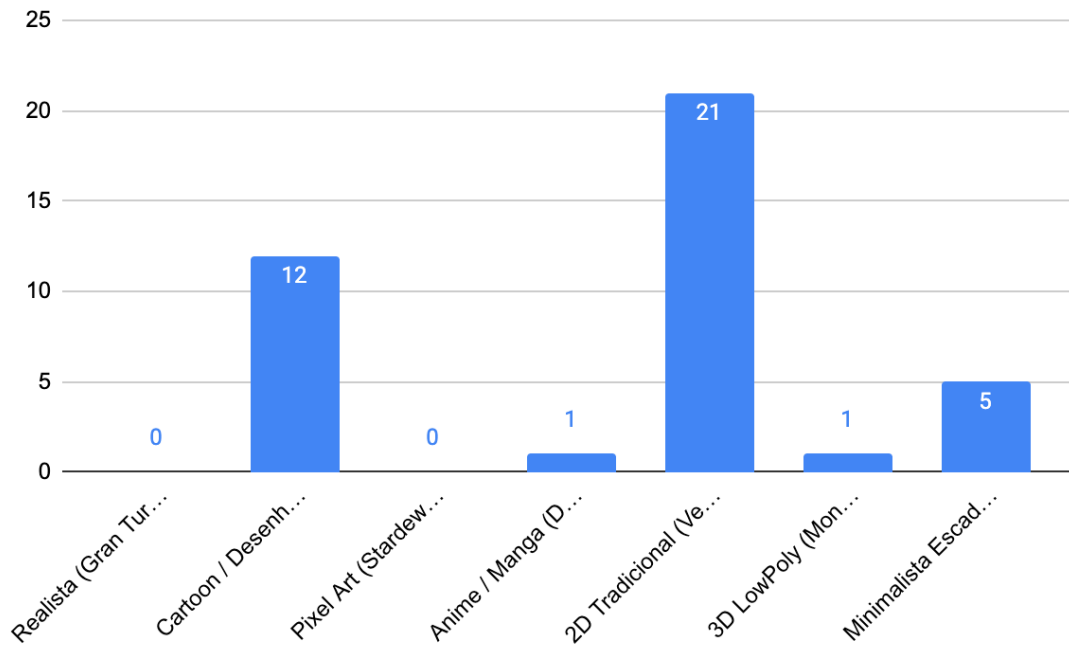


Gráfico 17 - 4. Eu acho que o jogo se enquadra no(s) seguinte(s) estilos gráficos.

Neste gráfico podemos observar a opinião dos participantes relativamente aos estilos visuais do jogo. Destaca-se o estilo *Cartoon/Desenho Animado* que obteve 12 respostas, seguido pelo estilo *2D Tradicional* com 21 respostas. O estilo *3D LowPoly* e *Anime/Manga* obteve apenas 1 resposta, o estilo *Minimalista* 5 respostas, enquanto os demais estilos, como, *Pixel Art* e *Realista*, não receberam votos, na versão em tons de cinza.

