

# Hair Bows: Explorando o Desenvolvimento Indie

Diego Luis Reis da Silva



CENTRO DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

João Pessoa, 2024



Diego Luis Reis da Silva

# Hair Bows: Explorando o Desenvolvimento Indie

Relatório Técnico apresentado ao curso Ciência da Computação  
do Centro de Informática, da Universidade Federal da Paraíba,  
como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação

Orientador: Danielle Rousy Dias Ricarte

Maio de 2024

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

S586h Silva, Diego Luis Reis da.  
Hair Bows: explorando o desenvolvimento indie /  
Diego Luis Reis da Silva. - João Pessoa, 2024.  
84 f. : il.

Orientação: Danielle Rousy Dias Ricarte.  
TCC (Graduação) - UFPB/CI.

1. Indie. 2. Jogos. 3. Prototipagem. I. Ricarte,  
Danielle Rousy Dias. II. Título.

UFPB/CI

CDU 004:79



CENTRO DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Trabalho de Conclusão de Curso de Ciência da Computação intitulado *Hair Bows* de autoria de Diego Luis Reis da Silva, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. Dr. Danielle Rousy Dias Ricarte  
Universidade Federal da Paraíba

---

Prof. Dr. Yuska Paola Costa Aguiar  
Universidade Federal da Paraíba

---

Prof. Me. Derzu Omaia  
Universidade Federal da Paraíba

---

Coordenador(a) do Departamento de Informática  
Daniela Coelho Batista Guedes Pereira  
CI/UFPB

João Pessoa, 23 de maio de 2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE INFORMÁTICA  
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
COORDENAÇÃO DO CURSO



Ata da Sessão Pública de Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso de **Diego Luis Reis da Silva**, realizada em **29 de Abril de 2024**.

1 Aos **29** dias do mês de **abril**, do ano de **2024**, às **16:00** horas, no Auditório do CI, reuniram-se  
2 os membros da Banca Examinadora constituída para julgar o Trabalho de Conclusão de Curso  
3 do Sr. **Diego Luis Reis da Silva**, matrícula nº **20210114719**, aluno do Curso de Bacharelado  
4 em Ciência da Computação da Universidade Federal da Paraíba. A comissão examinadora foi  
5 composta pela professora **Danielle Rousy Dias Ricarte** (UFPB), orientadora e presidente  
6 da banca, e pelos professores **Derzu Omaia** (UFPB) e **Yuska Paola Costa Aguiar** (UFPB).  
7 Iniciando os trabalhos, a presidente da banca cumprimentou os presentes, comunicou-os da  
8 finalidade da reunião e passou a palavra ao candidato para que fizesse a exposição oral da  
9 monografia intitulada “**Hair Bows: Explorando o Desenvolvimento Indie**”. Concluída a  
10 exposição, o candidato foi arguido pela Banca Examinadora que, em seguida, emitiu o  
11 seguinte parecer: “**aprovado**”, com conceito 10,0 (0,0 a 10,0). Do ocorrido, eu, Leandro Carlos  
12 de Souza, Coordenador do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação, lavrei a  
13 presente ata que vai assinada por mim e pelos membros da banca examinadora. João Pessoa,  
14 29 de abril de 2024.

15  
16  
17

Prof. Leandro Carlos de Souza  
Coordenador do Curso de Ciência da Computação  
SIAPE 1140339

Profa. Danielle Rousy Dias Ricarte  
Orientadora (UFPB)

---

Prof Derzu Omaia  
Examinador (UFPB)

---

Profa. Yuska Paola Costa Aguiar  
Examinador (UFPB)

---



*“Pois está escrito: ‘Destruirei a sabedoria dos sábios e aniquilarei a inteligência dos inteligentes.’ Visto que, na sabedoria de Deus, o mundo não o conheceu por sua própria sabedoria, Deus achou por bem salvar os que creem por meio da loucura da pregação. Porque os judeus pedem sinais e os gregos buscam sabedoria, mas nós pregamos o Cristo crucificado, escândalo para os judeus, loucura para os gentios. Mas, para os que foram chamados, tanto judeus como gregos, Cristo é o poder de Deus e a sabedoria de Deus”.*  
*(1 Coríntios 1:19,21,22-24)*



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por me dar a oportunidade de chegar até aqui, pois até este momento Ele tem me sustentado. Agradeço aos meus familiares por me apoiarem durante este percurso, assim como em outras situações. Agradeço aos amigos que me ajudaram ao longo desta trajetória de aprendizado. Agradeço à professora Danielle, que me incentivou a ingressar definitivamente na área de desenvolvimento de jogos. E, por fim, agradeço aos testadores e àqueles que estiveram comigo nesta jornada, apoiando-me diretamente ou indiretamente.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal relatar experiências acerca do desenvolvimento do jogo “Hair Bows”, um jogo 2D de plataforma que se passa em um mundo surrealista e que está sendo desenvolvido por apenas uma pessoa, o autor deste trabalho. Através dos relatos descritos é possível conhecer as tecnologias escolhidas para uso, as referências visuais adotadas para a produção das artes, as mecânicas principais do jogo, a narrativa em que o mundo do jogo se insere e o contexto em que foi desenvolvido, além de apresentar uma série de decisões tomadas antes e após a fase inicial de testes. A partir das informações apresentadas, é possível notar a alta complexidade que há em produzir uma versão jogável de um jogo, trazendo uma nova perspectiva sobre as etapas de desenvolvimento de um jogo completo que, muitas vezes, é oculta para o usuário final.

**Palavras-chave:** Indie. Jogos. Prototipagem.

## ABSTRACT

This work aims primarily to report experiences regarding the development of the game “Hair Bows”, a 2D platformer game set in a surrealistic world that is being developed by only one person, the author of this work. Through the described reports, it is possible to learn about the chosen technologies for use, the visual references adopted for art production, the main mechanics of the game, the narrative in which the game world is embedded, and the context in which it was developed, as well as to present a series of decisions made before and after the initial testing phase. From the information presented, it is possible to notice the high complexity involved in producing a playable version of a game, bringing a new perspective on the stages of development of a complete game that are often hidden from the end user.

**Key-words: Indie. Games. Prototyping.**

## LISTA DE FIGURAS

1	As cinco forças reunidas antes de tudo . . . . .	21
2	Aether e Kronos criando a realidade . . . . .	22
3	Selene, a força da noite . . . . .	22
4	Gaia, a força da vida . . . . .	23
5	Nix libertando quatro criações de Gaia . . . . .	23
6	Nix luta contra Gaia . . . . .	24
7	Guerra declarada entre Nix e as outras forças . . . . .	24
8	Nix em estado normal . . . . .	27
9	Nix com laço ativo . . . . .	27
10	Plataforma Caveira . . . . .	28
11	Exemplo de uso do laço mental . . . . .	28
12	Olho revelador sendo ativado . . . . .	29
13	Nix se escondendo atrás de pedra . . . . .	29
14	Ampulheta em posição inicial . . . . .	30
15	Ampulheta após ser virada . . . . .	30
16	<i>Print</i> do nível zero . . . . .	31
17	Fluxo entre os diferentes níveis . . . . .	32
18	Nível 1 - Mansão de Nix . . . . .	32
19	Chefão 1 - Selene, a força da lua . . . . .	32
20	Nível 2 - Ilha de Gaia Parte A . . . . .	33
21	Nível 2 - Ilha de Gaia Parte B . . . . .	33
22	Chefão 2 - Aracnea, Mãe das aranhas . . . . .	34
23	Nível 3 - Circo de Aether . . . . .	34
24	Chefão 3 - Aether, a força do espaço . . . . .	35
25	Nível 4 - Templo de Kronos . . . . .	35
26	Chefão 4 - Kronos, força do tempo . . . . .	36
27	Gato Lewis, do nível da força do espaço . . . . .	36
28	Animação de entrada da primeira fase: Selene controlando a lua . . . . .	37

29	Hall de níveis . . . . .	38
30	Minijogo para obter laço colecionável . . . . .	38
31	Interação com quadro da Nix . . . . .	39
32	Cena do filme “O Serviço de Entregas da Kiki” . . . . .	40
33	<i>Print</i> da tela do jogo “Pinstripe” . . . . .	40
34	Cena da animação “Mickey Mouse” . . . . .	41
35	<i>Print</i> da tela do jogo “Limbo” . . . . .	41
36	<i>Print</i> da tela do jogo “Hollow Knight” . . . . .	42
37	Análise da idade dos participantes . . . . .	50
38	Análise de tempo em jogo . . . . .	51
39	Análise da dificuldade . . . . .	52
40	Análise da coleta de laços colecionáveis . . . . .	53
41	Relação entre tempo de jogo em minutos e dificuldade . . . . .	53
42	Relação entre tempo de jogo em minutos e laços coletados . . . . .	54
43	Sala antes do olho ser ativado . . . . .	55
44	Sala após o olho ser ativado . . . . .	55
45	Portal de acesso para as fases . . . . .	56
46	Feedback visual ao coletar laço . . . . .	57
47	Tela final ao terminar nível . . . . .	57
48	Menu principal da versão alpha . . . . .	58
49	Novo menu principal . . . . .	58
50	Nova tela de configurações . . . . .	59
51	Nova tela de configurações de vídeo . . . . .	59
52	Tela de ativação do modo assistência . . . . .	60
53	Por dentro do modo assistência . . . . .	60
54	Esboço da personagem principal Nix . . . . .	67
55	Arte digital da personagem principal Nix . . . . .	67
56	Esboço do personagem Gyges . . . . .	68
57	Arte digital do personagem Gyges . . . . .	68

58	Esboço das caveiras . . . . .	69
59	Arte digital das caveiras . . . . .	69
60	Esboço de decoração de mapa . . . . .	70
61	Arte digital de decoração de mapa . . . . .	70
62	Esboço da Selene: o boss lua . . . . .	71
63	Arte digital da Selene: o boss lua . . . . .	71
64	Análise da faixa etária dos participantes . . . . .	72
65	Análise da dificuldade do jogo . . . . .	74
66	Análise da quantidade de laços coletados . . . . .	74
67	Impressões retiradas da página Itch.io . . . . .	84

## LISTA DE TABELAS

1	Ambientação dos mapas do jogo . . . . .	31
2	Configurações técnicas dos computadores dos testadores . . . . .	73
3	Respostas dos testadores para a pergunta “Algo te surpreendeu?” . . . . .	75
4	Report dos testadores sobre os bugs achados . . . . .	77
5	Opinião final dos testadores sobre o jogo . . . . .	78

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CI - Centro de Informática

IDE - Integrated Development Environment

PNG - Portable Network Graphics

SVG - Scalable Vector Graphics

UFPB - Universidade Federal da Paraíba

WAV - Waveform Audio File Format

## Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>Conceito e Design</b>	<b>21</b>
2.1	Narrativa Principal . . . . .	21
2.2	Visão Geral do Jogo . . . . .	25
2.3	Mecânicas Principais . . . . .	26
2.4	Progressão do Jogador . . . . .	30
2.5	Referências Visuais . . . . .	39
2.6	Referências Sonora . . . . .	42
<b>3</b>	<b>DETALHAMENTO DAS TECNOLOGIAS ADOTADAS</b>	<b>44</b>
3.1	Ferramentas de Desenvolvimento . . . . .	44
3.2	Ferramentas de Arte Visual . . . . .	45
3.3	Ferramentas de Som . . . . .	46
3.4	Ferramenta de Versionamento . . . . .	47
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO DA SOLUÇÃO PROPOSTA</b>	<b>49</b>
4.1	Prototipagem e Testes . . . . .	49
4.2	Decisões de Re(design) e Desenvolvimento . . . . .	54
4.3	Desafios . . . . .	61
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>63</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>63</b>
	<b>APÊNDICE A – ESBOÇOS DOS ELEMENTOS VISUAIS</b>	<b>67</b>
	<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA TESTADORES</b>	<b>72</b>
	<b>ANEXO A – DADOS INFORMADOS PELA ITCH.IO</b>	<b>84</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A indústria de jogos eletrônicos vem passando por um crescimento exponencial durante as últimas décadas, sendo atualmente uma das formas de entretenimento mais consumidas por diversas faixas etárias [1], onde em especial o desenvolvimento independente (chamado também de desenvolvimento indie) vem ganhando espaço no mercado por conta das inovações que seus jogos propõem [2].

O termo “desenvolvimento indie” ou “desenvolvimento independente” na área de jogos refere-se a produção de jogos realizados por um pequeno grupo de pessoas sem possuir patrocínio de grandes empresas. Trazem geralmente inovações em jogabilidade e artes, visto que oferecem mais liberdade criativa e costumam assumir mais riscos com relação ao sucesso ou fracasso do projeto [3].

A produção de jogos por paixão é frequentemente o que impulsiona essa área de desenvolvimento, embora essa paixão tenda a esfriar em cenários onde a produção é totalmente focada em gerar renda. A busca pela garantia de lucros na produção de jogos é importante, pois é um fator que frequentemente determina se a existência de uma empresa irá perdurar ou não. No entanto, isso pode se tornar um limitante para a liberdade criativa dos integrantes da produção, visto que várias decisões precisam ser pautadas no retorno financeiro.

Essa limitação tende a se agravar ainda mais nas grandes empresas por conta da alta pressão empresarial existente em criar e manter franquias e das altas expectativas que seus clientes possuem por conta da abundância de recursos disponíveis [4]. Por outro lado, no mundo do desenvolvimento independente, apesar de possuírem a possibilidade de desfrutar uma maior liberdade criativa, vários desafios enfrentados tem relação com à falta de recursos para a produção de seus jogos, fazendo com que várias ideias nunca cheguem a sair do papel.

Mesmo com as inúmeras dificuldades existentes no desenvolvimento independente, dar vida a um jogo é a vontade de muitos alunos de Computação, pois além de por em prática diversos conhecimentos adquiridos durante a graduação, abre oportunidade para a exploração de potenciais criativos. O autor deste relatório também compartilhou desse mesmo desejo, resultando na idealização e implementação de um jogo que foi denominado “Hair Bows” (que significa laços de cabelo).

É claro que, de maneira semelhante à grande maioria dos jogos independentes, várias dificuldades foram encontradas ao longo da elaboração e da implementação das ideias que surgiram ao longo da produção. Com relação especificamente ao caso do Hair Bows, tais dificuldades surgiram não só por conta do jogo estar sendo produzido de forma independente, mas também pela produção estar sendo realizada por apenas uma pessoa.

Este relatório, portanto, visa expor os principais obstáculos enfrentados ao longo do desenvolvimento do jogo Hair Bows, destacando desafios específicos do desenvolvimento independente, que incluem uma grande quantidade de decisões criativas e técnicas que devem ser tomadas ao longo do desenvolvimento de um projeto como esse.

Sendo assim, o objetivo geral deste relatório é realizar um relato de experiência solo no desenvolvimento do jogo independente Hair Bows, identificando desafios, estratégias, ferramentas e diferentes escolhas que foram realizadas durante a produção solo desse jogo, objetivando contribuir para o avanço de conhecimento da área de desenvolvimento de jogos independentes.

Enquanto entre os objetivos específicos estão a apresentação das ferramentas utilizadas durante a produção, a descrição das escolhas relacionadas a design e ambientação, a exposição de estratégias tomadas para melhorar a imersão do jogo, a validação da recepção dos jogadores acerca das decisões tomadas e o destaque dos desafios comuns ao desenvolver um jogo de maneira independente.

Desde os primeiros esboços de ideia até a concepção do jogo em sua primeira versão jogável houveram inúmeras oportunidades de aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo da graduação (como diversos conceitos de programação e matemática) somados aos inúmeros obstáculos que tiveram de ser superados, resultando em uma jornada bastante desafiadora, porém gratificante. Sendo assim, este relatório busca descrever esse processo de produção, expondo as principais escolhas relacionadas à concepção, artes visuais e desenvolvimento. Espera-se que os trabalhos efetuados contribuam para o reconhecimento do autor no cenário de desenvolvimento de jogos.

## 2 Conceito e Design

### 2.1 Narrativa Principal

Além de contos da mitologia grega, toda a narrativa do jogo tem como base a arché. A arché é um termo da filosofia pré-socrática sendo a ideia mais antiga da filosofia. É caracterizada por procurar a substância inicial de onde tudo surgiu, que comumente era relacionada a natureza [5].

O mundo de Hair Bows se passa em um novo universo onde tudo que há foi criado por uma força da natureza que se dividiu em cinco partes: Aether, Kronos, Gaia, Selene e Nix (que é a personagem principal). Cada uma dessas forças da natureza possuía uma habilidade distinta, além da que é comum a todas, que é a de assumir forma corpórea. A Figura 1 apresenta a representação dessas forças em suas formas originais (como estrelas coloridas no céu), sendo elas: Aether (estrela rosa), Kronos (estrela azul), Gaia (estrela verde), Selene (estrela roxa) e Nix (estrela vermelha).

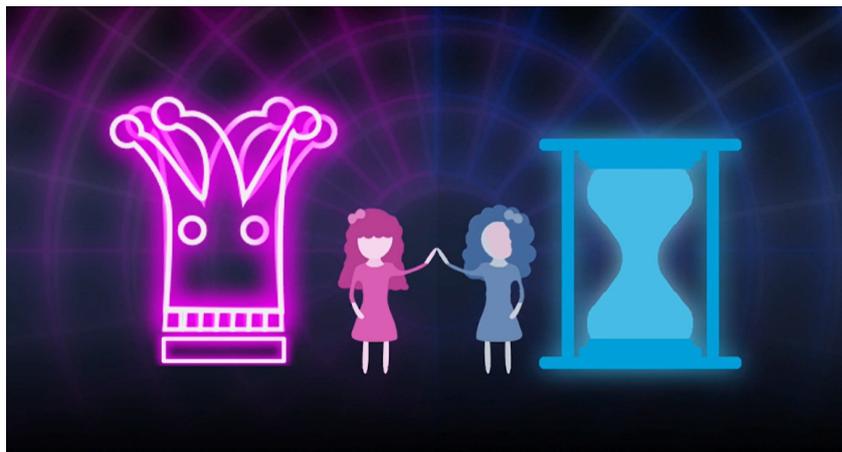
**Figura 1: As cinco forças reunidas antes de tudo**



**Fonte: Concebido pelo autor**

Aether é a força responsável por criar a dimensão do espaço. Kronos é a força responsável por criar a dimensão de tempo. Juntas, Aether e Kronos criaram o conceito de realidade. A Figura 2 representa o momento da união entre Aether e Kronos para criar esse conceito.

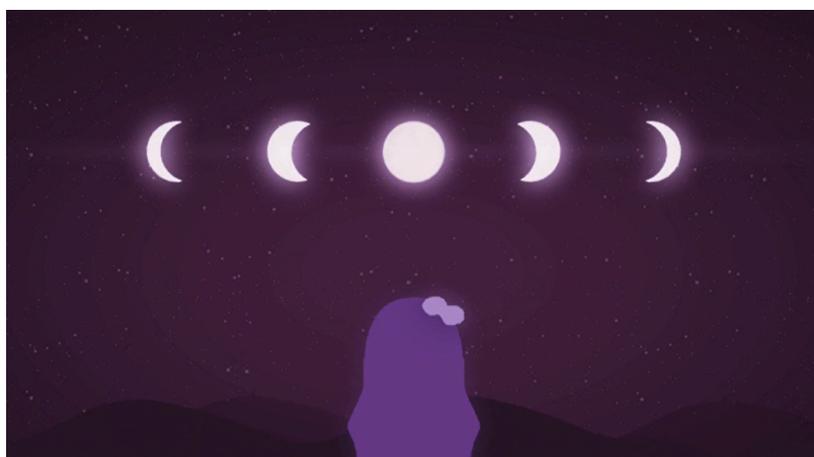
**Figura 2: Aether e Kronos criando a realidade**



**Fonte: Concebido pelo autor**

Selene é a força responsável pela noite, tem como uma das principais criações as fases da lua. No mundo de Hair Bows sempre é noite, pois não existe o conceito de sol (visto que foi da vontade de Selene não o criar). Para iluminar o mundo, Selene criou as estrelas. A Figura 3 representa Selene enquanto criava as fases da lua.

**Figura 3: Selene, a força da noite**



**Fonte: Concebido pelo autor**

Gaia, cuja representação visual pode ser encontrada na Figura 4, é a força responsável pela vida. Além de criar todos os seres vivos, Gaia também criou o conceito de morte. Tudo era calmo e todos os seres viviam em sintonia. Não havia discórdia, brigas ou contendas, pois todos os seres eram controlados pelos pensamentos de Gaia.

