

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

ETEC DE TABOÃO DA SERRA

Técnico em Desenvolvimento de Sistemas

**ALMEIDA, Arthur
OLIVEIRA, Lucas
AMORIM, Nicolas
LOURENÇO, Renato
OLIVEIRA, Thais
TOZETI, Vitor**

**BANANABIO: jogo digital destinado ao entretenimento e educação
ambiental**

**TABOÃO DA SERRA - SP
2024**

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

ETEC DE TABOÃO DA SERRA

Técnico em Desenvolvimento de Sistemas

**ALMEIDA, Arthur
OLIVEIRA, Lucas
AMORIM, Nicolas
LOURENÇO, Renato
OLIVEIRA, Thais
TOZETI, Vitor**

**BANANABIO: jogo digital destinado ao entretenimento e educação
ambiental**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec de Taboão da Serra, do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como requisito para a obtenção da habilitação profissional de Nível Técnico em Desenvolvimento de Sistemas sob a orientação da professora Nathane de Castro.

**TABOÃO DA SERRA - SP
2024**

ALMEIDA, Arthur
OLIVEIRA, Lucas
AMORIM, Nicolas
LOURENÇO, Renato
OLIVEIRA, Thais
TOZETI, Vitor

BANANABIO: jogo digital destinado ao entretenimento e educação ambiental

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC

Aprovada em: _____ / _____ / _____

Conceito: _____

Banca Examinadora:

Professor.....
Etec de Taboão da Serra
Orientador

Professor
Etec de Taboão da Serra

Professor
Etec de Taboão da Serra

TABOÃO DA SERRA – SP
2024

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho aos nossos amigos e familiares que estavam sempre presentes para nos apoiar em momentos desafiadores. Este trabalho é dedicado também às orientadoras docentes Nathane de Castro e Sâmela Wutzke que, com os conhecimentos adquiridos em suas aulas, conseguimos finalizar o nosso projeto.

AGRADECIMENTOS

Apresentamos imensa gratidão à nossa orientadora, a professora Nathane de Castro, responsável por conduzir e avaliar o andamento do trabalho, a desenvolver o projeto “BananaBio” como Trabalho de Conclusão de Curso. Graças a ela, o grupo conseguiu se organizar efetivamente e não se sobrecarregou com projetos de outras matérias, logo, sem ela, nada disso seria possível.

RESUMO

O projeto em questão trata-se de um jogo de videogame — denominado ‘BananaBio’ — cujo aborda como temática a preservação do meio ambiente, onde o personagem protagonista é um guardião do meio ambiente, que luta contra inimigos que procuram devastar a natureza. A poluição ambiental é uma problemática extremamente presente atualmente que tende a afetar não apenas a natureza, mas a sociedade como um todo e o futuro do planeta. Segundo a União Nacional da Bioenergia (UDOP) o Brasil ocupa a quarta colocação no ranking de nações que mais emitem gases poluentes no mundo. Considerando a problemática e o dado apresentado, o ‘BananaBio’ tem como objetivo ser um jogo lúdico, ou seja, que entretém o jogador, ao mesmo tempo que conscientiza indiretamente as crianças e adolescentes que estão jogando a importância de preservar o meio ambiente. Sob essa ótica, o jogo pode ser considerado um instrumento de passatempo e educação ambiental, onde as mensagens transmitidas contribuirão para a construção de uma sociedade ecológica no futuro.

Palavras-chave: Poluição. Ambiental. Jogo. Educação. Videogame.

ABSTRACT

The project in question is a video game called 'BananaBio,' which addresses environmental preservation as theme. The protagonist is a guardian of the environment who battles enemies seeking to devastate nature. Environmental pollution is a significant issue today that affects not only nature but society as a whole and the future of the planet. According to the National Union of Bioenergy (UDOP), Brazil ranks fourth in the world in terms of nations emitting the most polluting gasses. Considering this issue and the given data, 'BananaBio' aims to be an entertaining game that indirectly raises awareness among children and teenagers about the importance of preserving the environment. From this perspective, the game serves as both a pastime and an environmental education tool, where the messages conveyed contribute to building an ecologically conscious society for the future.