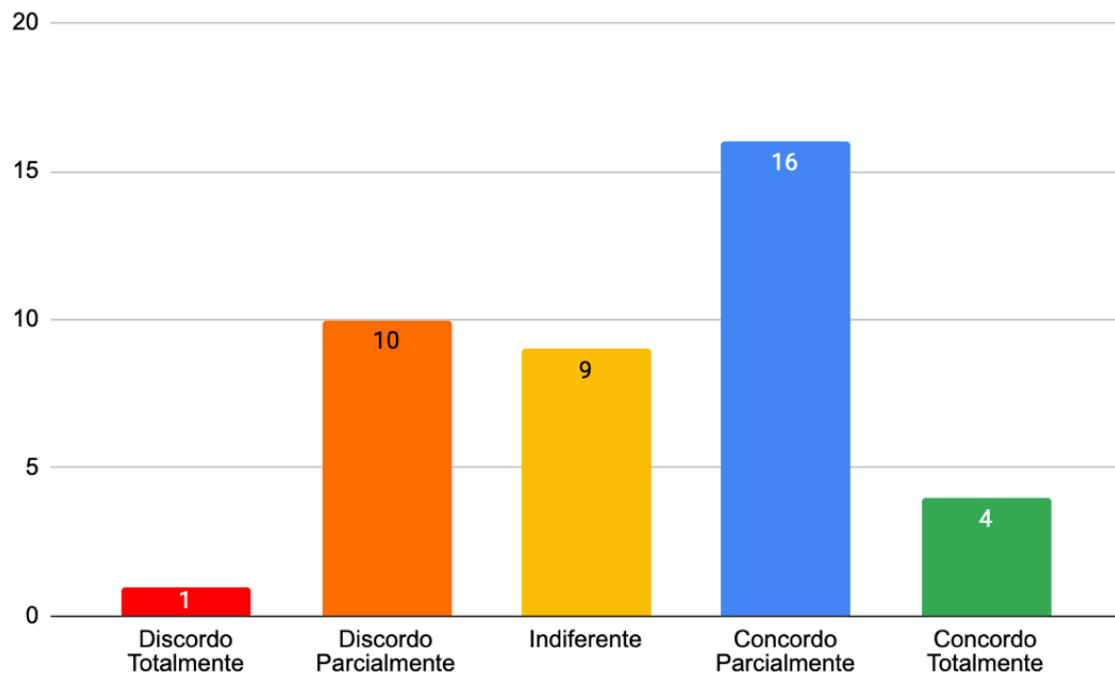


Gráfico 18 - 6. O estilo gráfico contribuiu muito para a qualidade do jogo.

No gráfico apresentado podemos observar que a maioria dos participantes, 20 das respostas foram positivas relativamente ao estilo gráfico da versão em tons de cinza. 16 dos participantes concordaram parcialmente com esta afirmação, 4 concordaram totalmente, 9 demonstraram-se indiferentes com a questão, 10 pessoas discordaram parcialmente e 1 discordou totalmente.

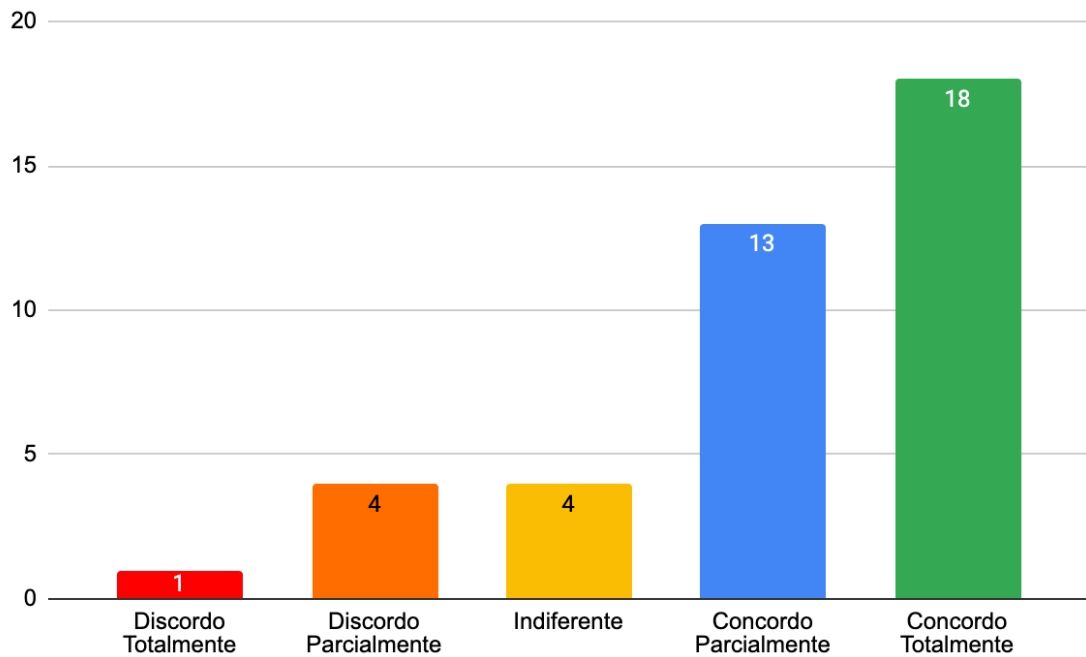


Gráfico 19 - 6.1. Consegui compreender a narrativa (história) do jogo.