**Figura 4: Gaia, a força da vida**

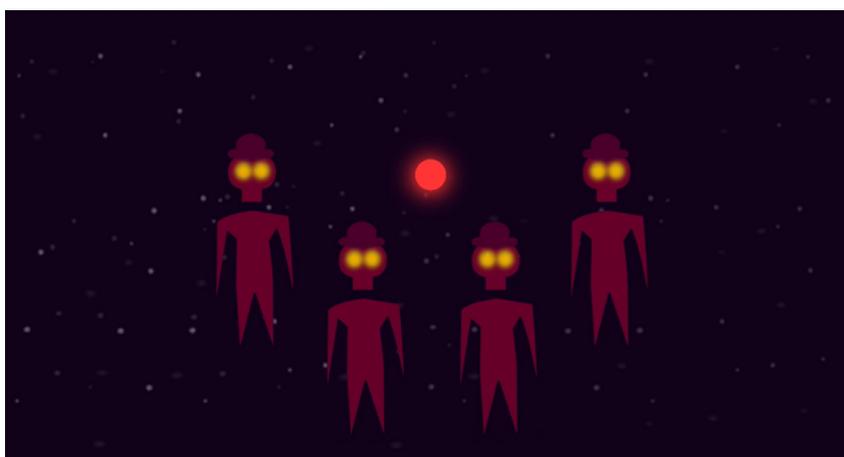


**Fonte: Concebido pelo autor**

Nix, a protagonista do jogo, é a força responsável pelo caos, sendo suas principais habilidades a capacidade de dar liberdade de pensamentos para os seres viventes, a capacidade de não estar sobre o controle de Gaia, e a capacidade de ser isenta do controle de Aether e Kronos por operar de forma independente (por conta do caos estar presente de forma imaterial em todo lugar e em qualquer tempo).

Através de olhos que espalhou pelo mundo, Nix conseguiu mostrar a todos os seres a realidade em seu estado natural. Isso resultou no aumento dos seus poderes e na criação do conceito de discórdia, que findou no rompimento do controle mental de Gaia sobre suas criações. A representação visual para esse feito está indicada na Figura 5.

**Figura 5: Nix libertando quatro criações de Gaia**

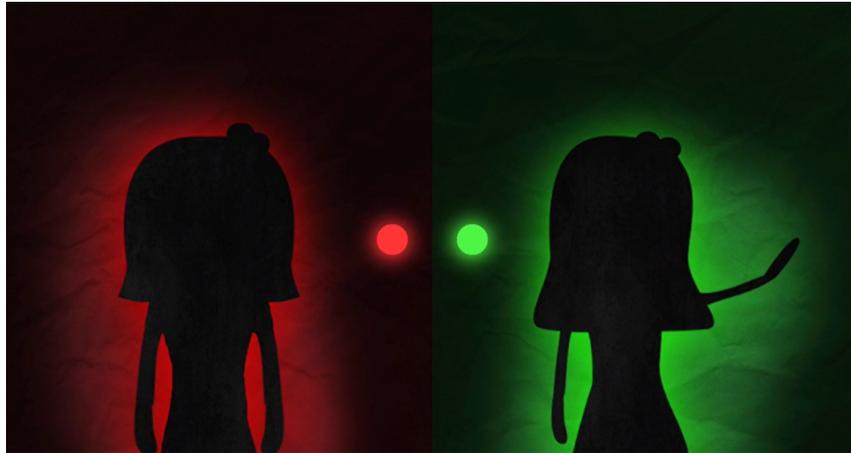


**Fonte: Concebido pelo autor**

Furiosa com o feito de Nix, Gaia, a força da vida, declarou guerra contra ela. A batalha durou muito tempo e todos os seres, incluindo as outras forças, acompanharam

todo o andamento. Depois de uma longa batalha, representada visualmente na Figura 6, Gaia, a força da vida, foi vencida e absorvida por Nix, fazendo Nix receber suas habilidades.

**Figura 6: Nix luta contra Gaia**

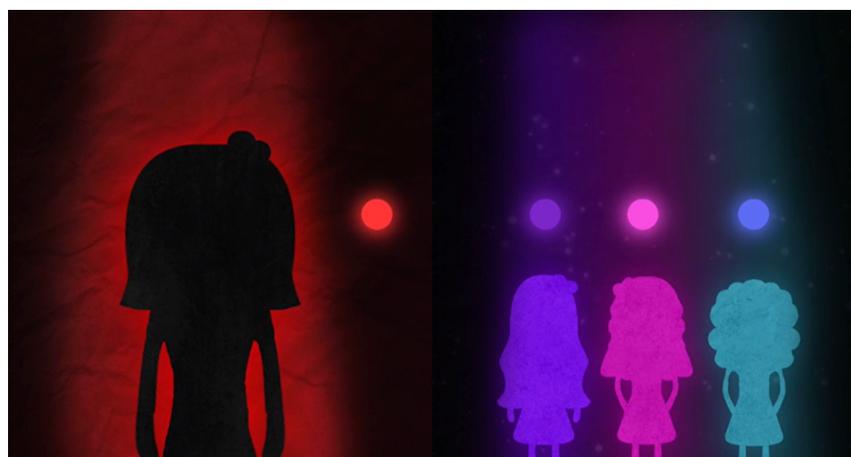


Fonte: Concebido pelo autor

Como resultado dessa absorção, Nix adquiriu a habilidade de renascer sempre que falecia e a de controlar outros personagens. Agora além de ter imortalidade, Nix também pode a todo momento tirar e dar liberdade de pensamento para os outros seres.

Temendo o rápido aumento dos poderes de Nix, as forças restantes decidiram atacar a força do caos. Nix então decidiu absorver todas as outras forças e terminar essa guerra de uma vez por todas, ao fazer as cinco forças retornarem ao estado de unidade que tinham anteriormente. A representação visual dessa nova batalha que se inicia é ilustrada na Figura 7.

**Figura 7: Guerra declarada entre Nix e as outras forças**



Fonte: Concebido pelo autor

Após os eventos descritos na narrativa principal, o jogador passa a poder interagir com a personagem principal Nix, assumindo o controle não apenas de suas habilidades preexistentes associadas ao caos, mas também dos poderes adquiridos durante a batalha contra Gaia.

A animação referente à narrativa principal do jogo pode ser encontrada no canal oficial do jogo “Donnie Game Studio”, que foi criado exclusivamente para divulgação de materiais publicitários. O vídeo em questão é intitulado “Lore Principal (Portuguese Version) — Hair Bows Devlog #07” (Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=agi\\_ekg1Nh0](https://www.youtube.com/watch?v=agi_ekg1Nh0). Acessado em: 3 maio de 2024).

## 2.2 Visão Geral do Jogo

O jogo Hair Bows começou a ser desenvolvido durante a pandemia do COVID-19 como um projeto pessoal com o intuito de obter o aprendizado sobre como criar e projetar um jogo completo passando por todo o ciclo de produção, sendo as principais etapas: arquitetura do software, planejamento de ideias, design visual e sonoro, análise de produtos semelhantes, construção de universo e testes com jogadores. Tem como principal mecânica o uso do laço que se localiza na cabeça da protagonista Nix para realizar diversas interações com o ambiente (como dialogar com personagens e resolver desafios), onde o nome “Hair Bows”, que significa “laços de cabelo”, surgiu em decorrência disso. Mais informações sobre essa mecânica podem ser encontradas na seção 2.3.

Hair Bows é um jogo 2D do gênero “plataforma com quebra-cabeça”, ou seja, traz elementos típicos de jogos de plataforma com desafios a serem solucionados, e tem como referência visual o gênero “fantasia sombria” (mistura de elementos do terror com surrealismo). Possui como objetivo principal de design o estímulo da exploração dos mapas com o intuito de apresentar mais detalhes sobre o universo criado (além dos apresentados durante as cinemáticas do jogo). Por conta do tom artístico escolhido, seu público-alvo principal são jovens entre 16 e 28 anos.

O intervalo entre ideia inicial até o lançamento da primeira versão jogável para testes, denominada versão Alpha, se deu entre 21 de agosto de 2020 e 20 de março de 2021. O intervalo de testes durou cerca de um mês, entre 20 de março de 2021 e 25 de abril de 2021. No total, a versão Alpha (disponibilizada para Windows, MacOS e Linux) obteve 1991 visualizações, foi baixada 449 vezes e o formulário passado para testadores obteve 32 respostas. Mais informações sobre prototipagem e os testes realizados são apresentadas na seção 4.1.

O jogo foi criado por apenas uma pessoa, o autor deste relatório, que atualmente se encontra como aluno de graduação do curso de Ciências da Computação. Por conta disso, a forma de desenvolvimento foi sequencialmente incremental, onde cada novo elemento

inserido no jogo era esboçado e implementado em código com os devidos testes para então receber materiais artísticos (como artes e sons) caso fossem necessários.

Ao longo dessa criação, diversas ferramentas foram utilizadas, sendo as principais o motor de jogos Unity na versão 2021.2.19f1, a linguagem de programação C# , o ambiente de desenvolvimento Visual Studio 2021 Community, as ferramentas de áudio Audacity, Voice Recorder e Bosca Ceoil, as ferramentas gráficas Inkscape, Fire Alpaca, Krita e Paint.Net e a ferramenta de versionamento de código “GitHub”. O detalhamento das tecnologias adotadas se encontra no capítulo 3.

O universo construído para ambientação do jogo Hair Bows foi cuidadosamente planejado de forma a gerar a uma atmosfera de imersão, fazendo com que o jogador, movido pela curiosidade, busque explorar os cenários (descritos na seção 2.4) e conhecer os diversos elementos que compõem esse mundo. O estilo de arte escolhido, fantasia sombria, ajuda a estimular sensações de mistério, onde junto com a trilha sonora autoral faz com que uma experiência única seja proporcionada aos jogadores.

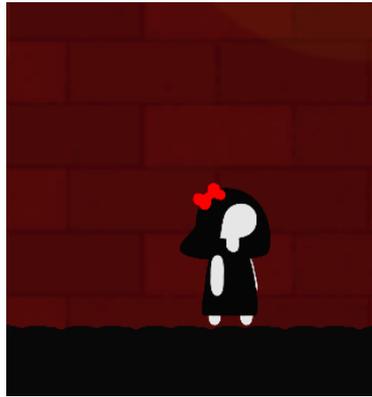
A verificação da existência de *bugs* e a recepção sobre a experiência de usuário oferecida também foram fatores levados em conta durante o processo de produção, onde uma rodada de testes foi criada usando versão do jogo específica para testes, a versão Alpha. Os *feedbacks* recebidos durante esse período foram de extrema relevância para melhorar a qualidade técnica e criativa do jogo, cujas decisões acerca disso realizadas para a futura versão final do jogo estão expressas na seção 4.2.

### 2.3 Mecânicas Principais

As principais mecânicas existentes no jogo Hair Bows remetem a interações com itens ou personagens provenientes de cada cenário, tendo como destaque:

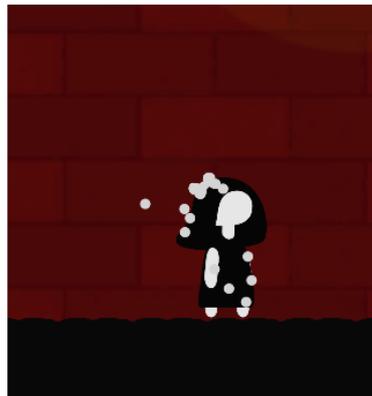
- Poder do Laço: Nix faz uso do laço presente em sua cabeça para realizar interações com personagens e itens nos mapas, podendo influenciar o ambiente ao seu redor. Quando o laço não está sendo usado, ele possui uma cor avermelhada, como pode ser notado na Figura 8. Quando seu uso é iniciado, o laço muda de cor e emite partículas para simbolizar a sua ativação, como ilustrado na Figura 9.

**Figura 8: Nix em estado normal**



Fonte: Concebido pelo autor

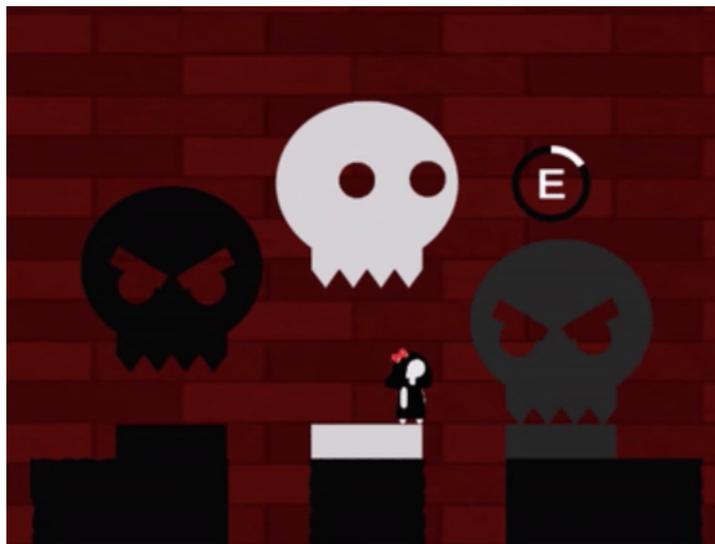
**Figura 9: Nix com laço ativo**



Fonte: Concebido pelo autor

- **Caveira:** Uma plataforma que permanece fechada, impedindo a personagem de avançar na fase, mas que se abre por determinado tempo quando Nix realiza uma interação com o seu laço. Após esse tempo, a Caveira volta para o estado inicial, que é quando está fechada. A Figura 10 mostra três dessas caveiras em estados diferentes. A primeira está em seu estado inicial, a segunda está em seu estado de ativação, e a terceira está sendo ativada.

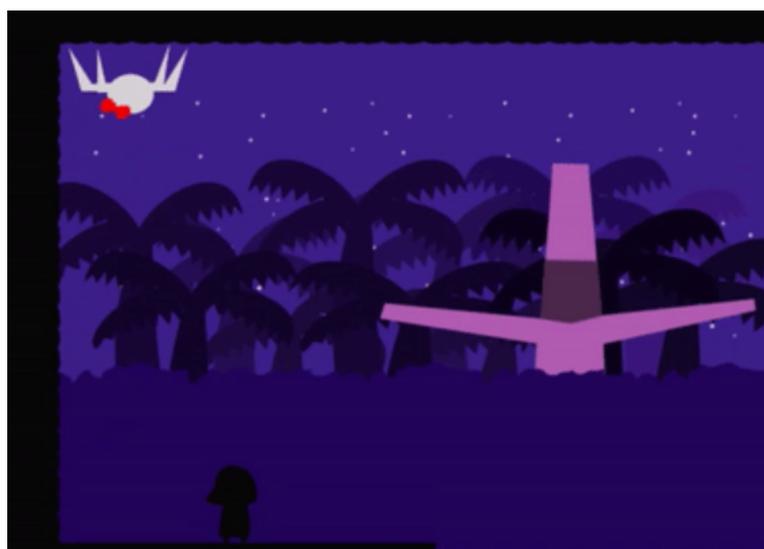
**Figura 10: Plataforma Caveira**



**Fonte: Concebido pelo autor**

- **Laço Mental:** A partir do uso do laço, Nix consegue controlar outros personagens e tomar o controle deles. Com o uso da mecânica “Laço Mental” é possível solucionar desafios e se movimentar em locais que a personagem não alcançaria em sua forma padrão. Na Figura 11, Nix usa o laço mental para controlar uma aranha que estava presente no mapa e fazer uso de sua habilidade de escalar paredes.

**Figura 11: Exemplo de uso do laço mental**

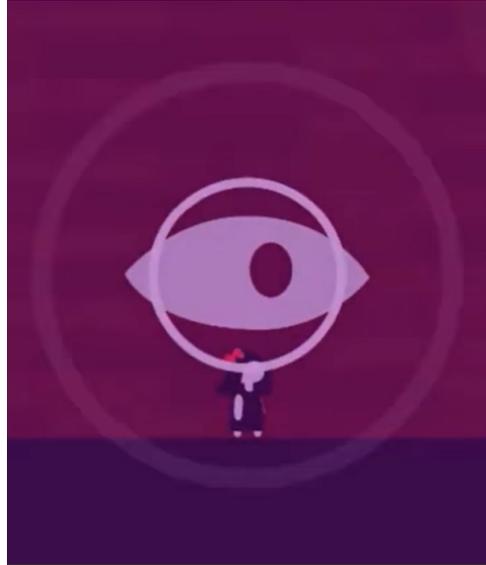


**Fonte: Concebido pelo autor**

- **Olho Revelador:** Ao ser ativado, todo o nível é modificado e reapresentado com uma nova organização de elementos. Com isso, o jogador consegue avançar no nível ao

acessar áreas que antes eram travadas. O momento de uma dessas ativações segue ilustrado abaixo na Figura 12.

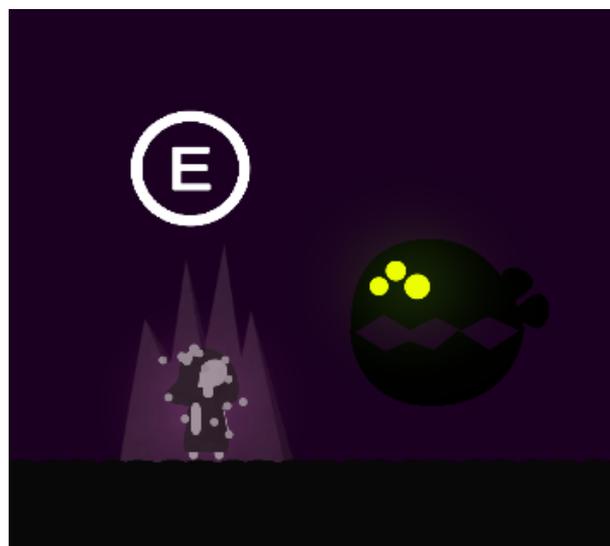
**Figura 12: Olho revelador sendo ativado**



Fonte: Concebido pelo autor

- Esconde-esconde: Nix consegue interagir com certos cenários para se esconder de determinados inimigos ou para evitar de receber ataques, sendo imune ao dano enquanto permanece escondida. A imagem mostrada na Figura 13 retrata o uso dessa mecânica, onde Nix, que se encontra escondida atrás de um objeto do mapa, torna-se intangível.

**Figura 13: Nix se escondendo atrás de pedra**



Fonte: Concebido pelo autor

- Ampulheta: Temporizador que, após determinado tempo, faz com que as plataformas ativas se desativem e vice-versa. A Figura 14 representa um mapa quando a ampulheta está em sua posição inicial, enquanto que a Figura 15 demonstra as mudanças que ocorreram após a ampulheta mudar de estado.

**Figura 14: Ampulheta em posição inicial**



Fonte: Concebido pelo autor

**Figura 15: Ampulheta após ser virada**



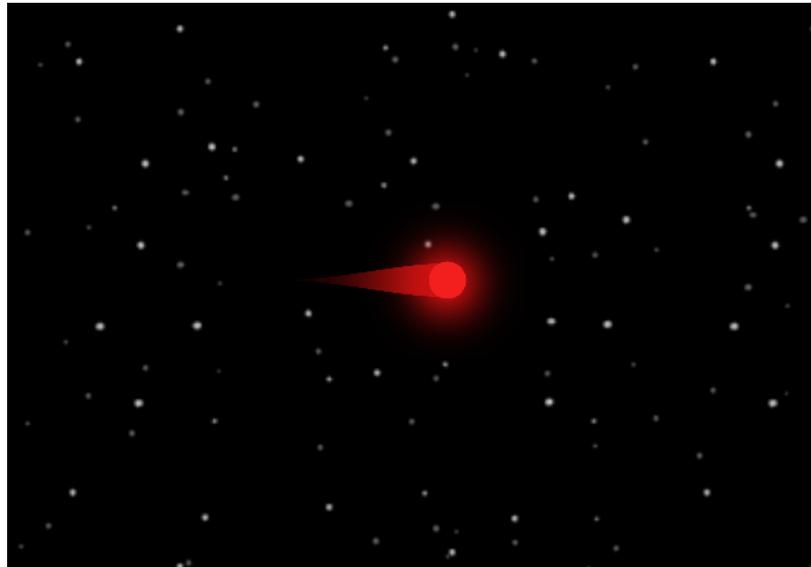
Fonte: Concebido pelo autor

## 2.4 Progressão do Jogador

Diversos elementos foram criados para indicar ao jogador a progressão existente dentro do jogo. Um deles está na criação de um nível anterior às mecânicas de plataforma,

que foi denominado como “nível zero”. O nível zero se passa antes do momento em que Nix sai de sua forma cósmica e assume uma forma corpórea. É possível ver a representação desse nível na Figura 16.