Keywords: Pollution. Environmental. Game. Education. Videogame.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FLUXOGRAMAS

FLUXOGRAMA 1 – Fluxograma Parte 1.....	17
FLUXOGRAMA 2 – Fluxograma Parte 2	17

FIGURAS

FIGURA 1 – Logotipo 1 da Empresa	20
FIGURA 2 – Logotipo 2 da Empresa	20
FIGURA 3 – Logotipo 1 do Produto	20
FIGURA 4 – Logotipo 2 do Produto	20
FIGURA 5 – Paleta de Cores da Empresa	21
FIGURA 6 – Paleta de Cores Logotipo do Produto	21
FIGURA 7 – Paleta de Cores do Produto	21
FIGURA 8 – Diagrama de Caso de Uso	29
FIGURA 9 – Diagrama de Classe	30
FIGURA 10 – Diagrama de Objeto	30
FIGURA 11 – Diagrama de Atividades	31

GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Questão do Questionário 1	22
GRÁFICO 2 – Questão do Questionário 2	23
GRÁFICO 3 – Questão do Questionário 3	23
GRÁFICO 4 – Questão do Questionário 4	24
GRÁFICO 5 – Questão do Questionário 5	24
GRÁFICO 6 – Questão do Questionário 6	24
GRÁFICO 7 – Questão do Questionário 7	2

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Cronograma de Entrega	16
TABELA 2 – Requisitos Funcionais	26
TABELA 3 – Requisitos Funcionais	27

LISTA DE ABREVIATURAS / SIGLAS

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

UDOP – União Nacional da Bioenergia

EPJI – Estúdio Paulista de Jogos Indie Ltda.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 PROPOSTA DE PROJETO	13
2.1 Problema	13
2.2 Solução	13
2.3 Objetivos	14
2.3.1 Objetivo Geral	14
2.3.2 Objetivos Específicos	14
3 METODOLOGIA	15
3.1 Cronogramas de Entrega	16
3.2 Divisão de papéis	18
3.3 Carga Horária	19
4 INICIALIZAÇÃO	19
4.1.1 DevFruit Group	19
4.1.1.1 Ramo de Atividade	19
4.1.1.2 Razão Social	19
4.1.1.3 Nome-Fantasia	19
4.1.2 Identidade Visual	20
4.1.3 Missão, Visão e Valores	22
4.2 Pesquisa de Campo	22
4.2.1 Questionário	23
4.2.2 Análise dos Resultados	26
5 DESENVOLVIMENTO	26
5.1 Levantamento de Requisitos	26
5.1.1 Requisitos Funcionais	27
5.1.2 Requisitos Não Funcionais	28
5.1.3 Regras de Negócio	29
5.2 Diagramação	29
5.2.1 Diagrama de Casos de Uso	30
5.2.2 Diagrama de Classe	31
5.2.3 Diagrama de Objetos	31
5.2.4 Diagrama de Atividades	32
5.3 Projeto Web	32
5.3.1 Propósito	33
5.3.2 Telas	33
5.4 Projeto Desktop	33
5.4.1 Propósito	33
5.4.2 Soluções de Software	33
5.4.2.1 Visual Studio Code	33

5.4.2.2 Unity	34
5.4.2.3 Asesprite	34
5.4.3 Linguagens de programação utilizadas	34
5.4.3.1 C#	34
5.4.3.2 SQL	35
5.4.3.3 PHP	35
5.4.4 Telas	35
5.4.5 Paleta de cores	40
5.4.6 Funcionalidades das Telas	41
6 TERMOS E CONDIÇÕES DE USO	42
6.1 Termos de Uso	42
6.2 Condições de Uso	43
6.3 Canal de Comunicação	43
7 RELATÓRIO DE TESTE DE SOFTWARE	44
8.2 Etapa de Especificação	44
8.2.1 Descrição dos Testes para Cada Tela	44
8.2.1.1 Tela Inicial:	44
8.2.1.2 Tela de Cadastro:	45
8.2.1.3 Tela de login	46
8.2.1.4 Tela de Opções:	46
8 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	48
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
10 REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

O projeto “BananaBio” pretende, de maneira lúdica, colocar em pauta dentro do jogo de videogame a problemática da poluição ambiental no Brasil, um assunto que, embora seja consideravelmente debatida, ainda há poucas práticas sustentáveis em conjunto para combatê-la. O problema em questão, decorrente de causas humanas, deve ser salientado principalmente aos jovens, considerando que eles serão os próximos adultos da geração, e consequentemente irão pagar os preços das mudanças causadas pelo homem no planeta. A nova geração deve evitar piorar mais ainda a situação e buscar amenizar os impactos da poluição ambiental.