No gráfico apresentado podemos observar que 18 das respostas dos participantes foram positivas relativamente à compreensão da narrativa do jogo na versão em tons de cinza, concordando totalmente. 13 dos participantes concordaram parcialmente com esta afirmação, enquanto 4 demonstraram-se indiferentes. 4 discordaram parcialmente, enquanto 1 pessoa discordou totalmente desta questão.

4.2.4. Dados de todos os Participantes da Versão colorida com a Versão em Tons de Cinza

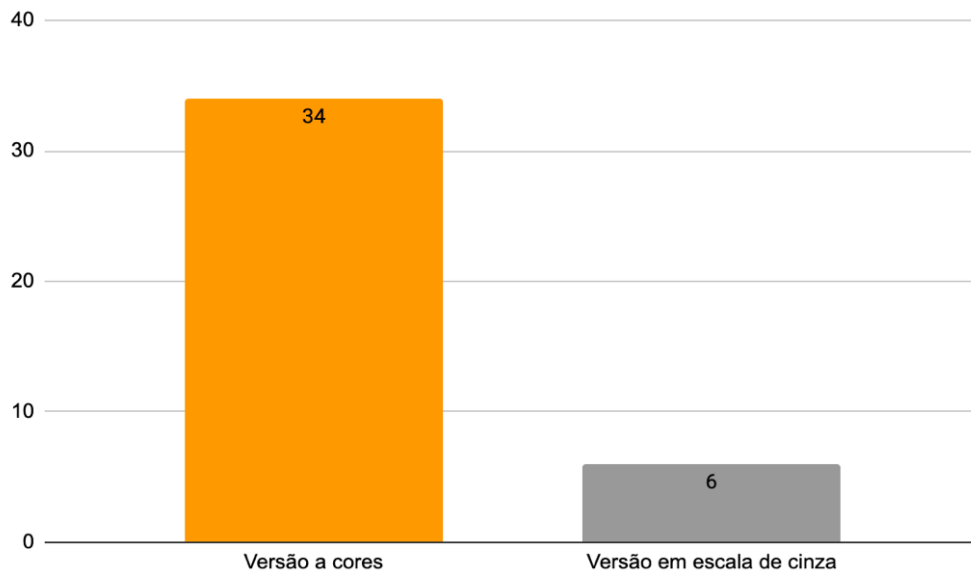


Gráfico 20 - 8. Se tivesse opção de escolha, preferia jogar novamente uma das versões do jogo.

Após os jogadores terem experimentado os dois jogos, podemos verificar que uma grande maioria preferia voltar a jogar a versão colorida (34 respostas) quando comparado com os que preferem a versão em escala de cinza (6 respostas).

Todos os Participantes dos Questionários seja na versão colorida grupo A ou na versão nos tons de cinza grupo B, ao comparar as respostas abertas da questão 3 sobre a temática visual do jogo, é possível observar algumas semelhanças e diferenças interessantes na percepção dos participantes.

Ambos os grupos identificaram consistentemente o jogo como sendo 2D, um aspeto fundamental da sua estética visual. No entanto, as descrições e comparações feitas pelos participantes revelam nuances distintas na forma como cada grupo interpretou a temática visual. O Grupo A, que jogou a versão a cores, tendeu a descrever o jogo com termos como "animado", "cartoon" e "retro". Houve várias referências a jogos clássicos coloridos, como "CupHead", "Super Mario" e "Hollow Knight", sugerindo que a paleta de cores vívida evocou associações com estes títulos populares.

Além disso, muitos participantes deste grupo mencionaram especificamente o tema da "colmeia" e da "abelha", indicando que os elementos visuais relacionados com estes aspetos eram proeminentes e facilmente reconhecíveis. Por outro lado, o Grupo B, que experimentou a versão

em tons de cinza, apresentou descrições que enfatizavam mais o aspeto "minimalista" e "monocromático" do jogo.