**Figura 16: *Print* do nível zero**



**Fonte: Concebido pelo autor**

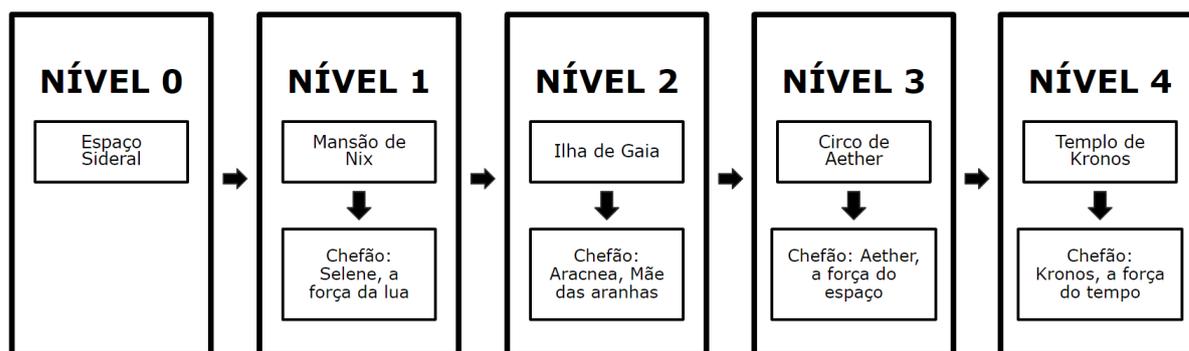
Com o intuito de simbolizar que todos os níveis do jogo se passam em ambientes diferentes, cada um deles possui uma cor predominante, que estão listadas abaixo na Tabela 1.

**Tabela 1: Ambientação dos mapas do jogo**

Nível	Cor Predominante	Cenário
Nível Zero	Preto	Espaço Sideral
Nível Um	Vermelho	Mansão de Nix
Chefão Um	Vermelho	Selene, a força da lua
Nível Dois	Roxo	Ilha de Gaia Parte A
Nível Dois	Roxo	Ilha de Gaia Parte B
Chefão Dois	Roxo	Aracnea, mãe das aranhas
Nível Três	Rosa	Circo de Aether
Chefão Três	Rosa	Aether, a força do espaço
Nível Quatro	Azul	Templo de Kronos
Chefão Quatro	Azul	Kronos, força do tempo

A representação visual do fluxo de conexão entre os diferentes níveis presentes no jogo é apresentada na Figura 17, vindo em sequência as figuras 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 e 26, que trazem as representações visuais dos níveis apresentados Tabela 1.

Figura 17: Fluxo entre os diferentes níveis



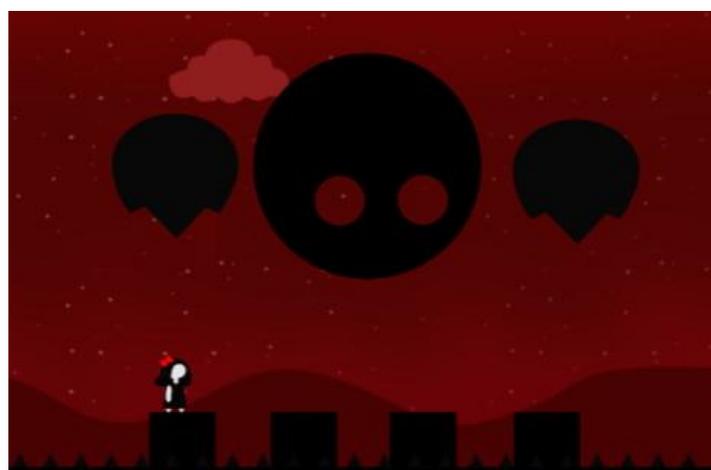
Fonte: Concebido pelo autor

Figura 18: Nível 1 - Mansão de Nix



Fonte: Concebido pelo autor

Figura 19: Chefão 1 - Selene, a força da lua



Fonte: Concebido pelo autor

Figura 20: Nível 2 - Ilha de Gaia Parte A



Fonte: Concebido pelo autor

Figura 21: Nível 2 - Ilha de Gaia Parte B



Fonte: Concebido pelo autor

Figura 22: Chefão 2 - Aracnea, Mãe das aranhas



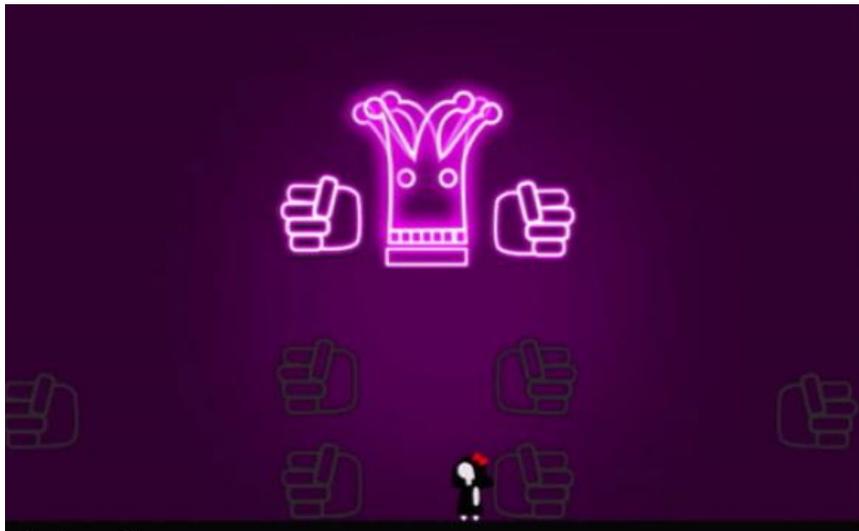
Fonte: Concebido pelo autor

Figura 23: Nível 3 - Circo de Aether



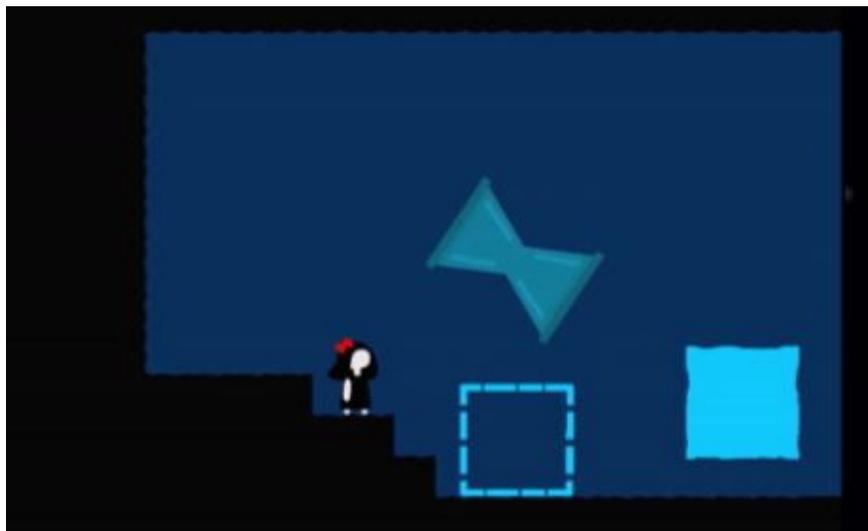
Fonte: Concebido pelo autor

Figura 24: Chefão 3 - Aether, a força do espaço



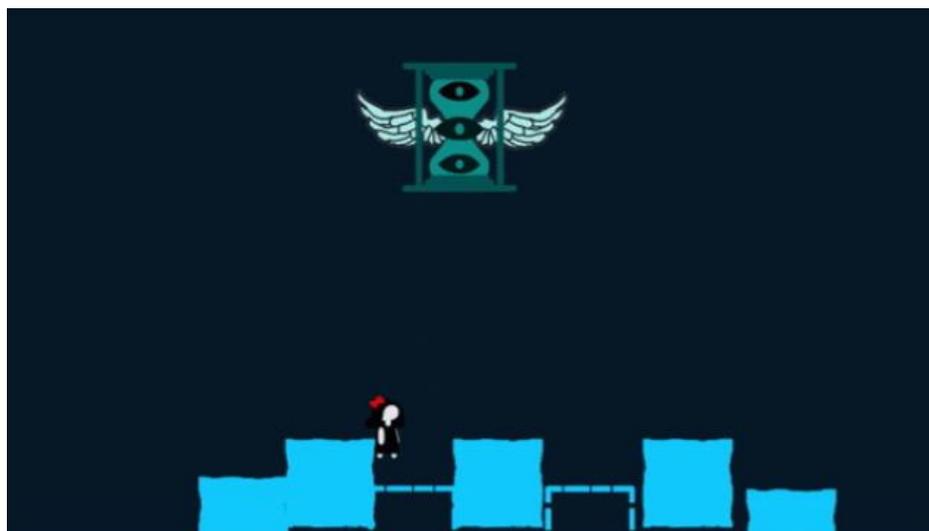
Fonte: Concebido pelo autor

Figura 25: Nível 4 - Templo de Kronos



Fonte: Concebido pelo autor

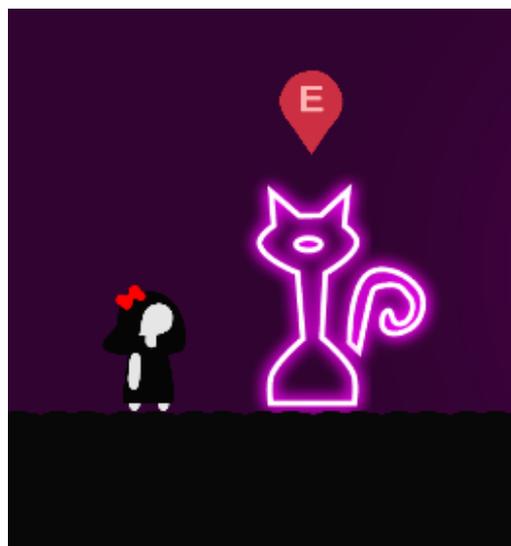
**Figura 26: Chefão 4 - Kronos, força do tempo**



**Fonte: Concebido pelo autor**

Além disso, as mecânicas existentes e as criaturas e em cada cenário variam entre si, ressaltando a diversidade do universo do jogo. Um exemplo disso está no gato Lewis, um gato espacial misterioso que só pode ser encontrado no terceiro nível (que diz respeito à força do espaço). Sua representação visual está representada na Figura 27.

**Figura 27: Gato Lewis, do nível da força do espaço**

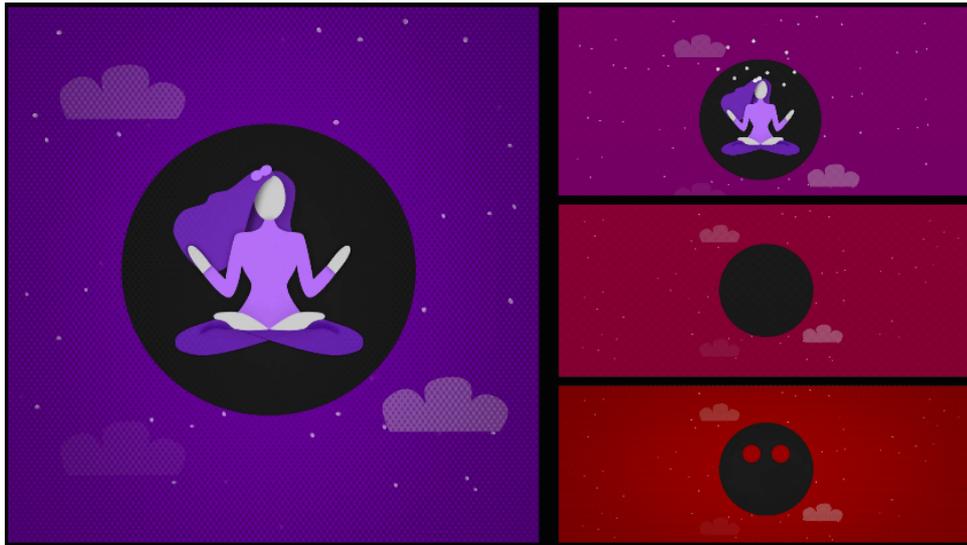


**Fonte: Concebido pelo autor**

No que diz respeito à narrativa, além da animação inicial, que apresenta todo o universo do jogo, há também animações curtas antes de entrar em cada fase e antes de lutar contra o chefe da fase (a força correspondente que deve ser derrotada). Essas

animações curtas são apresentadas em formato de quadrinhos (conforme pode ser notado na Figura 28) e tem como objetivo apresentar rapidamente ao jogador o cenário em que aquele nível se encontra, preparando-o para lutar contra o respectivo chefe. Os chefões, por sua vez, conseguem tornar mais evidente que o final do nível se aproxima, servindo também como fator de recompensa quando são derrotados pelos jogadores.

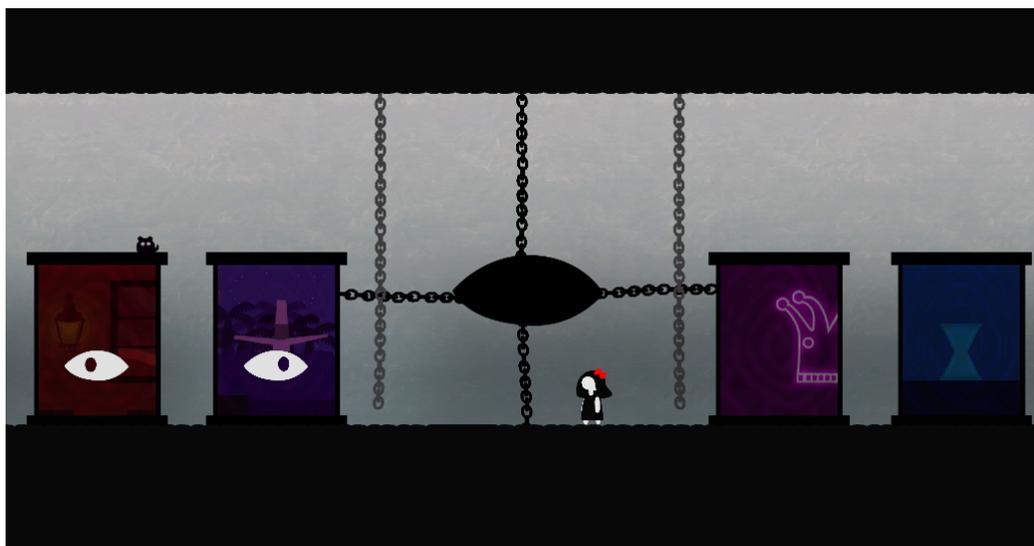
**Figura 28: Animação de entrada da primeira fase: Selene controlando a lua**



Fonte: Concebido pelo autor

Outro fator que serve como indicativo da progressão do jogador é o “*Hall* de níveis”, que é um corredor com vários portais que permitem o acesso às diversas fases existentes. Para manter o balanceamento de dificuldade, o jogador apenas recebe permissão para jogar determinado nível ao ter completado o nível anterior. Cada vez que um nível é terminado, um olho branco surge no portal de acesso correspondente e uma corrente que prende o olho existente no *Hall* é solta, como pode ser visto na Figura 29. Após todas as correntes serem soltas, o olho existente no corredor pode ser ativado, garantindo acesso a uma nova área que ainda está sendo desenvolvida.

Figura 29: Hall de níveis



Fonte: Concebido pelo autor

Para estimular a exploração dos níveis, o jogo também possui conteúdos extras opcionais. Ao longo de cada mapa, três laços colecionáveis são espalhados em locais escondidos. Para obtê-los, o jogador deve procurá-los pelos mapas e completar minijogos. Ao todo, o jogo possui doze minijogos secretos espalhados entre os quatro níveis existentes. Um desses minijogos está representado abaixo na Figura 30.

Figura 30: Minijogo para obter laço colecionável

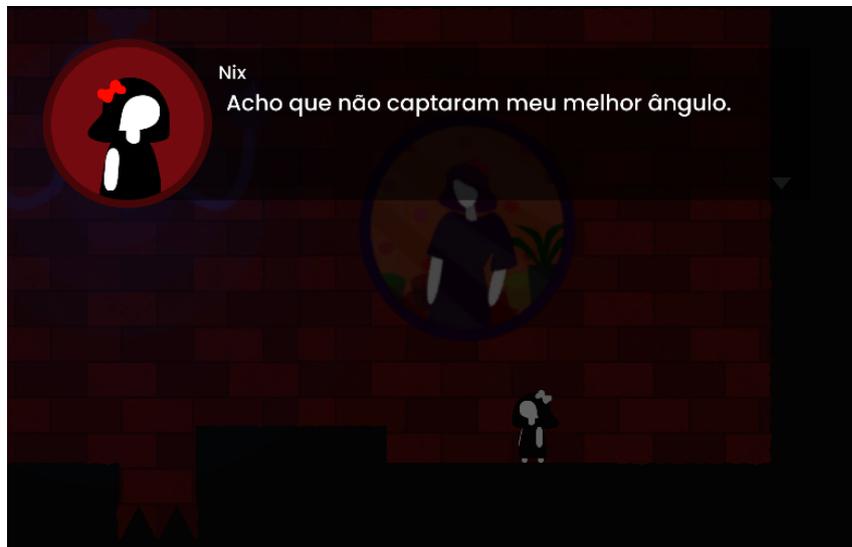


Fonte: Concebido pelo autor

Por fim, para os jogadores que sentirem maior interesse pela história do jogo e desejarem complementar a narrativa principal com mais conteúdo, ao longo de cada nível existem breves narrativas que podem ser acessadas através de interações com personagens e itens ao longo dos mapas. A Figura 31 mostra um diálogo gerado a partir da interação

de Nix com um quadro de si mesma encontrado ao longo do primeiro nível.

**Figura 31: Interação com quadro da Nix**



Fonte: Concebido pelo autor

A demonstração da progressão existente no jogo pode ser encontrada no canal anteriormente citado “Donnie Game Studio”, no vídeo intitulado “Demo Trailer — Hair Bows” (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=niEGDXFdqWs>. Acessado em: 2 maio de 2024).

## 2.5 Referências Visuais

Nesta seção encontram-se listadas as principais referências visuais utilizadas para a concepção dos personagens, mapas e elementos do jogo. Os primeiros esboços dos personagens podem ser encontrados no Apêndice A, intitulado “Esboços dos Elementos Visuais”.

- Para Nix, a personagem principal, a principal referência visual veio da animação “O Serviço de Entregas da Kiki”, produzida pelo Studio Ghibli, representada abaixo na Figura 32.

Figura 32: Cena do filme “O Serviço de Entregas da Kiki”



Fonte: (IMDB, 2019)

- Para o personagem Gyges, ilustrado na Figura 44, a principal referência visual foi o jogo Pinstripe, produzido pelo estúdio Atmos Games, cuja representação encontra-se na Figura 33.

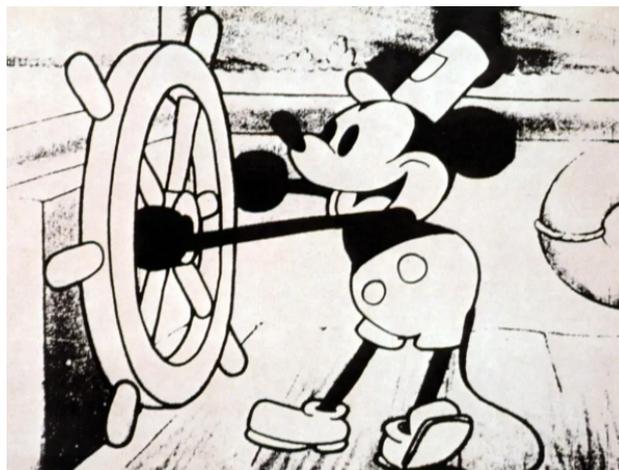
Figura 33: *Print* da tela do jogo “Pinstripe”



Fonte: (STEAM, 2017)

- Para as demais entidades do jogo (como as caveiras), as principais referências visuais vieram de desenhos lançados entre as décadas de 30 e 50, sendo a fonte principal o desenho “Mickey Mouse”, representado na Figura 34.

Figura 34: Cena da animação “Mickey Mouse”



Fonte: (BBC, 2024)

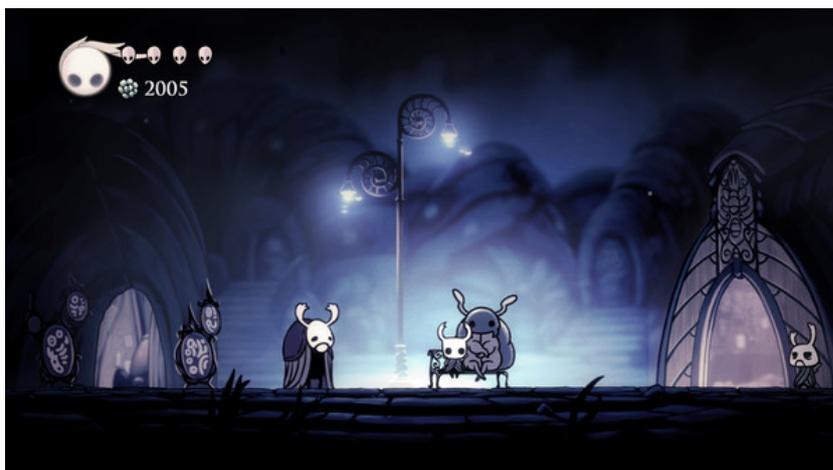
- O ambiente do jogo trata-se de um cenário sombrio, onde cada nível é caracterizado por uma cor predominante. As principais referências visuais para a produção dos ambientes foram os jogos Limbo, produzido pelo estúdio Playdead, apresentado na Figura 35 e Hollow Knight, produzido pelo estúdio Team Cherry, apresentado na Figura 36.