À vista dessa situação, o jogo “BananaBio” é capaz de persuadir as crianças e adolescentes, por meio de uma jogabilidade divertida e educativa, a importância da preservação do meio ambiente e os riscos da poluição ambiental. O aprendizado lúdico é considerado eficiente por não ter cobranças, logo o jogador poderá dessa forma aprender enquanto joga e se diverte, no seu próprio ritmo, o que faz a mensagem passada pelo jogo ser mais bem compreendida. (B. C. M. Silva, 2017)

2 PROPOSTA DE PROJETO

2.1 Problema

O projeto citado neste documento — jogo ‘BananaBio’ — visa discutir indiretamente a poluição ambiental no Brasil. A poluição ambiental é uma adversidade contemporânea que impacta a vida de todos os seres vivos, e consequentemente, acaba por afetar o futuro da sociedade e do planeta. Tal problema é decorrente de causas humanas, onde dentre elas pode ser citado principalmente o desmatamento, crescimento urbano, descarte incorreto de lixo e emissão de poluentes. Segundo a União Nacional da Bioenergia (UDOP) o Brasil ocupa a quarta colocação no ranking de nações que mais emitem gases poluentes no mundo.

2.2 Solução

Diante do levantamento, o grupo considera como solução para a problemática apresentada a criação de um jogo de videogame para computadores, em que o protagonista é um defensor do meio ambiente que, ao longo do caminho, luta com inimigos – representações de causas humanas, como fábricas, por exemplo – que buscam degradar as florestas brasileiras. Em diversos momentos, será mostrado ao usuário a importância da preservação do meio ambiente enquanto o mesmo vaga pela área. O jogo conta com uma interface amigável e intuitiva, facilitando assim a acessibilidade para todos os públicos interessados em jogá-lo. Vale evidenciar que o produto em questão não requer um processamento alto, podendo rodar em qualquer máquina com facilidade.

Nos dias contemporâneos é notável que diversas empresas e grupos optam por utilizar do meio tecnológico para passar uma mensagem ao público-alvo. Perante o exposto, a utilização de um jogo de videogame para abordar a temática ‘meio-ambiente’ e conscientizar o público-alvo – que nesse caso são os jovens – é uma ideia que o grupo considera válida, considerando o alto poder de persuasão que as mídias digitais abrangem nos tempos atuais.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo Geral

O principal objetivo do projeto é proporcionar uma experiência divertida e envolvente aos jogadores, ao mesmo tempo que é abordado sobre questões ambientais importantes, levando indiretamente o jogador a refletir sobre a temática.

2.3.2 Objetivos Específicos

- Criar desafios e obstáculos no jogo que não apenas entretenham os jogadores, mas também os inspirem a pensar sobre os problemas ambientais e incentivem a busca por soluções sustentáveis.
- Transmitir mensagens sobre a temática de meio ambiente, sendo principalmente mensagens sobre reciclagem, conservação da natureza e proteção ambiental organicamente no jogo e na narrativa para que os jogadores internalizem esses conceitos naturalmente.
- Desenvolver uma história emocionante que mantenha os jogadores interessados e os motive a seguir em frente para descobrir o destino do personagem protagonista e sua casa.
- Criar uma comunidade em torno do jogo onde os jogadores possam discutir questões ambientais, compartilhar dicas de sustentabilidade e participar de iniciativas de conservação no mundo real.
- Monetizar o jogo digital por meio do uso de anúncios durante a jogatina.

3 METODOLOGIA

3.1 Propósito

O propósito desta pesquisa é desenvolver um jogo educativo que aconteça em cenários com temática sobre o meio ambiente e permita aos jogadores entenderem e gerenciarem recursos naturais de maneira sustentável. O jogo visa promover a conscientização sobre questões ambientais e incentivar comportamentos responsáveis. A pesquisa será exploratória e descritiva, buscando compreender as atitudes dos jogadores em relação ao meio ambiente e descrever como um jogo influenciam essas atitudes.

3.2 Abordagem

A abordagem metodológica será mista, combinando análise quantitativa de dados, como estatísticas de uso do jogo e resultados de questionários, e com análise qualitativa com o feedback dos usuários em relação as propostas de conscientização apresentadas no jogo. Isso permitirá uma compreensão abrangente dos efeitos do jogo no conhecimento e comportamento dos jogadores em relação ao meio ambiente.