Embora também tenham sido feitas comparações com jogos conhecidos como "Mario" e "Rayman advance", houve uma tendência maior para descrever o jogo em termos de contraste e formas, com menções a "silhuetas" e "alto contraste". Interessantemente, alguns participantes deste grupo fizeram referências a "insetos" e "poderes mágicos", sugerindo que, mesmo sem cores, estes elementos temáticos ainda eram perceptíveis.

É notável que, enquanto o Grupo A frequentemente mencionou a "abelha" como personagem principal, no Grupo B houve uma referência a uma "vespa", indicando que a falta de cores pode ter levado a algumas interpretações diferentes dos personagens.

Ambos os grupos reconheceram o estilo "cartoon" do jogo, mas o Grupo B tendeu a enfatizar mais o aspeto "minimalista" e a ausência de texturas detalhadas. Alguns participantes do Grupo B também mencionaram que o estilo visual parecia adequado para jogos infantis, uma observação que não foi tão proeminente no Grupo A. Em suma, enquanto o Grupo A percebeu o jogo como uma aventura colorida e animada de uma abelha numa colmeia, com claras referências a jogos de plataforma clássicos, o Grupo B interpretou-o como uma experiência mais minimalista e contrastante, focando-se mais nas formas e silhuetas, embora ainda reconhecendo a temática de insetos e o género de plataforma. Esta diferença na percepção visual demonstra claramente o impacto significativo que a presença ou ausência de cores pode ter na interpretação e apreciação de um jogo.

Todos os Participantes dos Questionários seja na versão colorida grupo A ou na versão nos tons de cinza grupo B, ao comparar as respostas abertas da questão 7 sobre o objetivo do jogo, observa-se diferenças significativas na percepção e interpretação dos participantes.

O Grupo A, que jogou a versão a cores, apresentou respostas mais detalhadas e específicas sobre o objetivo do jogo. Os participantes deste grupo frequentemente mencionaram elementos concretos como "desviar de obstáculos", "matar NPCs como vespas", "derrotar o boss final" e "salvar a colmeia". Houve uma tendência clara em identificar um percurso de jogo que envolvia superar desafios, enfrentar inimigos e culminava num confronto final. Muitos participantes do Grupo A também mencionaram especificamente a proteção da colmeia como um objetivo central.

Em contraste, as respostas do Grupo B, que jogou a versão em tons de cinza, foram notavelmente diferentes e, em alguns casos, parecem não corresponder diretamente à pergunta sobre o objetivo do jogo. Muitas das respostas deste grupo focaram-se mais na descrição do estilo visual do jogo, usando termos como "2D", "minimalista", "monocromático" e "cartoon em alto contraste". Isto sugere que a ausência de cores pode ter levado os participantes a concentrarem-se mais nos aspetos visuais do jogo do que no seu objetivo narrativo.

No entanto, algumas respostas do Grupo B ainda mencionaram elementos relacionados com o objetivo, como "salvar a colmeia" e "uma vespa a salvar os amigos do ataque", indicando que, mesmo sem cores, alguns participantes conseguiram captar a essência do objetivo do jogo.

É interessante notar que, enquanto o Grupo A forneceu descrições mais ricas e variadas dos desafios e inimigos (como laminas, troncos de madeira, vespas e ratos), o Grupo B tendeu a usar descrições mais genéricas, como "insetos" e "poderes mágicos".

Esta diferença nas respostas sugere que a versão a cores do jogo proporcionou uma experiência mais imersiva e detalhada, permitindo aos jogadores identificar e lembrar-se de elementos específicos do jogo. Por outro lado, a versão em tons de cinza parece ter levado a uma experiência mais abstrata, onde os jogadores se concentraram mais no estilo visual geral e menos nos detalhes específicos da narrativa ou dos desafios do jogo.

Em suma, a presença ou ausência de cores parece ter influenciado significativamente não apenas a percepção visual do jogo, mas também a forma como os jogadores interpretaram e recordaram os objetivos e elementos do jogo, com a versão a cores proporcionando uma experiência mais rica e detalhada em termos de objetivos e narrativa.