Figura 35: *Print* da tela do jogo “Limbo”



Fonte: (STEAM, 2021)

Figura 36: *Print* da tela do jogo “Hollow Knight”



Fonte: (STEAM, 2017)

## 2.6 Referências Sonora

Com relação ao estilo musical escolhido para os efeitos sonoros, músicas e animações, toda a produção sonora busca impulsionar a sensação de que o jogo se passa em um ambiente sombrio. Tanto os efeitos sonoros quanto as músicas presentes dentro do jogo são autorais, ambos produzidos pelo autor deste trabalho. Um vídeo demonstrativo dessa produção pode ser encontrado no mesmo canal mencionado anteriormente, através do vídeo de nome “Fazendo Sons e Efeitos Sonoros — Hair Bows Devlog #04” (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=avBaZQYRLZA>. Acessado em: 10 maio de 2024).

As principais referências utilizadas para a produção das trilhas sonoras do Hair Bows vieram do jogo *Hollow Knight*, que é conhecido por possuir músicas marcantes que geram sensações de aventura e mistério [6]. Como o universo de *Hollow Knight* também está situado no gênero de fantasia sombria, além dele ter sido escolhido como referência visual para os cenários, conforme descrito na seção 2.5, o jogo também foi selecionado como inspiração musical.

As trilhas sonoras presentes nas lutas contra os chefes de nível na realidade tratam-se de uma variação das músicas presentes nos seus respectivos níveis. Essa decisão foi tomada para baratear o custo da produção do jogo, além de ressaltar para o jogador que ele ainda está no mesmo cenário. Todas as músicas dos chefões são mais aceleradas que as trilhas das fases, para gerar sensação de aventura nos jogadores enquanto lutam, garantindo assim maior consistência na jogabilidade.

Com relação aos efeitos sonoros, a principal referência utilizada veio do jogo *Celeste*. O motivo dessa escolha foi que, de maneira semelhante ao Hair Bows, esse jogo possui diversos cenários, cada um sendo marcado por elementos visuais e sonoros dife-

rentes [7]. Além disso, o estilo sonoro único presente no diálogo dos personagens de Celeste, caracterizado por vozes caricatas geradas a partir de sintetizadores digitais [8], foi utilizado como base para dar vida às vozes dos personagens de Hair Bows.

Por fim, com o intuito de aumentar a imersão dentro do jogo, sempre que a mecânica “Poder do Laço” (descrita na seção 2.3) é ativada, o volume da trilha principal do nível e dos efeitos sonoros são levemente aumentados. Essa escolha foi feita para intensificar a sensação de que as interações realizadas pelos jogadores causam mudanças no mundo ao redor de Nix.

### 3 DETALHAMENTO DAS TECNOLOGIAS ADOTADAS

A respeito das tecnologias selecionadas para a produção do jogo Hair Bows, foram considerados critérios como compatibilidade com diversos dispositivos, praticidade e relação monetária de custo-benefício ao longo do desenvolvimento. Desde as etapas iniciais, a escolha dessas ferramentas se mostrou importante para reduzir o custo de produção e aumentar a produtividade sem comprometer a qualidade do produto final. Segue abaixo a sequência das ferramentas adotadas.

#### 3.1 Ferramentas de Desenvolvimento

Quando o planejamento de um jogo é iniciado, uma consideração que sempre surge é a decisão entre implementar o jogo a partir do zero ou adotar um motor de jogo. Os motores de jogos (*game engines*) são ferramentas que buscam simplificar e otimizar o desenvolvimento de jogos, facilitando a construção de renderizadores gráficos (2d e/ou 3d), as simulações de física do mundo real e a manipulação de sons, além de frequentemente possuírem diversos sistemas internos (como ferramentas integradas de testes unitários e mecanismos de uso de inteligência artificial) [15].

Para a produção do jogo Hair Bows, a decisão de adotar um motor de jogos foi uma das primeiras a ser tomadas, onde o motor escolhido foi a Unity na versão 2021.2.19f1. Essa decisão se deu principalmente por conta da facilidade que esse motor possui na portabilidade para diversas plataformas (como Windows, MacOS e Linux). Outros motores de jogos, como a Godot e o GameMaker, foram levados em consideração. No entanto, houve preferência pela Unity devido às suas diversas ferramentas pré-existentes internamente, aos diversos materiais de estudo disponíveis na *internet* e à grande comunidade de usuários que ela possui (fato que ajuda a aumentar a sua curva de aprendizado) [16].

Mas apesar da Unity poder ser utilizada a partir de um sistema de programação visual dispensando a necessidade de escrever linhas de código, foi preferida a decisão de fazer uso de uma linguagem de programação, por conta da maior liberdade de criação que isso traz ao desenvolvimento.

Uma linguagem de programação nada mais é do que um idioma que nos permite realizar comunicações com computadores [17]. Do mesmo modo que os idiomas humanos (como o português, o inglês e o espanhol) possuem regras gramaticais para o uso de símbolos, organizações e junções de palavras, as linguagens de programação também possuem regras (onde o conjunto delas é denominado de “sintaxe”). De maneira semelhante, da mesma forma que existem diversos idiomas para a comunicação entre diferentes pessoas, existem diversos idiomas que possibilitam a comunicação com os computadores.

Desde 2018, a Unity parou de oferecer suporte para a linguagem UnityScript, que

possuía uma sintaxe semelhante à da linguagem Javascript [18]. Portanto, a linguagem escolhida para a produção do jogo foi o C#, já que é a única compatível nativamente com o motor de jogos Unity atualmente. A linguagem C# é caracterizada por ser fortemente tipada, orientada a objetos, orientada a componentes e com alta capacidade de gerar aplicações seguras e robustas [19]. Após a escolha do motor de jogos e da linguagem de programação, a decisão seguinte foi sobre a escolha de um ambiente de desenvolvimento.

Um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE), do inglês *Integrated Development Environment*, é um software que serve para criar aplicações e que oferece um pacote de ferramentas úteis para desenvolvedores. No geral, incluem editores de código (editores de texto que possuem preenchimento automático e destaques visuais na sintaxe), compiladores locais (programas que geram a partir dos códigos produzidos aplicações que podem ser executadas) e debuggers (programas que servem para testar a aplicação que está sendo produzida) [20].

A IDE escolhida para produções dos códigos em linguagem C# na aplicação foi o Visual Studio 2021 Community, uma ferramenta flexível para criação de programas que prepara todo o ambiente de produção, permitindo que o usuário foque apenas no desenvolvimento por conta de seus recursos pré-instalados. Além disso, trata-se de uma IDE gratuita e com extensa quantidade de membros na comunidade (fato que faz juz ao nome escolhido para o ambiente) [21]. Esses fatores, somados à sua compatibilidade nativa com o motor de jogos Unity, foram os responsáveis pela adoção dessa IDE durante a produção do jogo.

### 3.2 Ferramentas de Arte Visual

Para a criação de material gráfico, tornou-se necessário adotar ferramentas especializadas em artes digitais, sendo as escolhidas: Inkscape, Paint.net, Fire Alpaca e Krita. Todas as ferramentas usadas a produção de conteúdo visual relacionado ao jogo Hair Bows são gratuitas, com o intuito de reduzir o custo de produção do jogo. Apesar disso, as ferramentas escolhidas são poderosas para realizar o que se propõem, podendo ser consideradas como ferramentas profissionais. Esses *softwares* gráficos foram utilizados para a criação das artes dos mapas, dos personagens, dos ícones de interface, dos materiais publicitários e de todos os demais arquivos de imagem relacionados ao jogo.

O Inkscape [26] é um editor de imagens de código aberto que é considerado semelhante ao Adobe Illustrator e Corel Draw por permitir a exportação de gráficos vetorizados. Gráficos vetorizados são representações gráficas independentes de resolução, pois contêm apenas descrições de formatos geométricos e objetos que compõem uma imagem. Eles não substituem os gráficos rasterizados (como os formatos padrões de imagem), mas servem como complemento.

O Inkscape foi escolhido como ferramenta porque exporta gráficos vetoriais em um formato chamado *Scalable Vector Graphics* (SVG), mas ao mesmo tempo consegue gerar, a partir do SVG, arquivos de imagem no formato *Portable Network Graphics* (PNG), que podem ser utilizados dentro da Unity. Ele foi utilizado, principalmente, para a digitalização dos esboços criados em papel, permitindo que desenhos feitos à mão ganhassem forma dentro do jogo. Alguns desses esboços podem ser encontrados no Apêndice A, intitulado “Esboços dos Elementos Visuais”.

O Fire Alpaca [27] é um software de pintura digital frequentemente utilizado para desenhos digitais que fazem uso de texturas, devido à versatilidade de seus pincéis, que são distribuídos de forma gratuita semanalmente. Foi escolhido para uso porque com ele é possível criar padrões de árvores, plantas e uma variedade de padrões de maneira rápida, facilitando a criação de cenários para o jogo.

O Paint.NET [28] é um *software* de edição de imagens que oferece suporte para trabalhar em camadas, filtros de imagens, diferentes tipos de pincéis e diversos formatos de exportação de imagem. Adicionalmente, o Paint.NET possui uma interface simples e intuitiva. Seu principal uso na produção do jogo foi na criação das telas do menu principal e das demais interfaces visuais presentes dentro do jogo.

O Krita [29] é uma ferramenta multiplataforma que auxilia tanto na produção de pinturas digitais quanto na edição de imagens. Apresenta-se como um substituto para o Adobe Photoshop, com a vantagem de ser gratuito. É amplamente utilizado tanto por iniciantes quanto por profissionais para a criação de ilustrações, artes conceituais, texturas, quadrinhos e animações. O Krita foi adotado como a ferramenta padrão para a realização de artes que não pertencem à versão jogável, como posts para Instagram, artes promocionais e papéis de parede.

### 3.3 Ferramentas de Som

Em relação a produção sonora, como a criação de músicas e efeitos sonoros, as ferramentas adotadas foram o Audacity (por conta da facilidade de uso), o Bosca Ceoil (por conta da variedade de instrumentos musicais disponíveis) e o Voice Recorder (cuja praticidade reside em estar disponível para dispositivos móveis).

Audacity é a ferramenta mais popular atualmente para gravar e editar áudios. É utilizada frequentemente para editar podcasts, produzir músicas e tratamento de faixas sonoras [23]. Além de ser gratuita, possui código aberto ao público para modificação, o que impulsiona o aumento de sua comunidade de usuários. Durante a produção da versão Alpha do jogo, foi utilizado principalmente durante a criação de efeitos sonoros, como ferramenta de tratamento e de edição dos arquivos de áudio do jogo.

Voice Recorder é uma ferramenta gratuita utilizada para captação de áudios auto-

rais. Possui mais de meio milhão de usuários e milhares de comentários positivos [25] na plataforma *Google Play*. Foi adotado como ferramenta por conta da sua praticidade em gravação de ambientes, já que é disponível para dispositivos móveis. Junto ao Audacity, conseguiu tornar possível a criação de efeitos sonoros autorais para o jogo Hair Bows.

Bosca Ceoil é uma ferramenta também gratuita e de código aberto que auxilia na produção de músicas. Foi escolhida para uso por ser pensada para iniciantes no mundo da música, dispensando a necessidade de grandes investimentos de tempo para começar a utilizá-la. Além disso, o Bosca Ceoil oferece suporte a mais de cem instrumentos musicais [24], possui diversas variações de escalas e acordes e dá suporte a exportação de áudios em um formato chamado *Waveform Audio File Format (WAV)*, que é compatível para reprodução e manipulação dentro da Unity.

### 3.4 Ferramenta de Versionamento

Uma ferramenta de versionamento (também chamada de sistema de controle de versão) é um sistema que auxilia no gerenciamento das mudanças feitas ao longo do código, mantendo registros das atualizações realizadas e permitindo a restauração dos códigos do projeto para qualquer uma das versões salvas no histórico [22]. Ter uma ferramenta de versionamento é importante para projetos de longo prazo, pois ajuda na manutenção e no suporte dos elementos já existentes, além de organizar a criação de novos elementos.

É muito útil também quando há mais de um desenvolvedor no projeto, pois todos podem ter acesso e modificar os códigos do projeto ao mesmo tempo (desde que a modificação ocorra em trechos de código pertencentes a partes diferentes do sistema). Mas apesar do Hair Bows ter sido desenvolvido por apenas uma pessoa, as outras vantagens existentes fizeram com que a adoção de uma ferramenta de versionamento fosse crucial.

A ferramenta adotada para o versionamento do código foi o GitHub. Essa escolha se deu pelo fato de o GitHub ser um projeto de gestão que utiliza o sistema de controle de versão Git e é capaz de gerar estatísticas visuais sobre todas as modificações, além de oferecer um serviço gratuito de hospedagem em nuvem. O GitHub também possui uma grande comunidade de usuários, hospedando atualmente mais de 100 milhões de repositórios (locais para armazenamento de códigos e dados), sendo que a maioria deles possui seus códigos abertos (disponibilizados para modificações e distribuição gratuitamente).

Todos os arquivos relacionados ao jogo foram gerenciados a partir de dois repositórios com acesso privado. O repositório principal do projeto foi organizado de modo que cada novo elemento inserido no jogo resultava na criação de uma nova ramificação (subdivisão). Após uma mecânica ser testada e receber as artes e efeitos sonoros correspondentes, os arquivos e trechos de código dessa ramificação eram então fundidos ao código principal do jogo. O repositório secundário foi designado especificamente para

gerenciar os arquivos de imagem do jogo, os conteúdos de artes publicitárias, as músicas, os efeitos sonoros, os vídeos, os *trailers* e qualquer outro arquivo de mídia que esteja ou já tenha estado dentro do jogo ou associado a ele.

## 4 APRESENTAÇÃO DA SOLUÇÃO PROPOSTA

### 4.1 Prototipagem e Testes

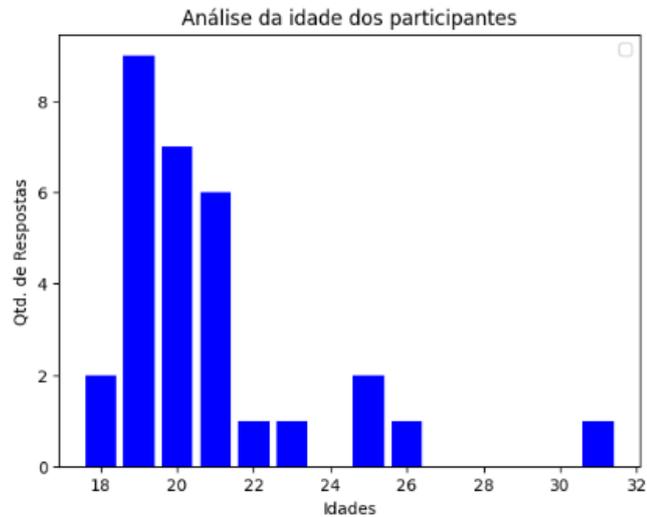
Para realizar testes com jogadores, a versão Alpha do Hair Bows, que contava apenas com o primeiro nível como conteúdo jogável, foi produzida e posteriormente disponibilizada no site de jogos “itch.io” [30], uma plataforma gratuita e aberta para criadores independentes. Em seguida, a divulgação da abertura da fase de testes, juntamente com o endereço eletrônico de um formulário para testadores, foi realizada através das redes sociais oficiais do Hair Bows (<https://youtube.com/DonnieGameStudio> e <https://instagram.com/DonnieGameStudio>) e pelo e-mail acadêmico do Centro de Informática da UFPB.

Esse formulário foi criado com base em modelos encontrados na *internet* que buscam simular quais seriam as respostas positivas e negativas que o jogo receberia na *Steam*. Por conta disso, o processo de avaliação tem um caráter mais qualitativo do que quantitativo, levando em conta que comentários negativos de jogadores nesta plataforma podem interferir na disponibilidade e visibilidade do jogo. No total, o formulário encaminhado aos testadores recebeu 32 respostas. As questões e os resultados obtidos da aplicação deste questionário podem ser encontrados no Apêndice B, intitulado “Questionário para Testadores”.

A versão Alpha, que esteve temporariamente disponível para jogar entre 20 de março de 2021 e 25 de abril de 2021, obteve um total de 1991 visualizações e foi baixada 449 vezes, distribuídas entre as três plataformas disponíveis para jogar (Windows, MacOS e Linux). De maneira inesperada, o jogo gerou um lucro total de cinco dólares, apesar de ter sido disponibilizado gratuitamente ao público, pois cinco pessoas optaram por contribuir espontaneamente com o valor de um dólar para a produção do jogo. Os dados analíticos informados pela página Itch.io podem ser encontrados no Anexo A, intitulado “Dados Informados pela Itch.io”.

A partir dos dados obtidos, a primeira análise realizada foi a da faixa etária, com o intuito de verificar qual público teria mais interesse pelo jogo. A maioria dos que se interessaram em jogar Hair Bows encontram-se na faixa etária entre 18 e 22 anos, que está dentro do intervalo do público-alvo inicial, conforme a Figura 37 apresenta. Ter essa informação é importante para proporcionar maior clareza nas informações fornecidas aos jogadores e para concentrar esforços nas áreas que eles consideram mais importantes [31], especialmente considerando que o público-alvo do jogo é composto por indivíduos entre 16 e 28 anos.

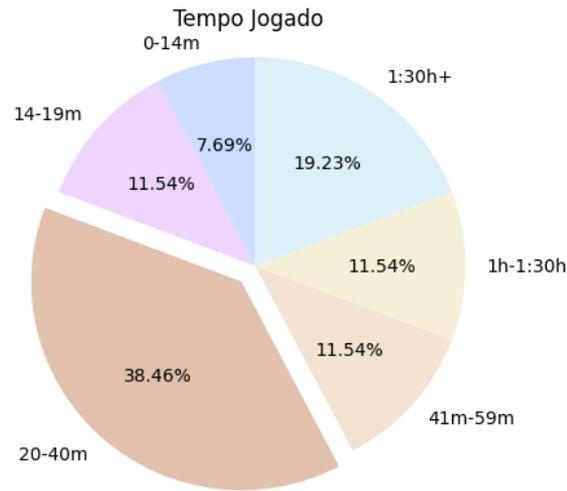
**Figura 37: Análise da idade dos participantes**



**Fonte: Concebido pelo autor**

A segunda análise realizada concentrou-se no tempo de jogo, e as informações obtidas acerca disso também foram fornecidas pelos testadores no formulário mencionado anteriormente. Desta vez, o objetivo era quantificar o tempo dedicado dentro do jogo, considerando também aspectos de retenção (permanência dentro do jogo) e imersão (sensação de ser absorvido pela experiência). Como resultado, observou-se que 38.46% dos jogadores jogaram entre 20 e 40 minutos, enquanto que 42.31% dos jogadores jogaram mais que 40 minutos, como pode ser observado na Figura 38. A ideia inicial durante o planejamento do Hair Bows era que a média da duração total em jogo estivesse em torno de uma hora, distribuída uniformemente entre os quatro níveis existentes. Levando em conta que o objetivo inicial era garantir que a versão Alpha (que contém apenas o primeiro nível) proporcionasse, em média, pelo menos 15 minutos de jogo, é possível observar que a meta foi alcançada com sucesso, visto que apenas 11.54% (3 testadores) registraram um tempo de jogo inferior ao planejado, por terem saído do jogo antes de terminarem a primeira fase.