3.3 Técnicas e Procedimentos

As técnicas de coleta de dados incluirão questionários para coletar dados quantitativos sobre a frequência e jogabilidade de jogo e das qualitativas sobre como a informação sobre meio ambiente afeta os jogadores.

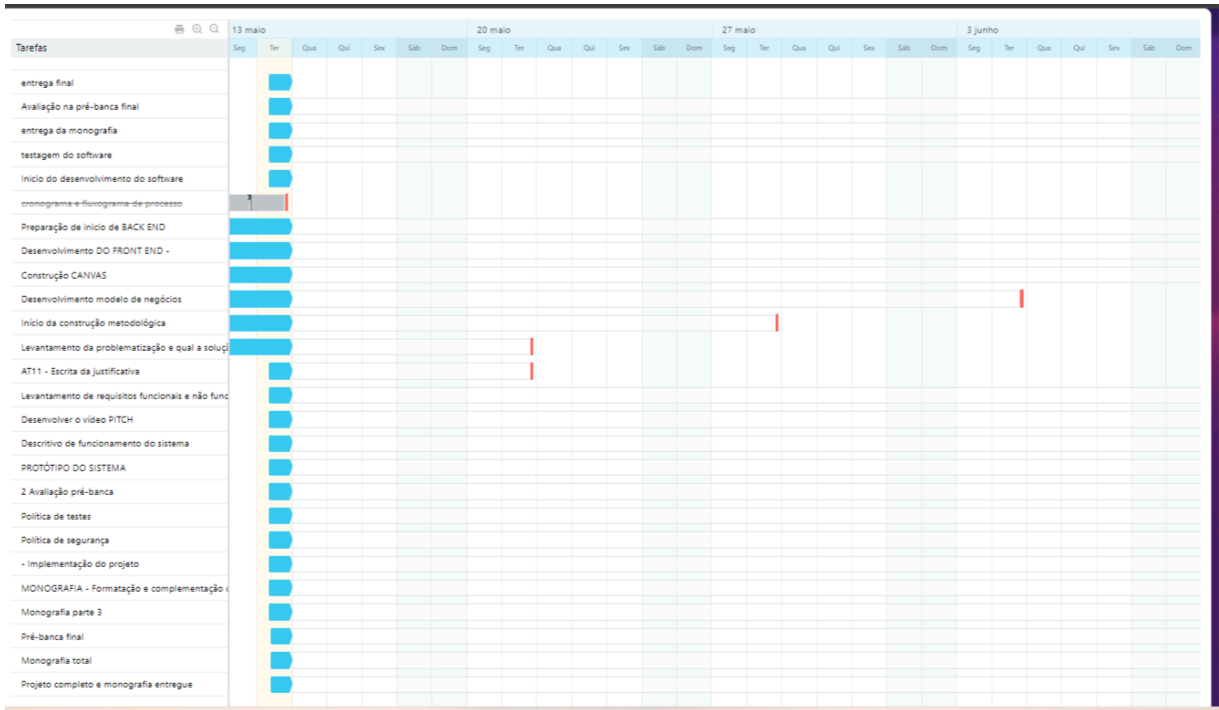
3.4 Metodologia de Trabalho da Equipe

A metodologia escolhida para o trabalho em equipe será o SCRUM. É uma estrutura de gestão ágil de projetos que ajuda equipes a estruturar e gerenciar o trabalho por meio do conjunto de valores, princípios e práticas, uma abordagem ágil que facilita a colaboração e a entrega contínua de valor. No contexto do desenvolvimento do jogo, o SCRUM será aplicado da seguinte maneira. Essa

metodológica e a aplicação do SCRUM permitirão que desenvolvemos o jogo de forma eficiente, adaptando-se às mudanças e garantindo que o produto atenda às necessidades dos usuários e aos objetivos educacionais relacionados ao meio ambiente.

3.1 Cronogramas de Entrega

No cronograma abaixo está presente as tarefas que serão executadas pelos membros da equipe e suas funções que estão presente no cronograma e descritas abaixo.