5. Discussão dos Resultados

A análise das respostas dos grupos A e B, referentes às versões a Cores e nos Tons de Cinza do jogo, revelam dados interessantes sobre a experiência dos jogadores. O jogo é consistentemente identificado como um jogo de plataforma 2D, protagonizado por uma abelha, com o principal objetivo de salvar ou proteger a colmeia. Em ambas as versões, os participantes reconheceram elementos comuns de *gameplay*, como superar obstáculos, derrotar inimigos e enfrentar um "boss" final.

No entanto, as diferenças entre as duas versões são notáveis, principalmente no que diz respeito à estética visual e à atmosfera percebida. A versão a Cores foi descrita como "retro" ou "old school", evocando comparações com jogos clássicos como Super Mario e Cuphead, apresentando uma estética mais *cartoon* e colorida, focada no ambiente da colmeia e nas abelhas. Por outro lado, a versão em Tons de Cinza foi percebida como mais minimalista e sombria, frequentemente comparada ao jogo Limbo, transmitindo uma atmosfera mais "noturna" e monocromática.

É interessante notar que, na versão em Tons de Cinza, alguns participantes mencionaram especificamente a exploração dos níveis e a utilização de conhecimentos adquiridos, um aspecto menos evidente nas respostas relativas à versão a Cores. Embora o conceito base e o objetivo do jogo sejam os mesmos, a mudança para tons de cinza alterou significativamente a percepção visual e atmosférica do jogo, aproximando a experiência de títulos como Limbo e criando uma experiência percebida como mais sombria e minimalista.

A análise dos resultados dos questionários dos Grupos A e B revela diferenças significativas na experiência de jogo. O Grupo A (grupo que iniciou a experimentação com a versão colorida) demonstrou uma experiência mais uniforme e positiva em relação aos gráficos, com uma percepção mais clara da temática visual do jogo. Em termos de dificuldade e movimento dos personagens, o Grupo A apresentou opiniões mais equilibradas, sugerindo uma experiência mais desafiante ou um design de jogo mais equilibrado.

A compreensão da narrativa e do objetivo do jogo também revelou diferenças significativas. O Grupo A demonstrou maior coesão nas suas respostas, identificando claramente o objetivo final como "chegar ao fim e matar o último boss". Em contraste, o Grupo B (grupo que iniciou a experimentação com a versão em tons de cinza) apresentou respostas mais diversas, com interpretações variadas do objetivo do jogo. A diferença na percepção da narrativa entre os grupos é particularmente evidente na forma como interpretaram o objetivo do jogo. Enquanto o Grupo A obteve uma compreensão mais clara e coesa da narrativa, o Grupo B demonstrou uma maior dispersão nas interpretações, tanto na compreensão geral da narrativa, como na identificação do objetivo final.

Um ponto de convergência entre os grupos foi a preferência quase unânime pela versão a cores do jogo, sugerindo que a estética colorida teve um impacto positivo significativo na experiência geral para ambos os grupos. No entanto, é importante notar que, embora ambos os grupos preferissem a versão a cores, o Grupo A foi quase unânime nesta escolha, enquanto o Grupo B mostrou uma ligeira maior dispersão de respostas, com alguns participantes a mostrar-se mais indiferentes.

As cores podem ter influenciado significativamente a jogabilidade, afetando vários aspectos da experiência do jogador. Por exemplo, a identificação dos elementos no jogo, a orientação e navegação, a imersão e a atmosfera, a dificuldade e a compreensão do jogo, como o impacto no desempenho e velocidade da reação podem ter sido influenciados pela presença ou ausência das cores. O Grupo A, em particular, parece ter valorizado mais estes aspectos, o que pode explicar a sua preferência mais pronunciada pela versão a cores.

O Grupo A parece ter tido uma experiência mais coesa e alinhada, enquanto o Grupo B demonstrou uma experiência mais diversificada, com menos consenso em alguns aspectos, sugerindo interpretações mais variadas do jogo e experiências diferentes em termos de desafios e percepção visual. Estas diferenças entre os grupos refletem-se não só na compreensão da narrativa e dos objetivos do jogo, mas também na forma como valorizaram os elementos visuais e a jogabilidade nas diferentes versões do jogo.