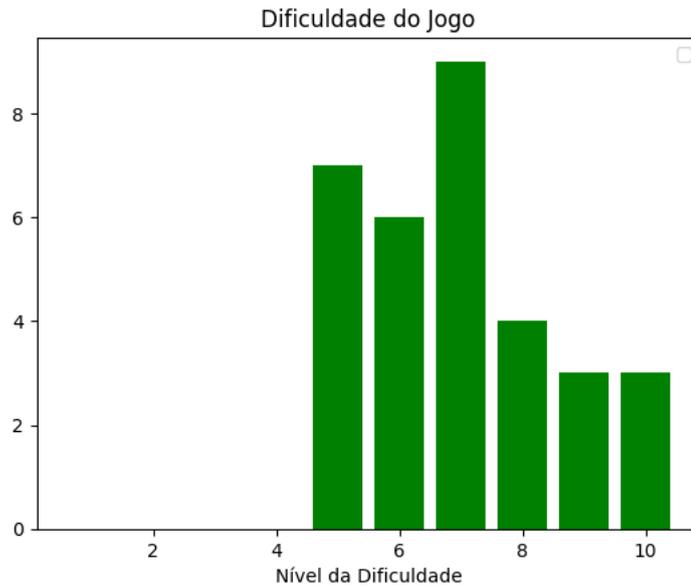
**Figura 38: Análise de tempo em jogo**



**Fonte: Concebido pelo autor**

A terceira análise foi referente à dificuldade do jogo, com o intuito de verificar parâmetros de balanceamento. No geral, o jogo foi recebido como “difícil”, onde os *feedbacks* relacionados a isso são devido à proposital baixa mobilidade que a Nix possui, fazendo com que muitos jogadores tenham sentido dificuldade em movimentar a personagem. Após a análise dos dados ser efetuada, notou-se que alguns parâmetros internos, como velocidade de movimento e força de pulo, precisariam ser alterados para melhorar a imersão e a jogabilidade do Hair Bows. A relação de dificuldade pode ser notada na figura Figura 39, por meio de uma escala que varia no intervalo entre zero (muito fácil) e dez (muito difícil). As respostas cujo valor associado é menor que quatro receberam a interpretação de que o jogo foi avaliado como fácil, entre cinco e seis que o jogo tem nível moderado e acima disso que o jogo é considerado como difícil.

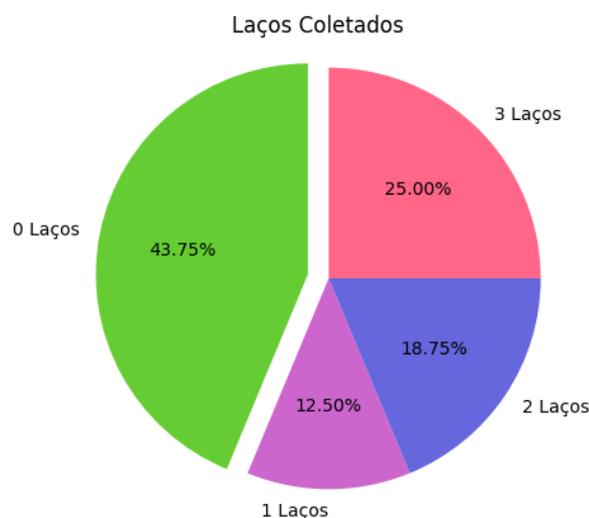
**Figura 39: Análise da dificuldade**



**Fonte: Concebido pelo autor**

A quarta análise refere-se à quantidade de itens colecionáveis coletados durante o primeiro nível. Conforme pode ser observado na Figura 40, cerca de 43.75% dos testadores não conseguiram encontrar nenhum dos laços escondidos pelo mapa. Isso ocorreu principalmente por conta da falta de conhecimento sobre a existência desses itens. Esses dados corroboraram para a interpretação da existência de erros na comunicação visual oferecida a respeito desses colecionáveis, tornando necessárias mudanças para um melhor entendimento por parte dos jogadores. As mudanças implementadas a partir desses *feedbacks*, que têm como propósito remover essa problemática, estão listadas na subseção 4.2.

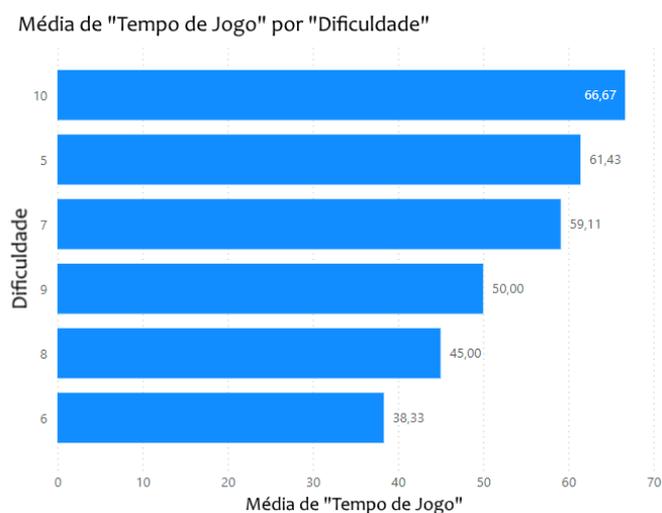
**Figura 40: Análise da coleta de laços colecionáveis**



**Fonte: Concebido pelo autor**

Fazendo uso das análises mencionadas anteriormente, uma última análise foi efetuada com o intuito de observar as relações existentes entre os dados obtidos. Notou-se, conforme pode ser notado na Figura 41, que os jogadores que sentiram mais dificuldade em jogabilidade foram os que passaram mais tempo dentro do jogo (aproximadamente 66 minutos em média).

**Figura 41: Relação entre tempo de jogo em minutos e dificuldade**

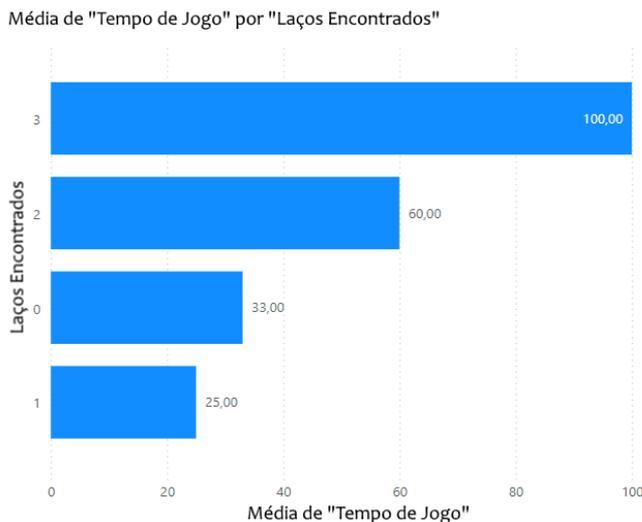


**Fonte: Concebido pelo autor**

Apesar disso, na sequência da relação de tempo de jogo vieram os jogadores que obtiveram em média 61 minutos, dando ao mesmo tempo nota 5 para a dificuldade do jogo, ou seja, não o enxergando como difícil. Uma das possíveis motivações para o ocorrido se dá

porque alguns jogadores decidiram procurar os laços escondidos pelo mapa ao descobrirem a sua existência, vindo a dedicar mais tempo na exploração do mapa em busca desses itens. A relação entre tempo de jogo e laços coletados pode ser observada na Figura 42.

**Figura 42: Relação entre tempo de jogo em minutos e laços coletados**



Fonte: Concebido pelo autor

## 4.2 Decisões de Re(design) e Desenvolvimento

Após os testes realizados na versão Alpha do jogo, cujos resultados foram apresentados na seção 4.1, notou-se que algumas mudanças significativas no design do jogo deveriam ser efetuadas com o intuito de gerar alterações que impactassem a experiência geral do jogador.

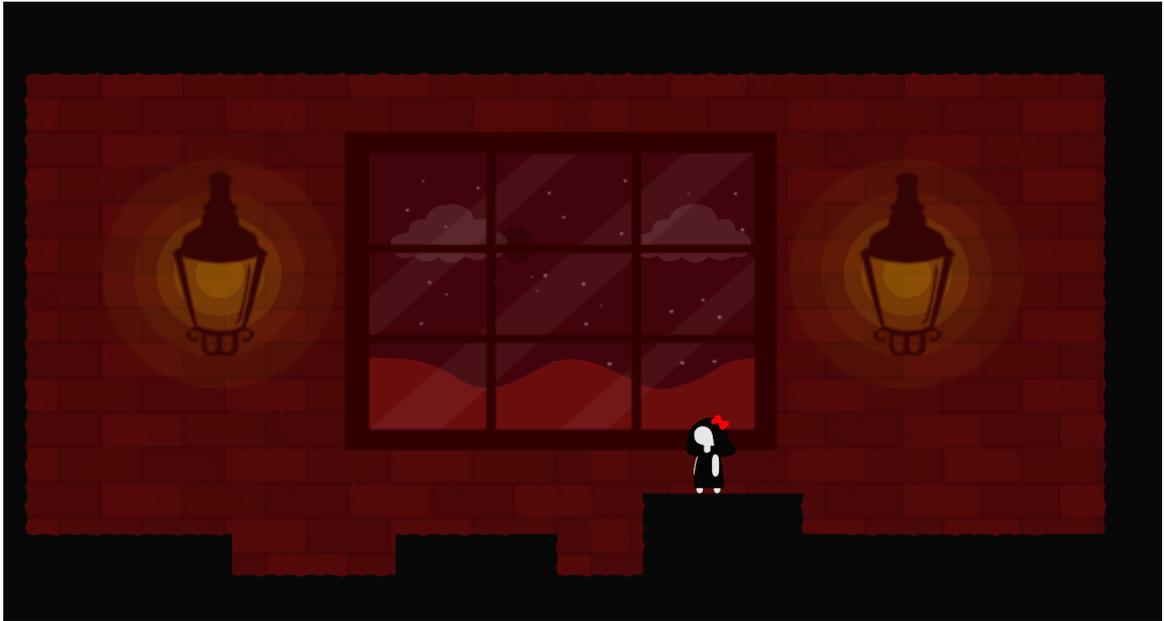
Ficou claro que alguns erros de design afetaram o entendimento do jogador sobre o jogo (como, por exemplo, na questão dos laços colecionáveis). Além disso, encontrar valores para realizar o balanceamento entre a dificuldade do jogo e o entretenimento mostrou-se uma tarefa ainda mais importante, visto que Hair Bows foi considerado um jogo difícil pela maioria dos testadores.

Em meio a isto, baseados nas respostas obtidas nos testes, algumas alterações foram implementadas com o objetivo de aperfeiçoar a jogabilidade, imersão e satisfação do jogador, sendo as principais mudanças:

- Mudanças nos mapas: Quando um olho é ativado em uma fase, as plataformas, os diálogos e as áreas abertas para acesso sofrem mudanças. Apesar disso, alguns testadores da versão Alpha não conseguiram notar essas modificações, imaginando que estavam apenas enfrentando os mesmos obstáculos novamente. Com o intuito de solucionar esse problema, ativar a mecânica do olho revelador passou a modificar

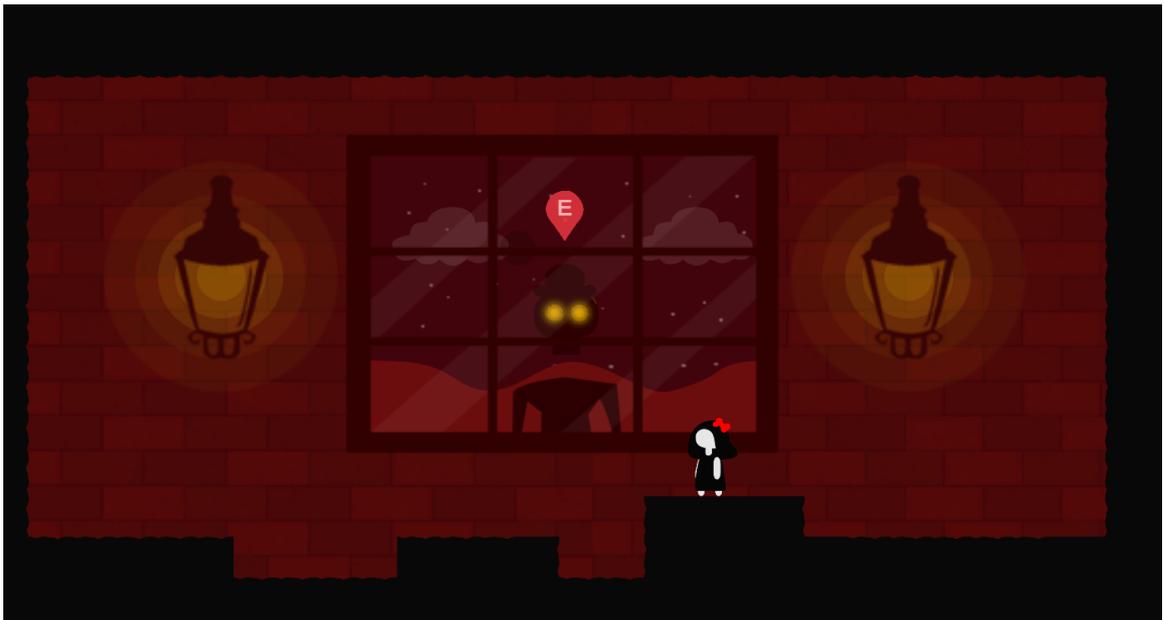
também as artes dos mapas, para ressaltar visualmente que ocorreram reformulações nos sistemas da fase. Uma ilustração de como isso ocorre pode ser notada na Figura 43, que representa o estado inicial de um dos cenários da primeira fase. O estado seguinte, que ocorre após a ativação do olho, é evidenciado pela Figura 44.

**Figura 43: Sala antes do olho ser ativado**



Fonte: Concebido pelo autor

**Figura 44: Sala após o olho ser ativado**



Fonte: Concebido pelo autor

- Criação de interfaces para os coletáveis: Certos testadores alegaram que não conseguiram encontrar os laços colecionáveis espalhados pela fase porque, na realidade, não sabiam que existia essa possibilidade. Para resolver esse problema, foram criados três *feedbacks* visuais para expor a existência desses itens.

O primeiro *feedback* visual aparece no portal de acesso antes do jogador entrar no nível. O segundo aparece quando o jogador coleta um desses laços, mostrando quantos laços aquela fase possui e qual a ordem do laço coletado com relação aos outros (para o jogador saber se algum laço foi ignorado ao longo da fase). Já o terceiro aparece quando o nível é finalizado para o jogador saber quantos laços coletou, junto ao número de mortes ocorridas durante a fase. A representação em sequência dos três *feedbacks* é demonstrada na Figura 45, na Figura 46 e na Figura 47, respectivamente.

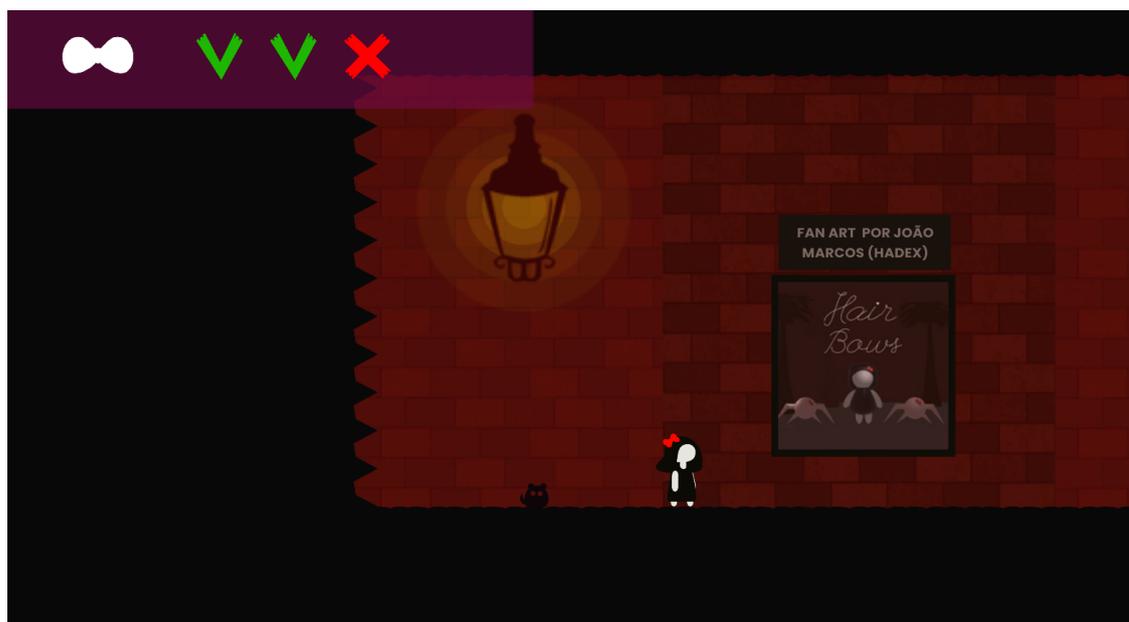
Além disso, um dos laços espalhados pela primeira fase foi estrategicamente colocado no caminho padrão que o jogador percorre para concluir a fase, de forma que não é possível o jogador o ignorar, contornando então o problema inicial dos jogadores ignorarem a existência desses coletáveis.

**Figura 45: Portal de acesso para as fases**



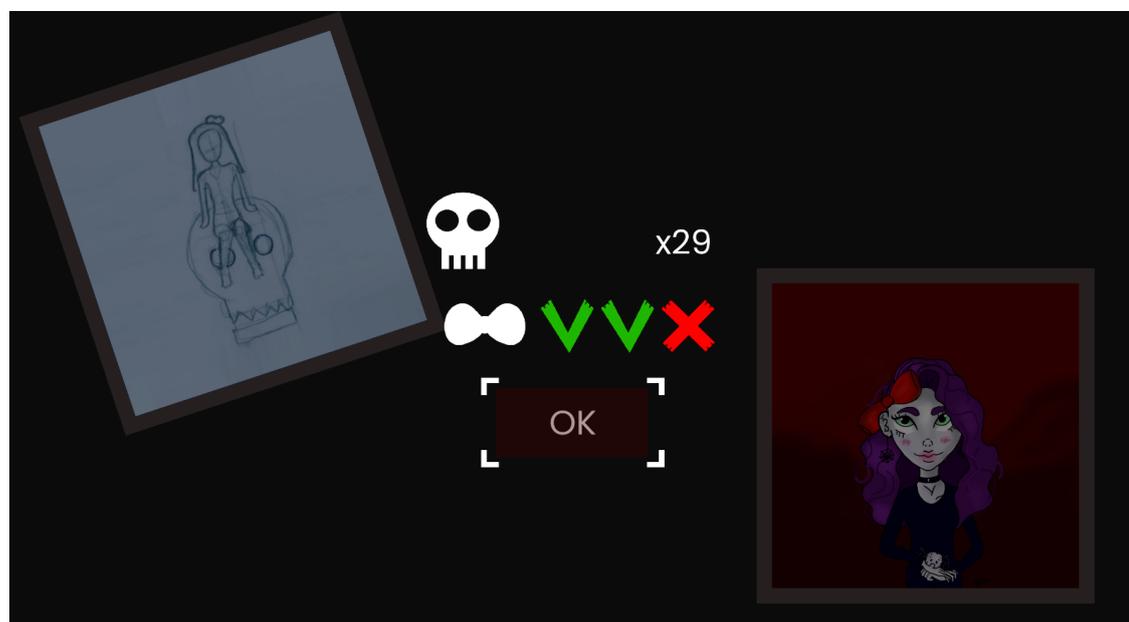
Fonte: Concebido pelo autor

Figura 46: Feedback visual ao coletar laço



Fonte: Concebido pelo autor

Figura 47: Tela final ao terminar nível

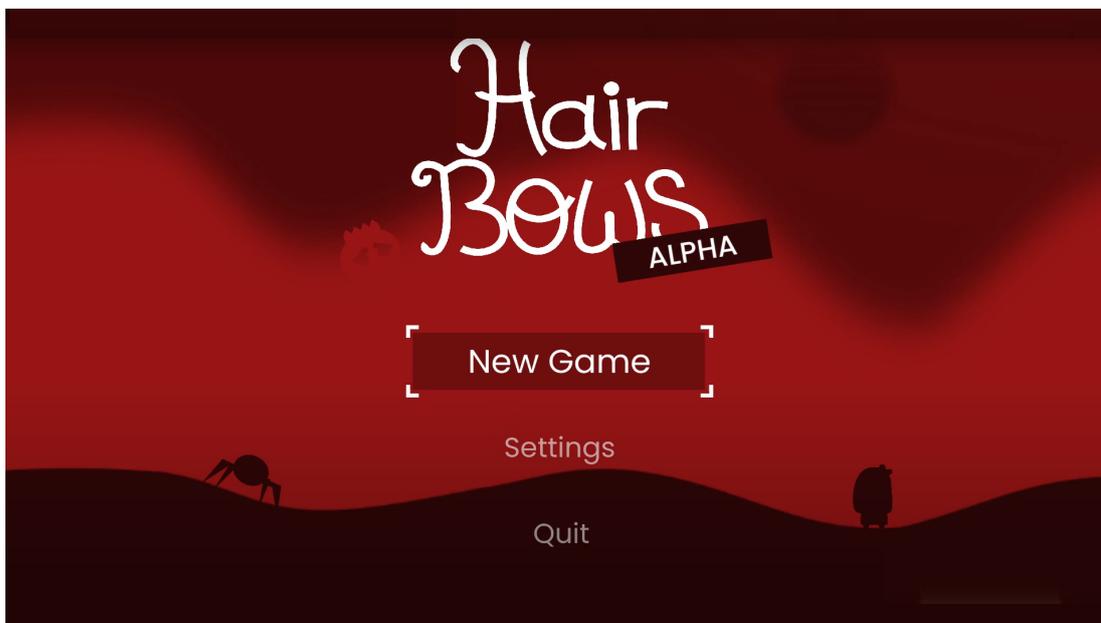


Fonte: Concebido pelo autor

- Mudanças no menu inicial: O Menu Inicial também recebeu alterações com o intuito de melhorar a experiência de usuário. Para a nova versão, um dos mapas do segundo nível foi a figura escolhida para a tela de fundo, com o intuito de apresentar ao jogador a diversidade de ambientes que o universo do jogo possui. Adicionalmente, cada tela navegada pelo menu recebe uma coloração diferente para ressaltar

a troca de telas, em simbologia aos níveis de jogo, ressaltando o fato de que cada um possui uma cor predominante. A versão antiga do menu está representada na Figura 48, seguida pelas Figuras 49, 50 e 51, que apresentam as novas telas após serem atualizadas.