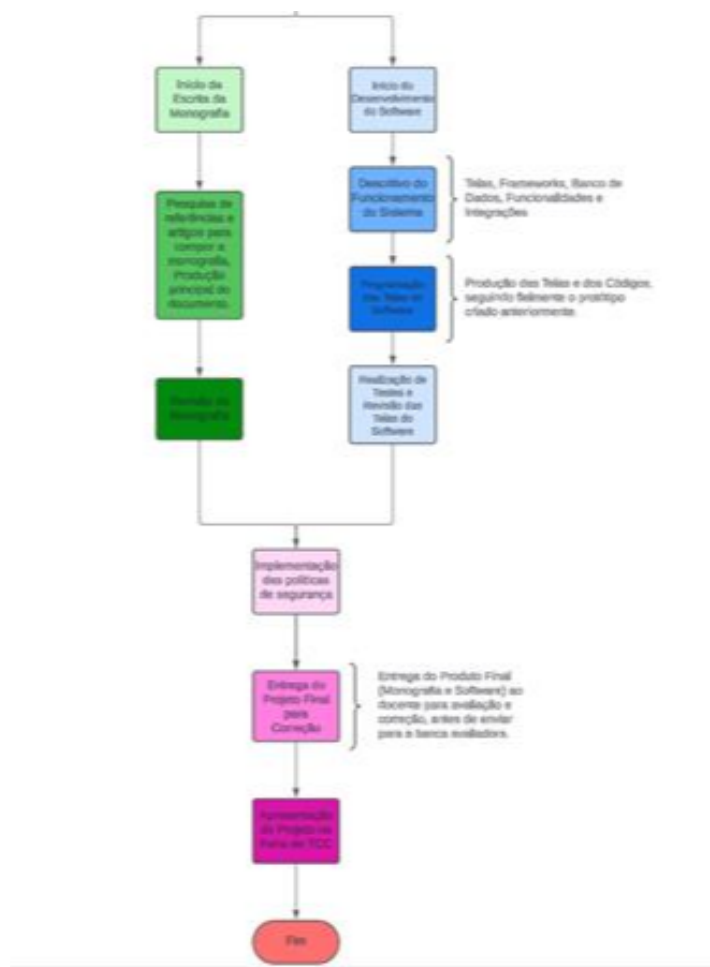


Fonte - Autores, 2024

Segue abaixo um fluxograma de desenvolvimento do TCC



Fonte - Autores, 2024



Fonte - Autores, 2024

3.2 Divisão de papéis

Abaixo estão os nomes dos integrantes do grupo com suas devidas funções no projeto.

- **Nicolas Amorim:** Função de liderança e Scrum Master;
- **Arthur Almeida:** Responsabilidade da monografia;
- **Renato Lourenço:** Responsabilidade de pesquisa e monografia;
- **Lucas Oliveira:** Função de *Back-end* do software;
- **Thais Oliveira:** Função de testagem do software e Product Owner;
- **Vitor Tozeti:** Função de Designer do software.

3.3 Carga Horária

Com base nos cronogramas e no fluxograma apresentado, o desenvolvimento do projeto 'BananaBio' estende-se a 300 horas de trabalho efetivo, considerando design, programação, monografia, testes de qualidade e apresentação final no dia da Banca.

4 INICIALIZAÇÃO

A criação da DevFruit Group se deu por meio do desenvolvimento do projeto inicial 'BananaBio', o primeiro jogo de videogame da empresa.

4.1.1 DevFruit Group

A 'DevFruit Group' é uma empresa dirigida por um grupo de desenvolvedores de jogos. O tipo de jogo no qual a empresa trabalha são os jogos Indie, conhecidos por serem produtos desenvolvidos por uma ou mais pessoas sem auxílio financeiro de terceiros.

4.1.1.1 Ramo de Atividade

O ramo de atividade escolhido foi o 'Comercial', considerando que o negócio principal da empresa é vender um produto.

4.1.1.2 Razão Social

O nome da empresa, responsável pela identidade da corporação, é o "Estúdio Paulista de Jogos Indie Ltda", em sigla "EPJI". O nome foi criado juntando a localidade e a especialidade da empresa (sendo 'Paulista' e 'Jogos Indie').

4.1.1.3 Nome-Fantasia

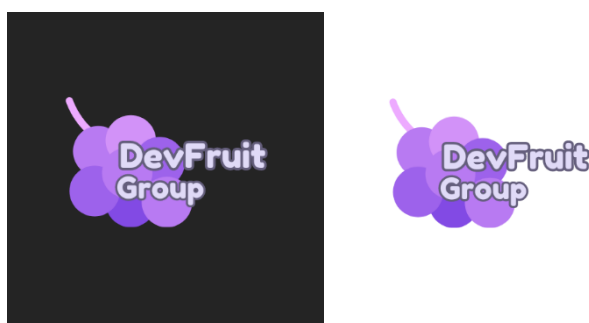
O nome-fantasia é utilizado para divulgação da empresa e de seus produtos. O nome fantasia do Estúdio Paulista de Jogos Indie Ltda é "DevFruit Group". O nome veio com a proposta de homenagear o jogo digital principal da empresa, "BananaBio", sendo assim ligado indiretamente à temática dele, que é natureza e meio ambiente.