O Grupo B, que teve uma maior dispersão nas preferências, pode ter tido experiências mais variadas em termos de desempenho e velocidade da reação. Alguns jogadores deste grupo podem ter sentido que a versão em tons de cinza oferecia um desafio adicional, exigindo maior concentração e atenção aos detalhes, o que poderia ser visto como uma experiência de jogo mais intensa ou desafiadora.

É importante notar que a preferência quase unânime pela versão a cores no Grupo A sugere que estes jogadores valorizaram significativamente o impacto visual na sua experiência de jogo. Isto pode indicar que, para este grupo, a estética visual colorida não só melhorou a jogabilidade em termos de identificação de elementos e navegação, mas também contribuiu para uma experiência mais agradável e envolvente em geral.

Por outro lado, a maior aceitação da versão em tons de cinza no Grupo B pode sugerir que alguns destes jogadores encontraram valor em outros aspectos do jogo para além da estética visual. Isto poderia incluir elementos como a mecânica do jogo, a narrativa, ou até mesmo o desafio adicional que a versão monocromática poderia proporcionar.

Adicionalmente, é possível que a diferença nas preferências entre os grupos esteja relacionada com a forma como cada grupo interpretou e interagiu com a narrativa do jogo. O Grupo A, que demonstrou uma compreensão mais clara e uniforme da narrativa e dos objetivos do jogo, pode ter sentido que as cores eram essenciais para transmitir informações importantes sobre a história

e o ambiente do jogo. Já no Grupo B, onde houve uma maior variação na interpretação da narrativa, alguns jogadores podem ter sentido que a ausência de cores não afetava significativamente a sua compreensão ou apreciação da história.

É também possível considerar que a preferência pela versão a cores possa estar relacionada com expectativas prévias dos jogadores. Se os participantes estavam habituados a jogos de plataforma coloridos e vibrantes, a versão a cores pode ter correspondido melhor às suas expectativas, enquanto a versão em tons de cinza pode ter sido entendida como uma experiência mais "artística" ou experimental.

Em conclusão, embora ambos os grupos tenham demonstrado uma preferência geral pela versão a cores, as diferenças subtis nas respostas revelam nuances interessantes na forma como os jogadores percebem e valorizam diferentes aspectos da experiência de jogo.

5.1. Requisitos Desapropriados

Um dos aspectos que poderia ter corrido melhor no jogo relaciona-se com a consistência dos ícones e dos elementos visuais. É fundamental assegurar que todos os símbolos e representações gráficas utilizados ao longo do jogo sejam intuitivos e mantenham uma coerência visual com o tema geral.

Por exemplo, o ícone do *checkpoint*, que é representado por um girassol, poderia ter sido desenvolvido de forma mais reconhecível. Uma bandeira amarela teria sido uma escolha mais eficaz do que o símbolo atual, que se confunde com os elementos dos cenários. Da mesma forma, o item utilizado para restaurar a vida do jogador, representado pela flor lavanda, poderia ter beneficiado de um design mais consistente, uma vez que esta inconsistência acabou por confundir os jogadores. Um pote de mel teria sido uma melhor opção. Durante os testes, percebemos que os jogadores tiveram certo nível de dificuldade em identificar estes tipos de elementos...

A coerência visual destes elementos não só melhora a navegação e a interação do jogador, mas também reforça a identidade visual do jogo. Ícones bem concebidos e consistentes ajudam os jogadores a reconhecer rapidamente as funções e ações, reduzindo a curva de aprendizagem e aumentando o prazer na jogabilidade.

Além disso, esta consistência contribui para uma apresentação mais profissional e polida do jogo, elevando a qualidade geral da experiência visual e interativa. Se tivesse sido mantido um estilo uniforme para estes elementos ao longo de todo o jogo, creio que a experiência do jogador teria sido mais fluída e agradável.