**Figura 48: Menu principal da versão alpha**



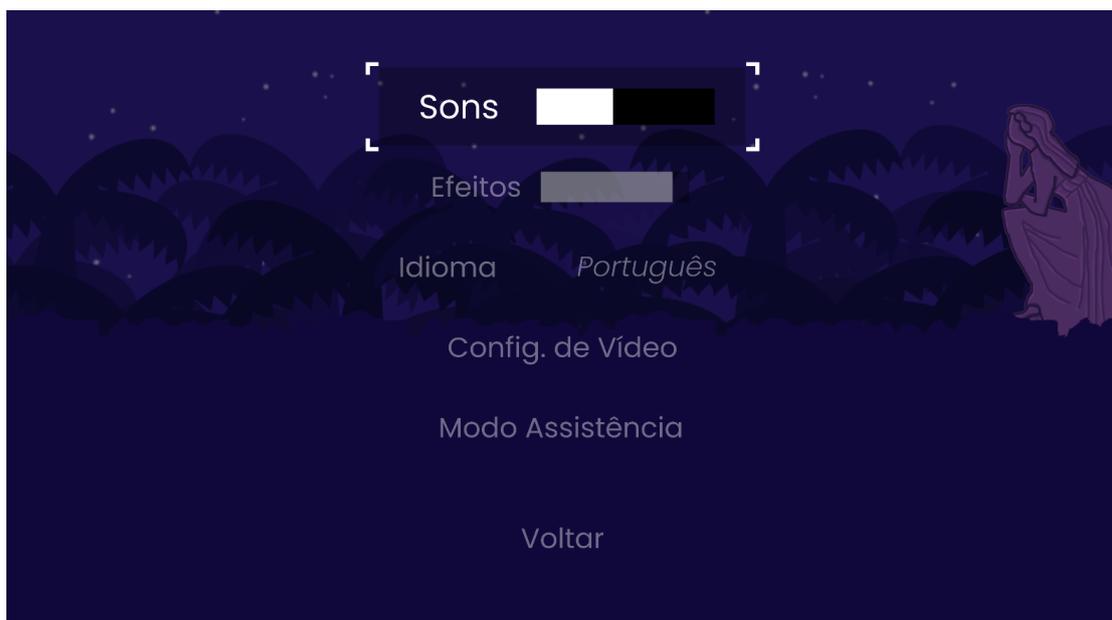
Fonte: Concebido pelo autor

**Figura 49: Novo menu principal**



Fonte: Concebido pelo autor

Figura 50: Nova tela de configurações



Fonte: Concebido pelo autor

Figura 51: Nova tela de configurações de vídeo

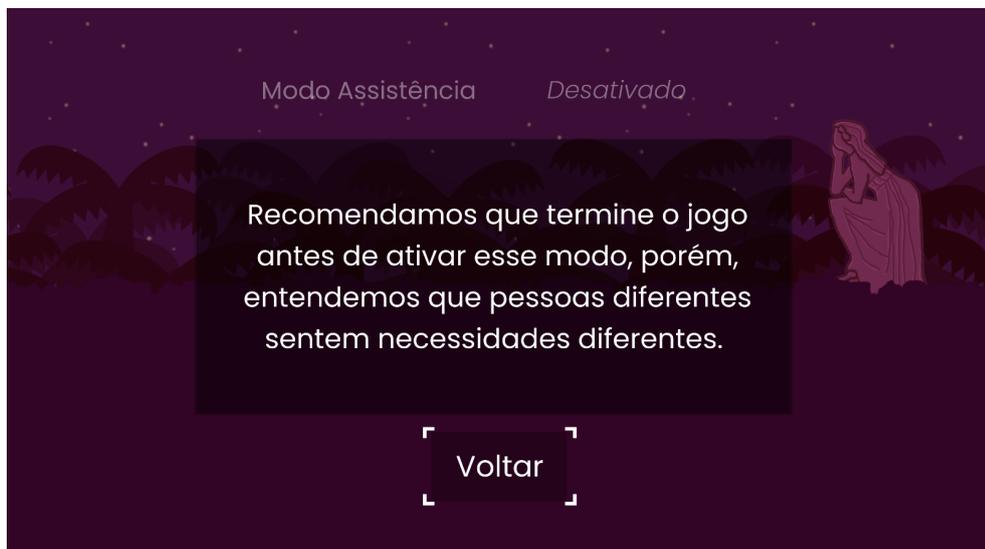


Fonte: Concebido pelo autor

- Para melhorar a questão de interação dentro do Hair Bows, com base nos *feedbacks* recebidos sobre a dificuldade de movimentação da personagem, foram realizadas alterações nos valores padrão dos parâmetros do jogo. Somado a isto, foi implementado um sistema nomeado de “Modo Assistência”, no qual os jogadores poderiam

editar as variáveis do jogo referentes a força de pulo, velocidade horizontal e velocidade de interação (que determina a potência que o laço possui ao interagir com os elementos do mapa). As interações com o laço necessitam que o usuário pressione e segure a tecla de ativação por determinado tempo, mas a partir do Modo Assistência, quando a velocidade de interação está no valor máximo, não é mais necessário segurar essa tecla, bastando apenas pressioná-la. A Figura 52 exibe a tela de ativação do modo assistência, enquanto que a Figura 53 demonstra o modo assistência após ser ativado.

**Figura 52: Tela de ativação do modo assistência**



Fonte: Concebido pelo autor

**Figura 53: Por dentro do modo assistência**



Fonte: Concebido pelo autor

- Por fim, foram realizadas correções para garantir a compatibilidade do Hair Bows com as plataformas Linux e MacOS, levando em conta que alguns testadores informaram que o jogo não iniciava nesses sistemas operacionais. Esse impasse foi resolvido por meio da realização de modificações nos parâmetros de exportação do jogo dentro da Unity, juntamente com a inclusão de arquivos de tutorial para a execução do programa nas plataformas citadas.

Vale ressaltar que as alterações supracitadas nessa seção não foram inseridas na versão Alpha, estando previstas para serem disponibilizadas ao público somente após o término do desenvolvimento da versão final, que irá ser disponibilizada na página oficial do Hair Bows na Steam (Disponível em: <https://store.steampowered.com/app/1635490>. Acessado em: 2 maio 2024).

### 4.3 Desafios

Um dos maiores desafios encontrados para a realização da solução foi a necessidade de aprender uma quantidade variada de ferramentas para a implementação do jogo. Muitas dessas ferramentas não são apresentadas durante o curso de graduação em Ciências da Computação, fazendo-se necessária a busca por aprender o uso dessas ferramentas em outras fontes, que não são a universidade. Além disso, um jogo não é constituído apenas de programação, mas também de diversos elementos como produções visuais, produções sonoras, *design* de níveis e narrativa. Sendo assim, obter estudo de diversas áreas mostrou-se necessário, sendo esse um desafio sempre presente na construção de jogos independentes criados por apenas uma pessoa.

Algumas ferramentas requerem um tempo considerável para aprendizado, como por exemplo a Unity, que demanda conhecimento de lógica para desenvolvimento de jogos, familiaridade com interfaces de *engines* e certo domínio da linguagem C# para criação dos códigos dos elementos dos jogos. O domínio de ferramentas para criação e edição de imagens, como o Krita e o Inkscape, também demanda uma grande quantidade de tempo, uma vez que diversos conhecimentos da área de *design* gráfico (como métodos de criação de artes vetoriais e técnicas de pintura digital) são requeridos.

O fato do jogo estar sendo desenvolvido por apenas uma pessoa contribuiu para que o tempo de produção aumentasse ainda mais, já que todas as etapas de desenvolvimento tiveram que ser planejadas, implementadas e validadas por um só desenvolvedor. É o caso, por exemplo, das pesquisas para referências visuais, onde análise de jogos semelhantes, filmes e desenhos parecidos tiveram de ser efetuados com antecedência para então o primeiro esboço poder ser realizado. Só depois disso as primeiras versões digitais foram criadas e inseridas dentro do jogo, sendo validadas pelo público posteriormente através dos dados obtidos com o formulário entregue.

Além disso, conseguir testadores também foi um desafio. Houve um trabalho intenso para realização de marketing através de redes sociais (como Youtube e Instagram), por meio de divulgações de artes promocionais, transmissões ao vivo e *trailers*. Para a divulgação para alunos do Centro de Informática, além do envio de e-mails promocionais para a lista de alunos, cartazes foram espalhados no campus para obter validação das ideias.

Por fim, também houve desafios referentes a como lidar com os dados obtidos por meio dos *feedbacks* recebidos. Decisões antigas sobre o balanceamento de dificuldade no jogo, experiência do usuário, interfaces de usuário e imersão precisaram ser reavaliadas com o intuito de aumentar a qualidade do jogo.

## 5 CONCLUSÕES

O presente relatório teve por finalidade discorrer sobre a construção do jogo independente Hair Bows, abordando as diversas decisões técnicas (como as ferramentas apresentadas no capítulo 3) e de planejamento (apresentadas nos capítulos 2 e 4) que surgiram durante sua elaboração.

O processo de desenvolvimento de Hair Bows foi uma jornada bastante desafiadora, principalmente por conta da produção estar sendo realizada por apenas uma pessoa. Logo, a colaboração com a comunidade ao longo do desenvolvimento (tanto em relação aos testes realizados como em relação aos *feedbacks* recebidos por meio das redes sociais do jogo) mostrou-se essencial para mensurar a aceitação do público em relação às mecânicas e ao universo criado.

A criação de uma identidade visual única também foi uma das barreiras a se enfrentar, visto que o universo de Hair Bows traz elementos do surrealismo. Manter a consistência da estética escolhida entre os mapas dos níveis, personagens apresentados (como a Caveira e os animais controláveis) e interfaces se mostrou um desafio. Somado a isto, a criação de sons e efeitos sonoros também se mostrou um desafio, visto que o autor não tem conhecimento de produção musical.

Um marco significativo para o projeto foi a fase de testes da versão Alpha (com o primeiro protótipo jogável do Hair Bows), que obteve diversos *feedbacks* recebidos por parte dos jogadores. As avaliações recebidas foram importantes para equilibrar o jogo no que diz respeito a desafio e diversão, além de resultar em maior polimento com relação às artes.

A execução do desenvolvimento do jogo serviu tanto para ampliar a visão do autor acerca da área de desenvolvimento de jogos, como também para crescimento pessoal. Como a versão Alpha de Hair Bows precisou de uma quantidade considerável de tempo para ser produzido, ter disciplina para lidar com isso foi algo que teve que ser aprendido ao longo do tempo, para que uma versão jogável pudesse ser finalmente lançada.

Os resultados deste trabalho proporcionaram uma valiosa experiência ao conduzir um ciclo completo da produção de um jogo, desde a concepção inicial até uma versão jogável, resultando em grande aprendizado. No entanto, apesar deste relatório apresentar as decisões técnicas e de design, bem como a receptividade dos jogadores em relação a essas decisões, ainda não foi possível realizar uma análise estatística das vendas do jogo na plataforma Steam (junto com a análise de comentários positivos e negativos), visto que a versão final do jogo ainda se encontra em processo de desenvolvimento. Como trabalho futuro, portanto, é necessário realizar essa análise com o objetivo de utilizar os dados para auxiliar na criação de jogos futuros.

## REFERÊNCIAS

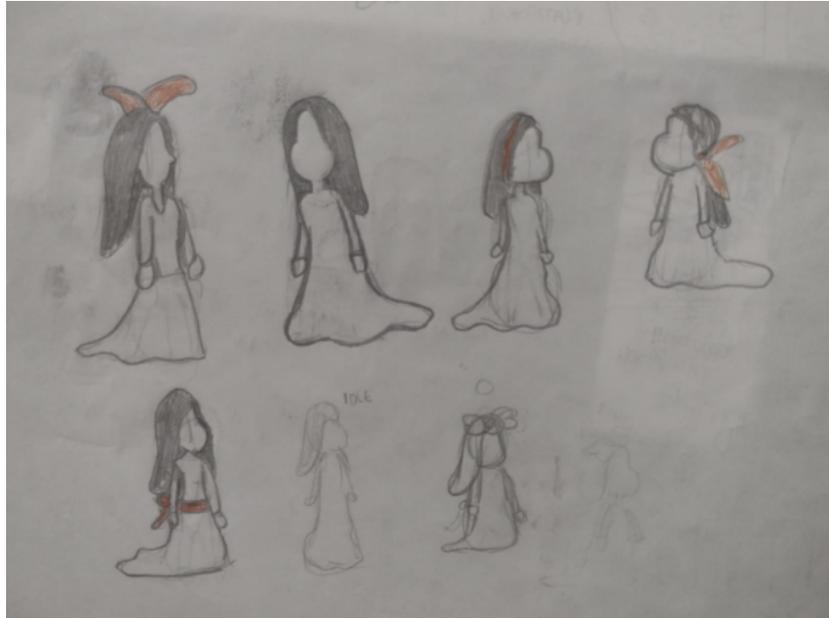
- [1] C, Daniel. Indústria dos games: a mais lucrativa no mundo do entretenimento. 2022. Disponível em: <<https://gazzconecta.com.br/gazz-conecta/papo-raiz/industria-dos-games-mais-lucrativa-mundo-do-entretenimento/>>. Acesso em 27/03/2024.
- [2] O, Danilo. O que são jogos Indies? 2024. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/2024/03/10/games-e-consoles/o-que-sao-jogos-indies/>>. Acesso em 27/03/2024.
- [3] G, Guilherme; F. João. O mercado de jogos eletrônicos independentes. 2019. Disponível em: <<https://www.each.usp.br/petsi/jornal/?p=2553/>>. Acesso em 14/03/2024.
- [4] M, Priscila. 2018. Gaming Industry: The good the bad and the ugly. Disponível em: <<https://towardsdatascience.com/gaming-industry-the-good-the-bad-and-the-ugly-47c8e1244e24>>. Acesso em 28/03/2024.
- [5] Porto Editora. Arché. Disponível em: <[https://www.infopedia.pt/\\$arche/](https://www.infopedia.pt/$arche/)>. Acesso em 14/03/2024.
- [6] L, Christopher. Hollow Knight (Original Soundtrack). 2017. Disponível em: <<https://christopherlarkin.bandcamp.com/album/hollow-knight-original-soundtrack>>. Acesso em 29/03/2024.
- [7] R, Laine. Celeste Original Soundtrack. 2018. Disponível em: <<https://radicaldreamland.bandcamp.com/album/celeste-original-soundtrack>>. Acesso em 29/03/2024.
- [8] D, VASPAAN. Celeste Sound Designer Reveals How Its Dialogue Audio Was Created. 2021. Disponível em: <<https://www.thegamer.com/celeste-sound-designer-reveals-how-the-games-dialogue-audio-was-created/>>. Acesso em 29/03/2024.
- [9] IMDB. O Serviço de Entregas da Kiki. 2019. Disponível em: <<https://www.imdb.com/title/tt0097814>>. Acesso em 29/03/2024.
- [10] STEAM. Pinstripe. 2017. Disponível em: <<https://store.steampowered.com/app/331480/Pinstripe>>. Acesso em 29/03/2024.
- [11] BBC. Mickey e Minnie originais entram em domínio público nos EUA: o que isso significa. 2024. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/articles/c4nypzdkdyno>>. Acesso em 29/03/2024.

- [12] STEAM. Limbo. 2021. Disponível em: <<https://store.steampowered.com/app/48000/LIMBO>>. Acesso em 29/03/2024.
- [13] STEAM. Hollow Knight. 2017. Disponível em: <<https://store.steampowered.com/app/367520/HollowKnight>>. Acesso em 29/03/2024.
- [14] GOGONI, Ronaldo. O que é um sistema operacional?. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-um-sistema-operacional>>. Acesso em: 03/02/2024.
- [15] ARM. Gaming Engines. Disponível em: <<https://www.arm.com/glossary/gaming-engines>>. Acesso em: 03/02/2024.
- [16] UNITY. De grandes ideias a grandes conquistas. Disponível em: <<https://unity.com/pt/games>>. Acesso em: 03/02/2024.
- [17] ALURA. Linguagens de programação: uma breve introdução contextualizada. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/linguagem-programacao>>. Acesso em 03/02/2024.
- [18] f, Richard. UnityScript's long ride off into the sunset. 2017. Disponível em: <<https://blog.unity.com/engine-platform/unityscript-deprecation>>. Acesso em 28/03/2024.
- [19] MICROSOFT LEARN. Um tour pela linguagem C# . Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/dotnet/csharp/tour-of-csharp>>. Acesso em 03/02/2024.
- [20] RED HAT. O que é IDE (Ambiente de desenvolvimento integrado)?. Disponível em: <<https://www.redhat.com/pt-br/topics/middleware/what-is-ide>>. Acesso em 03/02/2024.
- [21] MICROSOFT VISUAL STUDIO. Visual Studio Community. Disponível em: <<https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/vs/community/>>. Acesso em 03/02/2024.
- [22] L, Andrei. O Que é GitHub, Para Que Serve e Como Usar. 2023. Disponível em: <<https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-github>>. Acesso em 03/02/2024.
- [23] AUDACITY. About Audacity. 2024. Disponível em: <<https://www.audacityteam.org/FAQ/>>. Acesso em 14/03/2024.
- [24] BOSCA CEOIL. Bosca Ceoil. 2024. Disponível em: <<https://bosceoil.net/>>. Acesso em 14/03/2024.

- [25] SMART MOBI TOOLS. Voice Recorder. 2024. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.first75.voicerecorder2>>. Acesso em 14/03/2024.
- [26] INKSCAPE. Frequently Asked Questions — for Inkscape Users. 2024. Disponível em: <<https://inkscape.org/learn/faq/>>. Acesso em 14/03/2024.
- [27] FIRE ALPACA. Let's create with FireAlpaca. 2024. Disponível em: <<https://firealpaca.com/>>. Acesso em 14/03/2024.
- [28] PAINT.NET. About Paint.NET. 2024. Disponível em: <<https://www.getpaint.net/>>. Acesso em 14/03/2024.
- [29] KRITA. Welcome to the Krita 5.2 Manual. 2024. Disponível em: <<https://docs.krita.org/en/>>. Acesso em 14/03/2024.
- [30] ITCH.IO. Disponível em: <<https://itch.io/docs/general/about>>. Acesso em: 19/02/2024.
- [31] Zendesk. O que é público-alvo: significado e guia de como definir o seu. Disponível em: <<https://www.zendesk.com.br/blog/o-que-e-publico-alvo/>>. Acesso em: 14/03/2024.

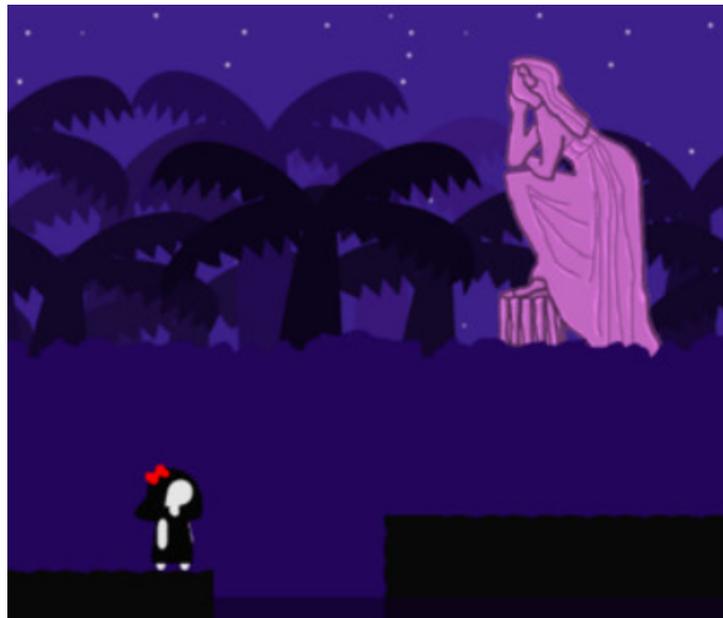
## APÊNDICE A – ESBOÇOS DOS ELEMENTOS VISUAIS

Figura 54: Esboço da personagem principal Nix



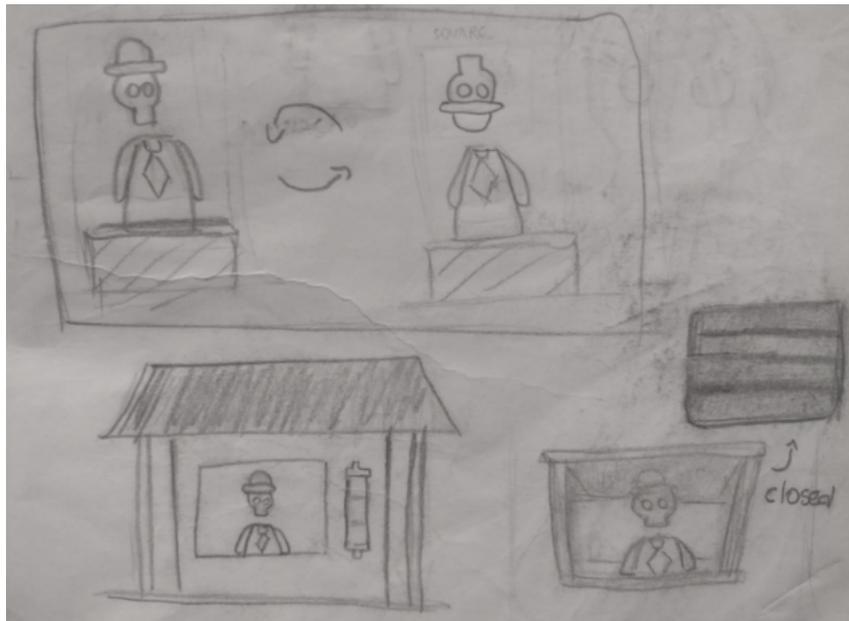
Fonte: Concebido pelo autor

Figura 55: Arte digital da personagem principal Nix



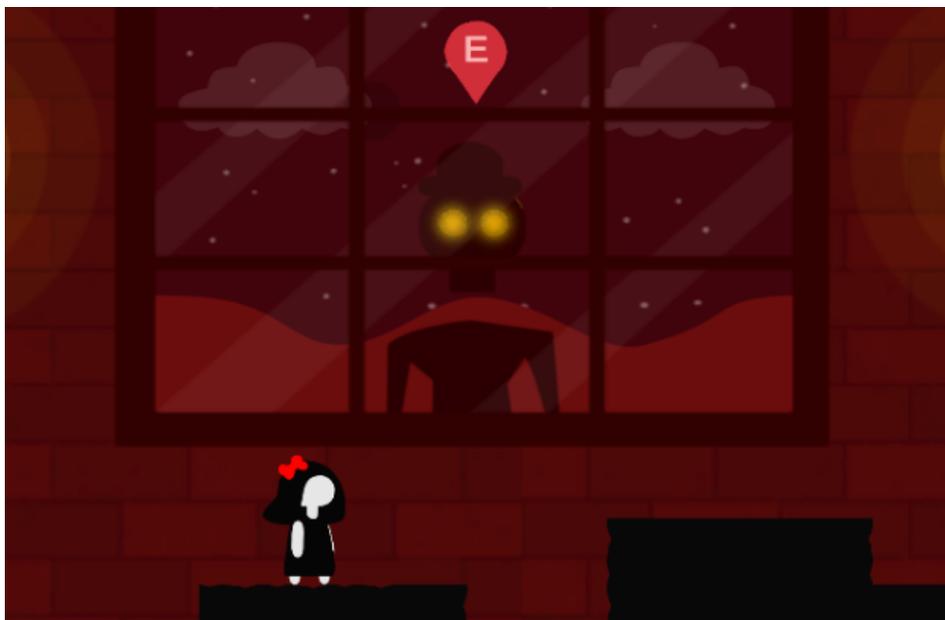
Fonte: Concebido pelo autor

Figura 56: Esboço do personagem Gyges



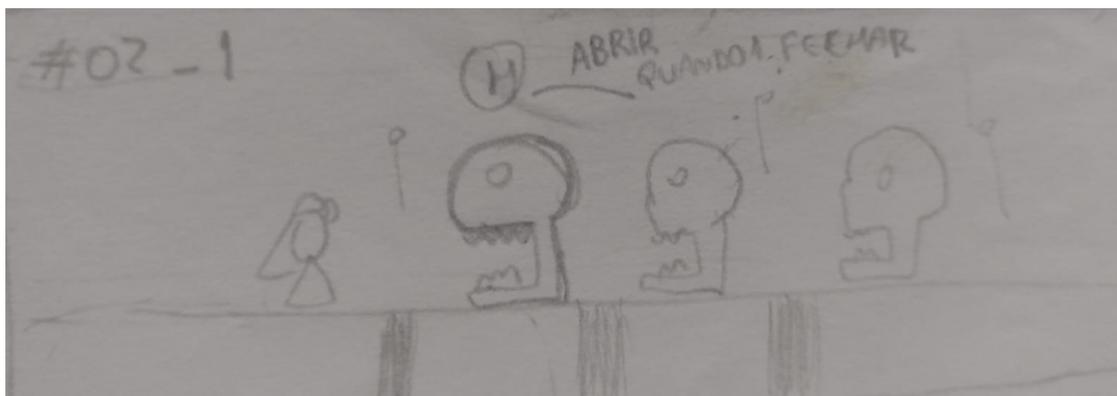
Fonte: Concebido pelo autor

Figura 57: Arte digital do personagem Gyges



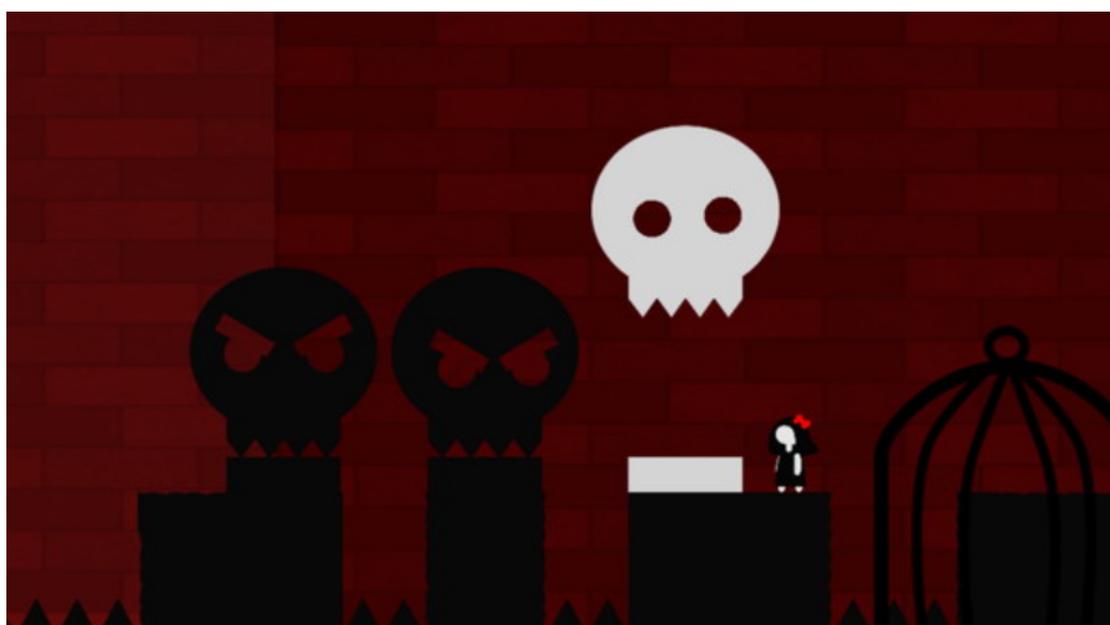
Fonte: Concebido pelo autor

Figura 58: Esboço das caveiras



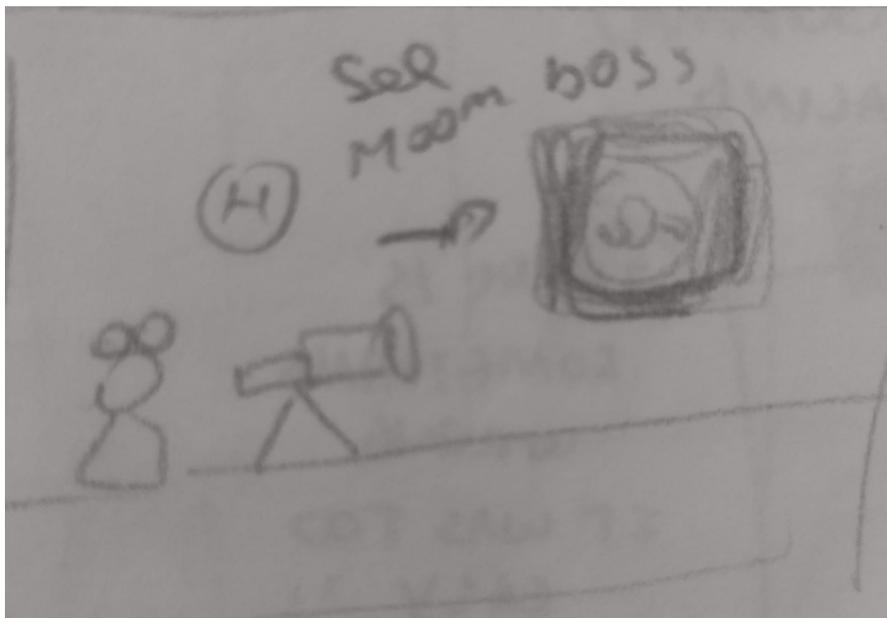
Fonte: Concebido pelo autor

Figura 59: Arte digital das caveiras



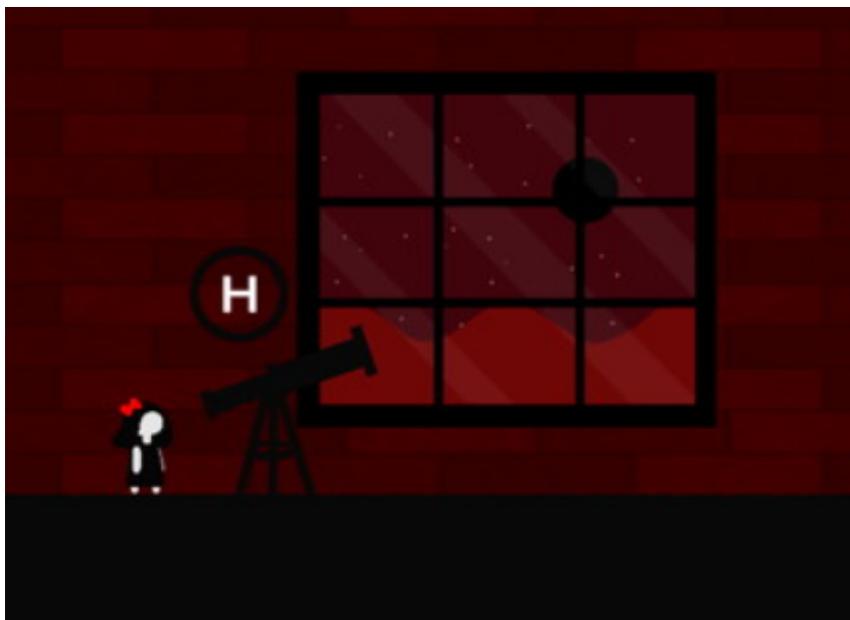
Fonte: Concebido pelo autor

Figura 60: Esboço de decoração de mapa



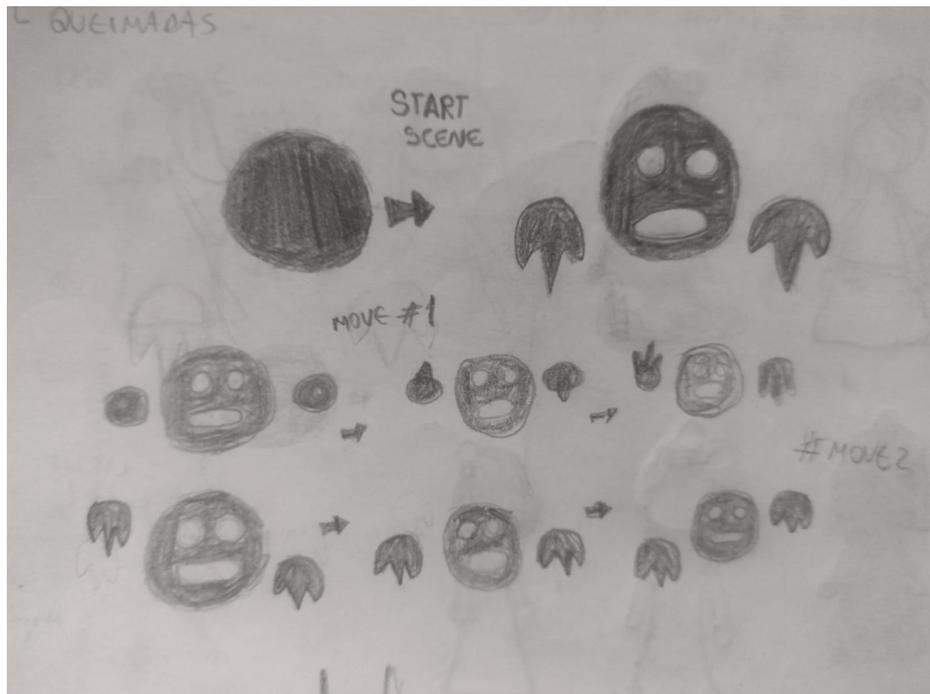
Fonte: Concebido pelo autor

Figura 61: Arte digital de decoração de mapa



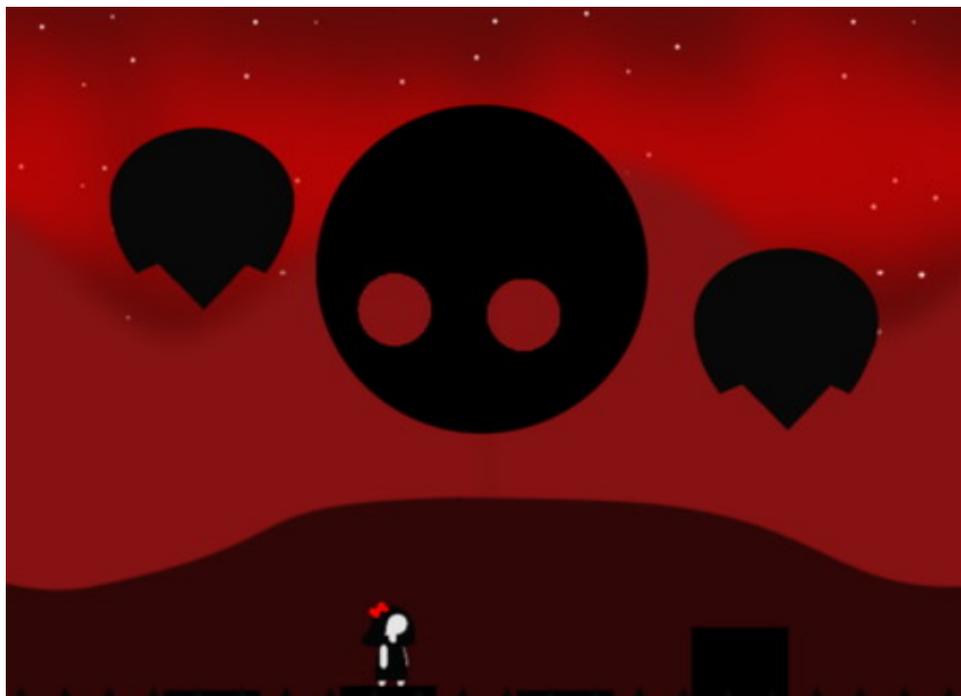
Fonte: Concebido pelo autor

Figura 62: Esboço da Selene: o boss lua



Fonte: Concebido pelo autor

Figura 63: Arte digital da Selene: o boss lua



Fonte: Concebido pelo autor

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA TESTADORES

Ao todo 32 pessoas responderam o questionário. Algumas perguntas eram opcionais, portanto nem todos responderam. Esse é o caso, por exemplo, da questão associada às configurações técnicas de seus computadores, onde as respostas foram registradas na tabela 2. Além disso, os nomes reais das pessoas foram ocultos para manter a privacidade dos participantes da pesquisa.

- Questão 1: Quantos anos você tem?

**Figura 64: Análise da faixa etária dos participantes**



Fonte: Concebido pelo autor

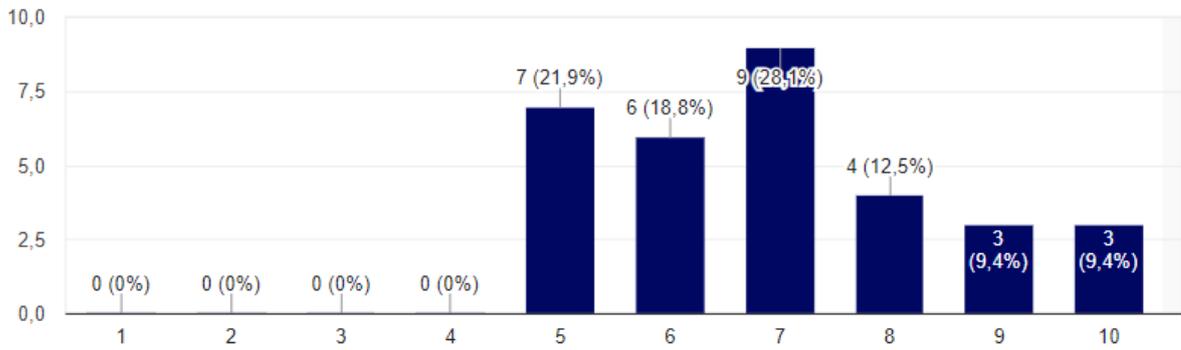
- Questão 2: Se souber, descreva as configurações técnicas do seu computador.

**Tabela 2: Configurações técnicas dos computadores dos testadores**

<b>Índice do Testador</b>	<b>Configuração Técnica</b>
<b>Testador 01</b>	Intel Celeron G1610 2.60GHz, 4GB RAM, Windows 10 64-Bits
<b>Testador 02</b>	Ryzen 5 1600 (3.6GHz), 16GB RAM (3333MHz), GTX 1650 Super, 4TB armazenamento (256GB SSD m.2)
<b>Testador 03</b>	i3 6100, RX 470, 16GB RAM, SSD 1TB
<b>Testador 04</b>	i7 4790 (4ª Geração), NVidia GTX 745, 16GB RAM, Windows 10
<b>Testador 05</b>	Ryzen 5 2600, 12GB DDR4, GTX 280 1GB, SSD 512GB
<b>Testador 06</b>	i5, 8GB RAM, GTX 1050, 500GB HD
<b>Testador 07</b>	Intel i7-7500, 16GB de RAM, HDD 1TB, GeForce 940MX
<b>Testador 08</b>	AMD Ryzen 5 3350G com Radeon Vega Graphics 3.60GHz, 16GB de RAM
<b>Testador 09</b>	Ryzen 5 3600, RTX 2060 Super, 16GB 3200MHz
<b>Testador 10</b>	i3 6ª Geração, SSD 240GB, HD 1TB, 8GB RAM, Placa de vídeo integrada
<b>Testador 11</b>	Intel Core i5-3330, 12GB de RAM, Intel HD Graphics 2500
<b>Testador 12</b>	Intel i7-7700HQ, 16GB Ram, GTX 1050 Ti, 1TB HDD
<b>Testador 13</b>	Windows 7 Ultimate, 64 bits, 4GB RAM, Intel Celeron, 1TB HD
<b>Testador 14</b>	i7, 8GB RAM, 64 bits, 1.80GHz
<b>Testador 15</b>	Acer Aspire A515-51, Intel Core i5 7ª geração, CPU 2.5GHz 2.71GHz, 8GB RAM, x64
<b>Testador 16</b>	Pentium G4440, GTX 1030, 12GB RAM
<b>Testador 17</b>	Windows 10 64 bits, AMD E1-1500 APU com Radeon(tm) HD Graphics 1.48GHz, 4GB de RAM
<b>Testador 18</b>	Dell Core i7 8ª Geração, 16GB RAM, 500GB SSD m.2
<b>Testador 19</b>	i3, 4GB RAM
<b>Testador 20</b>	12GB RAM, Ryzen 5
<b>Testador 21</b>	Intel Core i7-7700, Placa Mãe Gigabyte GA-H110M-GAMING 3 DDR4, 16GB RAM, GeForce GTX 1060 6GB, HD 1000GB Sata III 64Mb cache
<b>Testador 22</b>	i7 7500U, 8GB RAM, GPU: AMD Radeon R7 M340 2GB
<b>Testador 23</b>	FX-8350E, 16GB RAM

- Questão 3: Qual o nível de dificuldade do jogo?