6. Conclusão

Este projeto final de mestrado, intitulado "A Influência do Design Gráfico nos Jogos Digitais 2D", investigou o impacto das escolhas de design de interfaces na experiência do jogador, focando-se na comparação entre as versões a cores e em tons de cinza do jogo "BuzzUp". Através de uma metodologia abrangente que incluiu pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de duas versões do jogo e testes com grupos de jogadores, o estudo revelou diferenças significativas na percepção e experiência dos utilizadores.

Os resultados demonstraram que a versão a cores proporcionou uma experiência mais uniforme e uma compreensão mais clara da narrativa, enquanto a versão em tons de cinza foi percebida como mais minimalista e sombria. A presença e ausência de cores influenciaram vários aspetos cruciais da experiência do jogador, incluindo a identificação dos elementos, orientação, imersão e compreensão geral do jogo.

A análise das respostas dos grupos A e B revelou que, embora o conceito base e o objetivo do jogo fossem os mesmos, a mudança para tons de cinza alterou significativamente a percepção visual e atmosférica do jogo. O Grupo A, que iniciou a experimentação com a versão colorida, demonstrou uma experiência mais uniforme e positiva em relação aos gráficos, com uma percepção mais clara da temática visual do jogo. Em contraste, o Grupo B apresentou respostas diversas, com interpretações variadas do objetivo do jogo e da narrativa.

Um ponto de convergência entre os grupos foi a preferência quase unânime pela versão a cores do jogo, sugerindo que a estética colorida teve um impacto positivo significativo na experiência geral para ambos os grupos. No entanto, é importante notar que o Grupo A foi quase unânime nesta escolha, enquanto o Grupo B mostrou uma dispersão ligeiramente maior nas respostas.

As diferenças subtis nas respostas revelam nuances interessantes sobre como os jogadores percebem e valorizam diferentes aspetos da experiência de jogo. Enquanto a versão a cores foi associada a uma experiência mais "retro" ou "old school", evocando comparações com jogos clássicos, a versão em tons de cinza foi percebida como mais minimalista e sombria, frequentemente comparada ao jogo Limbo.

Relativamente às dificuldades percebidas entre os grupos, podemos concluir que o grupo A achou o jogo mais difícil durante a exploração do ambiente. No entanto, essa opinião inverte-se no nível final (no confronto do boss final).

Uma possível explicação para este facto seja a simplificação da leitura do ambiente nos tons de cinza, com menos elementos distratores durante os níveis iniciais. Pelo contrário, para derrotar o boss, a identificação dos detalhes pode ter sido um elemento facilitador.

Este estudo contribuiu para o campo do design de jogos, destacando a importância das escolhas estéticas na experiência do jogador. As descobertas sublinham a necessidade de considerar cuidadosamente as decisões do design de interface no processo do desenvolvimento de jogos digitais, visando otimizar a experiência do jogador e a eficácia na transmissão da narrativa e dos objetivos do jogo.

Em conclusão, este projeto demonstrou que as escolhas do design de interfaces, particularmente no que diz respeito à utilização de cores, têm um impacto profundo na forma como os jogadores interagem, compreendem e apreciam um jogo digital 2D.

7. Bibliografia

Adams, E. (2010). *Fundamentals of Game Design 2nd Edition*: New Riders

Avellone, C. (2012). *Game Development Essentials: An Introduction (3^aed.)*. Cengage Learning.

Caroux, L. & Pujol, M. (2023). Player Enjoyment in Video Games: A Systematic Review and Meta-analysis of the Effects of Game Design Choices. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 1–12. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2210880>

Díaz, R.L.S., Ruiz, G. R., Bouzouita, M., Coninx, K. (2022). Building blocks for creating enjoyable games—A systematic literature review. *International Journal of Human-Computer Studies* 159. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2021.102758>

Dutra F. (2023, 25 Fevereiro). Mas por que as abelhas atacam? Corpo de Bombeiros Militar Do Ceará. <https://www.bombeiros.ce.gov.br/2023/02/25/mas-por-que-as-abelhas-atacam/>

Ex-Colega. (2023, 16 Julho). O Ecossistema Corporativo das Abelhas: Lições de Liderança e Cooperação LinkedIn.com. <https://www.linkedin.com/pulse/o-ecossistema-corporativo-das-abelhas-li%C3%A7%C3%B5es-de-lideran%C3%A7a-e-coopera%C3%A7%C3%A3o>

George, J. T., & George, M. J. (2022). *Human-Computer Interaction in Game Development with Python: Design and Develop a Game Interface Using HCI Technologies and Techniques*. Apress.

Gray, D. E. (2013). *Doing research in the real world*. Sage.

Martinho, C., Santos, P., Prada, R. (2014). *Design e desenvolvimento de Jogos*. FCA – Editora de Informática, Lda.

McCloud, S. (1993). *Understanding Comics: The Invisible Art*. William Morrow Paperbacks.

Meggs P. B. & Purvis A. W. (2009). *A História do Design Gráfico*. Cosac Naify.

Nitsche, M. (2008). *Video Game Spaces: Image, Play, and Structure in 3D Worlds*. MIT Press.

Norman, D. (2004). *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*. Basic Books.

Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. Basic Books.

Novak, J. (2012). *Game Development Essentials: An Introduction (3^aed.)*. Cengage Learning.

Rodrigues, E., & Filgueiras, E. (2020). eSports: how do video game aspects define competitive gaming streams and spectatorship. In *Design, User Experience, and Usability. Design for Contemporary Interactive Environments: 9th International Conference, DUXU 2020, Held as Part of the 22nd HCI International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, July 19–24, 2020, Proceedings, Part II 22* (pp. 506-516). Springer International Publishing.

Rodrigues, E., Filgueiras, E., & Valente, J. (2021, Julho). Behavioral analysis of esports spectators: a research proposal. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 371-383). Cham: Springer International Publishing.

Rodrigues, R. (2020, 5 Junho). Principais inimigos das abelhas. CPT.
<https://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/principais-inimigos-das-abelhas>

Rogers, S. (2014). *Level Up! The Guide to Great Video Game Design 2nd Edition*. John Wiley & Sons.

Schaffer, E., & Fang, X. (2019). *HCI in Games*. HCII

Schmierbach, M. (2009). Content analysis of video games: Challenges and potential solutions. *Communication Methods and Measures*, 3(3), 147-172.
<https://doi.org/10.1080/19312450802458950>

Solano, C. (2023, 5 Agosto). Abelhas e vespas numa picante competição de talentos em oito categorias. SIC Notícias. <https://sicnoticias.pt/especiais/mundo-dos-animais/2023-08-05-Abelhas-e-vespas-numa-picante-competicao-de-talentos-em-oito-categorias-34ba375d>

Solarski, C. (2012). *Drawing Basics and Video Game Art: Classic to Cutting-Edge Art Techniques for Winning Video Game Design 1st Edition*. Watson-Guptill.

Vasconcelos, F. (2014). *A indústria dos videojogos: uma das cinco maiores indústrias do mundo*. In C. Martinho, P. Santos, & R. Prada (Eds.), *Design e desenvolvimento de Jogos* (pp. 13). FCA – Editora de Informática, Lda.

Walter, A. (2011). *Designing for emotion*. A Book Apart.

Williams, A., George, J. T., & George, M. J. (2022). *Human-Computer Interaction in Game Development with Python: Design and develop a game interface using HCI technologies and techniques*. Apress.

8. Anexos

Questionários:

https://drive.google.com/drive/folders/1Eei4uaN7XMz8WgCXkC1ecYuc8J8Dcc6y?usp=drive_link

Resultados dos Questionários:

https://drive.google.com/drive/folders/1q_-qIJDF8NzIIR6HYLrcIGtAt-hZ_qWc?usp=drive_link

Link Sprites:

https://drive.google.com/drive/folders/1qqWvZLHpwc5MMSEFvTWSsVZmvfNALeh1?usp=drive_link

Link dos Jogos:

https://drive.google.com/drive/folders/1io2gEII4oQ2Kd1J14Hv1-VKYtRDlmWKc?usp=drive_link