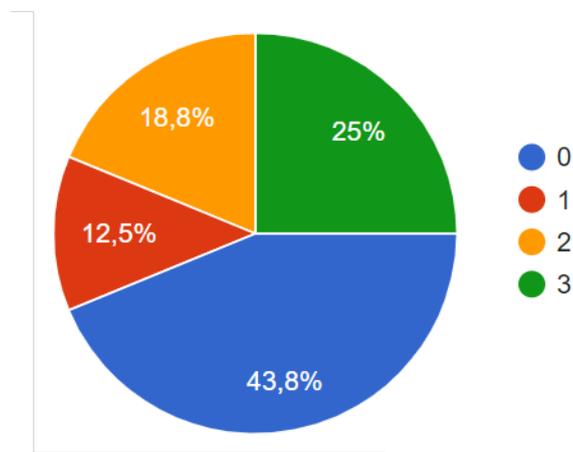
**Figura 65: Análise da dificuldade do jogo**



Fonte: Concebido pelo autor

- Questão 4: Quantos laços você encontrou?

**Figura 66: Análise da quantidade de laços coletados**



Fonte: Concebido pelo autor

- Questão 5: Algo te surpreendeu?

Tabela 3: Respostas dos testadores para a pergunta “Algo te surpreendeu?”

Índice do Testador	Resposta Obtida
Testador 01	Não
Testador 02	Não
Testador 03	As dinâmicas de interação são bem interessantes
Testador 04	A caveira fechando a boca . Não sabia q ela ia fechar
Testador 05	A rotação aleatória de ataques do boss foi uma surpresa e a necessidade de jogar voltando o jogo parar poder prosseguir.
Testador 06	A mecânica, ficou muito daora
Testador 07	Os laços
Testador 08	O quão com raiva esse jogo me deixou, eu não esperava morrer tanto. Outra coisa são os Easter Eggs, são o que mantém o jogo vivo por mais tempo, você sente a necessidade de jogar mais de uma vez procurando os Easter Eggs.
Testador 09	O boss
Testador 10	A fluidez da gameplay
Testador 11	A premissa parece bem interessante, e já tem uma experiência no alpha muito bem feita. E claro, fico feliz de ter incluído uma versão pra Linux
Testador 12	Lugar secreto do laço no ultimo elevador e como eu sou ruim em jogos de plataforma
Testador 13	A lógica do jogo, as ações e os objetivos
Testador 14	Sim, a jogabilidade
Testador 15	A animação e alguns detalhes, deu gosto de ver
Testador 16	Rodar em linux
Testador 17	O puzzle do telescópio
Testador 18	Sim, a jogabilidade é bem viciante
Testador 19	Minha burrice e a batalha final
Testador 20	Certas dificuldades na hora de pular, achei que seria mais fácil
Testador 21	A maneira de enfrentar o boss foi bem legal
Testador 22	Fiquei surpreso quando cheguei no final da primeira parte, aí me toquei que eu teria que voltar todo o jogo para pode continuar

<b>Testador 23</b>	O designer do jogo muito bonito
<b>Testador 24</b>	Sim, o som do jogo é bem relaxante, gostei bastante. Achei que foi bem desenvolvido.
<b>Testador 25</b>	A qualidade dos efeitos tanto visuais como sonoros
<b>Testador 26</b>	Os detalhes e a qualidade dos efeitos
<b>Testador 27</b>	As pedronas que o chefe invoca foram algo surpreendente. Estranhamente foi uma surpresa maior depois da primeira morte, porque eu tava de olho nas plataformas e não lembrei daquele ataque. Isso deixa a batalha interessante e talvez dê pra 'capitalizar' esses momentos, já que a direção artística simples da mais 'tcham' pra objetos grandes, os quais o jogador passaria uns milésimos de segundo a mais tentando analisar se o design fosse mais detalhado.
<b>Testador 28</b>	Não.
<b>Testador 29</b>	Sim, descobrir que tinha laços pra pegar e eu não vi nenhum
<b>Testador 30</b>	Não.
<b>Testador 31</b>	Não.
<b>Testador 32</b>	Não.

- Questão 6: Você achou algum glich ou bug?

Tabela 4: Report dos testadores sobre os bugs achados

<b>Índice do Testador</b>	<b>Resposta Obtida</b>
<b>Testador 01</b>	No elevador tem uma hora que a menina fica flutuando no chão
<b>Testador 02</b>	Um pequeno bug na fase das 3 caveiras que dava pra ficar no ar ao lado de uma caveira sem morrer
<b>Testador 03</b>	A boneca ficou esticada e flutuando no ar. Acredito que seja por conta da interação dele apos subir no elevador
<b>Testador 04</b>	Quando em cima dos blocos, a velocidade da personagem se soma à da caixa, aí ela fica mais rápida, ou lenta, dependendo do sentido da velocidade da caixa
<b>Testador 05</b>	Segurar o botão de andar em um elevador em movimento faz a animação de andar e os sons de andar só que o player não se move, o elevador funciona normalmente e quando se chega ao destino você volta a andar
<b>Testador 06</b>	Player pode pular e ligar o laço no ar, permitindo que se mova enquanto o laço branco está ativo, pular em uma plataforma em movimento com isso ativo desse jeito faz com que: se a plataforma estiver indo para baixo, você meio que flutua enquanto cai, se a plataforma estiver se movendo lateralmente ela desliza debaixo de você e cai dela se não desativar o laço
<b>Testador 07</b>	Não tem botão de voltar ao menu depois que se inicia o jogo
<b>Testador 08</b>	O telescópio não mostrou nada além de uma tela preta
<b>Testador 09</b>	Quando fui entrar no elevador da sala do olho pra subir de novo apertei a tecla de ação um pouco antes de entrar no elevador e a personagem começou a andar pra trás sozinha sem animação
<b>Testador 10</b>	Tem uma parte de pular as caixas q tem 2 que sobem que a câmera sobe demais

- Questão 7: O que você achou do jogo?

Tabela 5: Opinião final dos testadores sobre o jogo

<b>Índice do Testador</b>	<b>Resposta Obtida</b>
<b>Testador 01</b>	Muito bem feito
<b>Testador 02</b>	Achei incrível, muito bem pensado cada detalhe. Achei muito interessante que temos que ir até o final, retroceder e depois prosseguir tudo novamente para enfim chegar ao boss, que por sinal foi bem elaborado também.
<b>Testador 03</b>	O jogo é bem legalzinho. Se entendi bem a grande sacada dele está na dificuldade de movimentação, por sinal, achei a movimentação de pulo um pouco dura. Não sei se foi proposital, mas para mim atrapalhou um pouco na fluidez do jogo.
<b>Testador 04</b>	Achei legal!
<b>Testador 05</b>	Parece ser um plataforma promissor, achei o visual bem legal. Tudo parece bem redondo, a soundtrack, e os efeitos sonoros estão legais também. Entretanto, achei o boss bem mais fácil que uma das fases (aquela com duas caixas subindo e descendo e duas indo pra esquerda e pra direita), então talvez dê pra deixá-lo mais difícil (talvez misturar os golpes do primeiro estágio dele com o do segundo, tornando ele mais imprevisível), e prova da diferença de dificuldade é que das 50 vezes que morri durante a gameplay, nenhuma foi no boss, enquanto chuto que 35 foi nesse trecho. Fiquei curioso pra saber se tem alguma história por trás, enfim, desejo sucesso ao projeto e gostaria de ver as próximas etapas.
<b>Testador 06</b>	os puzzles são bem tranquilos mas é muito satisfatório fazer eles junto com a musica que acompanha a protagonista mas as sessões de plataforma foram um pouco complicadas não por serem difíceis mas por causa do pulo da personagem

<b>Testador 07</b>	<p>O jogo me lembra um pouco Limbo, apenas movimentação simples e um único botão de interação, o jogo em si é bem difícil, mas pode ser que eu seja muito ruim. Consigo imaginar muitos speed runs desse jogo, realmente é um universo único, misturando uma paleta de cores sombria, com personagens fofos, desenhos simples, mas com muita personalidade, incrível como transformou um Boss com traços simples em algo extremamente agradável, que a primeira vista você não faz ideia do que ele pode fazer, a quantidade de formas de morrer no Boss me surpreendeu, tem no mínimo umas 4, a aleatoriedade torna bem mais difícil, mesmo decorando as formas de morrer, a aleatoriedade e a sorte influenciam bastante, isso mesmo, sorte, o boss não é 100% habilidade, mesmo você ficando em um dos pilares do meio, se 3 pilares caírem, e o pilar restante estiver a 2 plataformas de distancia, é impossível chegar a tempo. O jogo no modo geral está excelente, de fato é um mundo único que eu não teria capacidade de imaginar.</p>
<b>Testador 08</b>	<p>Bem bacana. Só achei um pouco complicada na hora de distinguir qual coluna estava para cair na última fase, além de ter um pouco de dificuldade na 3ª tela (possui 3 quadrados subindo e descendo em tempos diferentes). Estou ansiosa pelas próximas fases!!</p>
<b>Testador 09</b>	<p>Massa, mas ainda vou jogar pra achar os laços</p>
<b>Testador 10</b>	<p>A gameplay está muito lenta. A distância que o player consegue atingir com o pulo está muito pequena. Se a intenção do jogo é ser difícil eu acredito que esta não é a forma adequada de gerar dificuldade para o jogador. Estes problemas acima em específico eu realmente recomendo seriamente resolver, pois a versão atual do jogo está um pouco frustrante de ser jogada.</p>
<b>Testador 11</b>	<p>Aconselho criar uma animação de pulo mais dinâmica para a personagem para passar uma sensação de fluidez.</p>

<b>Testador 12</b>	Eu acredito que se a velocidade do player e a distância do pulo forem aumentadas a gameplay vai se tornar mais atrativa e fluída.
<b>Testador 13</b>	Gostei da simplicidade do aspecto gráfico, que é ao mesmo tempo tão bem feita, achei a parte gráfica bem clean. O som do jogo é agradável e me empolguei em passar os obstáculos. É um jogo que eu jogaria por horas pra completar as fases. Parabéns ao desenvolvedor!
<b>Testador 14</b>	Gostei muito do gráfico, da música, da forma com que foi adicionado os objetivos do laço por exemplo... Me trouxe uma ótima nostalgia de quando eu jogava Mario. A única coisa que acredito que poderia adicionar no jogo, é tornar os pulos do avatar mais longos
<b>Testador 15</b>	O jogo ainda é novo, tive dificuldade de saber o que fazer após ativar o Olho gigante na sala de baixo da terra, mas depois de rodar o mapa todo descobri o que fazer. Após algum tempo rodando o mapa perdido seria bacana uma flecha apontando para o objetivo, ou seria bacana um diálogo com o olho. Na parte do boss minha dificuldade foi descobrir os padrões dele, pelo jogo ter apenas 3 cores tive dificuldade para perceber os blocos que estavam se mexendo, acredito que acentuar as rachaduras de vermelho seria uma boa solução. Quando o boss abaixa os olhos e puxa os blocos dos cantos, fica meio difícil de subir pois ao mesmo tempo que os blocos do centro caem os dos lados sobem, acredito que foi intencional. Depois de umas 15 tentativas consegui derrota-lo. Seria bacana quando a personagem utiliza o poder ela soltasse alguma partícula direcionada ao objeto de interação, pra melhorar o entendimento do que está sendo feito.
<b>Testador 16</b>	Jogo super interessante e divertido, prende o usuário até encontrar tudo que é necessário e passar das fases.

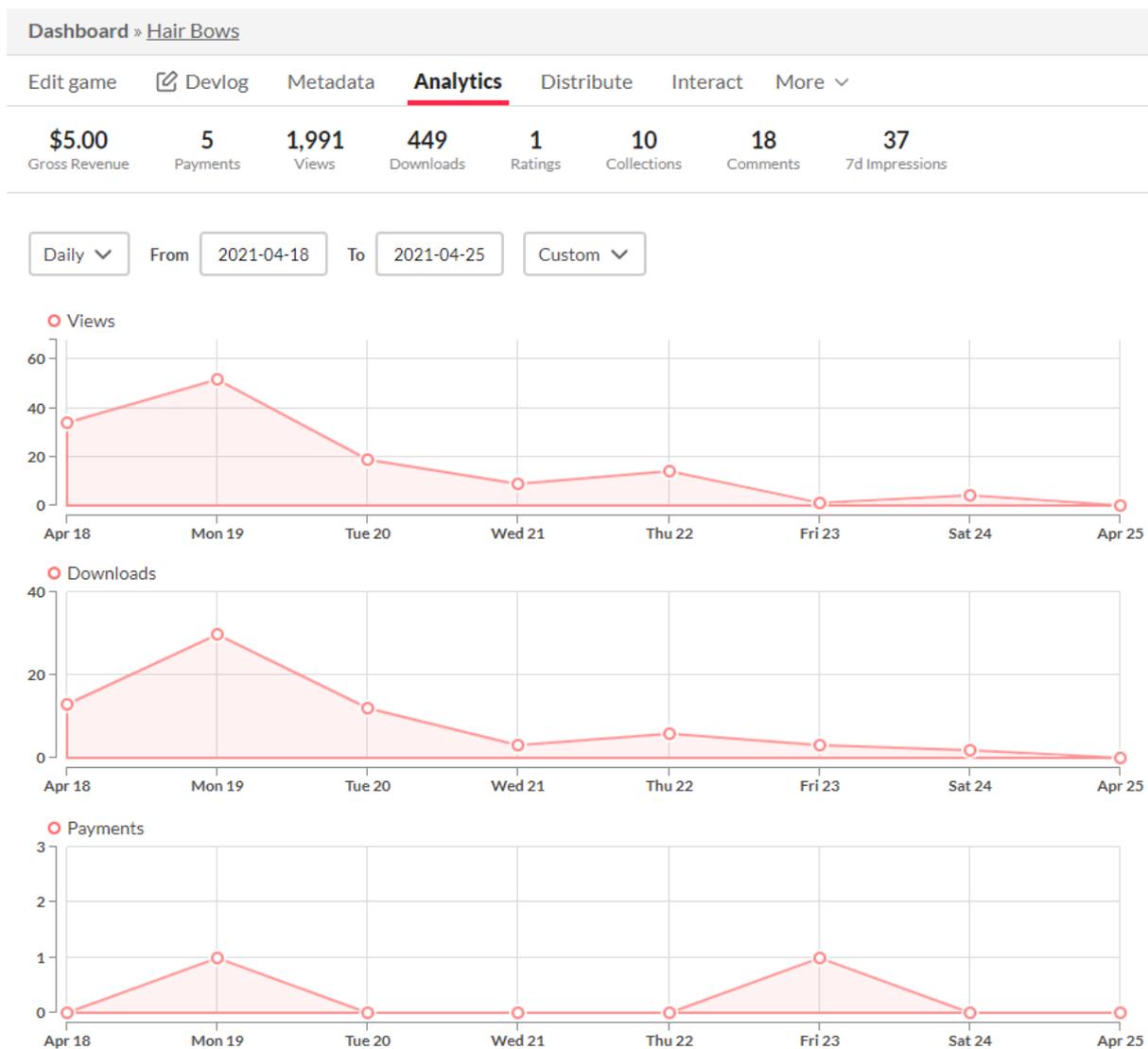
<b>Testador 17</b>	<p>Só algumas recomendações: -Tentar deixar o gameplay mais único -Fazer o boneco parar de andar pra direita quando não clica em nada -Tirar o backtrack e pensar em algo melhor -Focar em tentar fazer o início do jogo o melhor possível, já que se o cara não gostar do primeiro contato do teu jogo, ele provavelmente só vai tacar um alt F4 e ignorar -Boa parte das plataformas consiste em ficar esperando o momento certo pra pular, o que acho bem zuado o cara ficar bem de boa parado por uns 3-5 ciclos esperando o momento certo -Colocar algum outro botão fora o H pra interagir com os objetos, porque pra quem tende a jogar nas setas, esse botão fica meio desconfortável, algo tipo A,S,D ou X acho que seria mais padrão, daí tipo, vamos supor que tu decide botar o botão H e o Z pra interagir,</p>
<b>Testador 18</b>	<p>No geral um jogo de plataformer e puzzle bem simples, mas divertido até, pra ser sincero eu não tinha menor ideia que se tinha colecionáveis fora os itens pra entrar na sala do boss. Eu acho que o jogo esta indo no caminho certo.</p>
<b>Testador 19</b>	<p>onde vc tem que segurar H para evitar o ataque do boss, talvez colocar uma animação do objeto indo pra cima em vez de so desaparecer, algo também interessante seria um efeito sonoro diferente para demonstrar algum tipo de força contraria diferente do típico som de interação</p>
<b>Testador 20</b>	<p>O jogo é muito bom pra simplicidade dele, só o ataque do boss que é rapido demais se não prestar atenção...</p>
<b>Testador 21</b>	<p>Gostei dos efeitos visuais e sonoros, gostei bastante da música, e em relação a jogabilidade, eu só achei meio complicado de diferenciar quais partes estavam caindo, e quais estavam estáveis no boss, fora isso, o jogo está bem divertido. Estou na espera pra versão Beta.</p>
<b>Testador 22</b>	<p>Gostei bastante, principalmente a luta com o Boss.</p>

<b>Testador 23</b>	Só teve um ponto que eu não gostei muito e foi a trilha sonora achei meio irritante e na hora do Boss poderia ser colocada uma musica mais vibrante.
<b>Testador 24</b>	De todo modo jogo maravilhoso ótimo trabalho, esperando por projetos futuros e a finalização de Hair Bows.
<b>Testador 25</b>	o jogo está muito bom mas uma opção de mudar os controles e suporte para controle seria muito legal, e na boss fight a roda do H carregava meio que travando e em alguns momentos o boss se mechia meio que travando um pouco tipo todo o jogo estava a 60 fps mas o boss se mechia como se estivesse em 15 mas voltava e ficou acontecendo isso durante a boss fight se conseguisse fazer com que eles fluíssem liso seria legal, mas o jogo está indo muito bem é um bom jogo de plataforma espero ansioso pelo produto final
<b>Testador 26</b>	Gostei bastante e vejo o potencial para se tornar um ótimo jogo pós-alpha.
<b>Testador 27</b>	Apesar dessa review estar sendo escrita sem eu ter pego tudo, dá pra dizer que foi um projeto feito com carinho. Acho que há potencial pra algo bem bacana aqui. Uma dica técnica que eu tenho pra dar é que caso no futuro o jogo atraia speedrunners seria interessante resetar os ciclos de movimento das plataformas quando se morre, pois não é nada demais morrer e ter que esperar um ciclo bom pra avançar numa jogatina casual, mas eu tenho a impressão de que o jogo vai ficar bem mais difícil no futuro. De qualquer forma, boa sorte com o projeto!
<b>Testador 28</b>	Achei muito bom. Parabens. Outra coisa é o botão H nao sei se sou eu q estou velho, mas achei ruim de apertar ele algumas vezes eu trocava, poderia ser o F
<b>Testador 29</b>	O jogo é muito legal, tem uma mecânica massa e é um pouco difícil em algumas partes

<b>Testador 30</b>	<p>Cumpra bem o papel de jogo de plataforma, mas é necessário ter muita precisão para alcançar boa parte dos blocos. Especificamente achei a sala do teto de espinhos meio irritante por precisar pegar bem o timing dos blocos pra não morrer esmagado, além de ter que pular bem certinho.</p>
<b>Testador 31</b>	<p>A arte, animações e os gráficos estão bem bacanas. Fiquei bestinha quando apertei H e vi o laço da personagem acendendo e o brilho aparecendo em volta dela. A fluidez das animações tá muito agradável de ver. Zero defeitos, bala demais.</p>
<b>Testador 32</b>	<p>O boss tá legal, mas me atrapalhei bastante na hora de pular de um bloco pro outro. Acho que seria melhor exigir menos da precisão, pois acho que o foco deve ser a reação às ações dele. Mesmo assim, gostei de enfrentá-lo, e fiquei satisfeito quando derrotei ele, então o fator recompensa tá nice. Tô no aguardo do beta</p>

## ANEXO A – DADOS INFORMADOS PELA ITCH.IO

Figura 67: Impressões retiradas da página Itch.io



Fonte: Concebido pelo autor