4.1.2 Identidade Visual

A identidade visual de uma empresa é o conjunto dos aspectos visuais da marca, e consta com a paleta de cores, fonte das letras e logotipo. A identidade visual da empresa “DevFruit Group” foi pensada com o objetivo de ser algo sofisticado e pacífico, visando abordar a identidade organizacional da empresa dentro das cores e seus significados.

4.1.2.1 Logotipo da Empresa:

O logo da empresa foi criado pensando em utilizar o elemento marcante do Nome Fantasia: “Fruit”. A escolha da uva como objeto marcante no logotipo foi pensada considerando que o significado da fruta simboliza prosperidade e longevidade, dois fatores que são essenciais para o crescimento da empresa citado na Visão da corporação. A fonte utilizada foi a ‘Fredoka’, por ser uma fonte chamativa e moderna.



Fonte: Autores, 2024

4.1.2.2 Logotipo do Produto (BananaBio)

O logotipo do jogo foi pensado em algo minimalista e simples que combine com as cores trabalhadas no jogo, seu contexto e a arte usada na interface. O desenho da banana e a fonte em formato de 8-bit representam a interface do jogo, que foi trabalhada em cima desse aspecto.

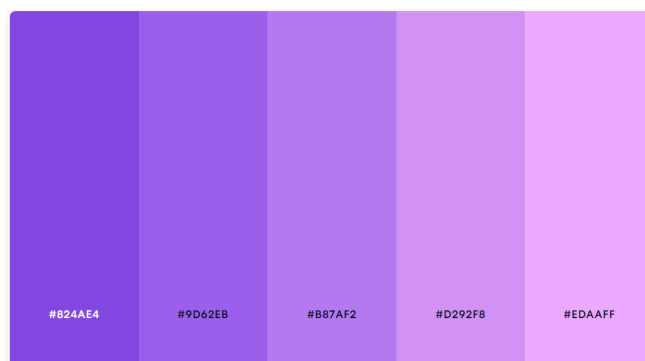


Fonte: Autores, 2024

4.1.2.2.1 Paleta de Cores

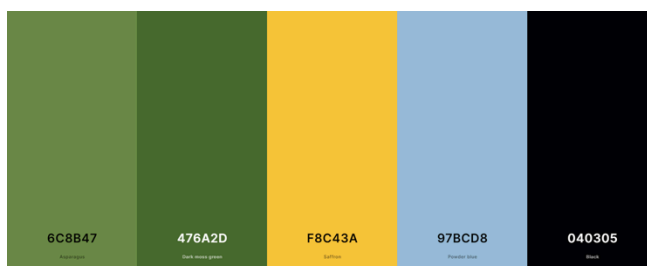
A paleta de cores é responsável por reforçar a identidade, intenções, valores e ideias de uma empresa, sendo indispensável para a construção da identidade visual corporativa. A paleta escolhida para a DevFruit Group é caracterizada como uma paleta monocromática, onde a cor que predomina é o roxo, porém em diferentes tonalidades. A cor roxa simboliza a calma, respeito e sabedoria, abordando assim aspectos citados nos Valores da empresa.

- **Paleta de Cores da Logotipo da Empresa**



Fonte – paletadecores.com, 2024

- **Paleta de Cores da Logotipo do Jogo**



Fonte – colors.co, 2024

- **Paleta de Cores do Jogo**



Fonte – colors.co, 2024

4.1.3 Missão, Visão e Valores

Este tópico aborda sobre a identidade organizacional e estrutura da DevFruit Group, mostrando os princípios e objetivos dela. A seguir estão a Missão, Visão e Valores da empresa em questão:

- Missão: “Ressaltar a importância da preservação do meio ambiente por meio de um jogo digital educativo.”
- Visão: “Ter seus produtos amplamente comercializados, tanto para entretenimento quanto para meios educativos. Ser uma empresa reconhecida nacionalmente.”
- Valores: “Respeito mútuo entre os desenvolvedores. Parcerias de qualidade e confiança. Aplicativos seguros e confiáveis para o público. O feedback do usuário é sempre relevante para nós.”

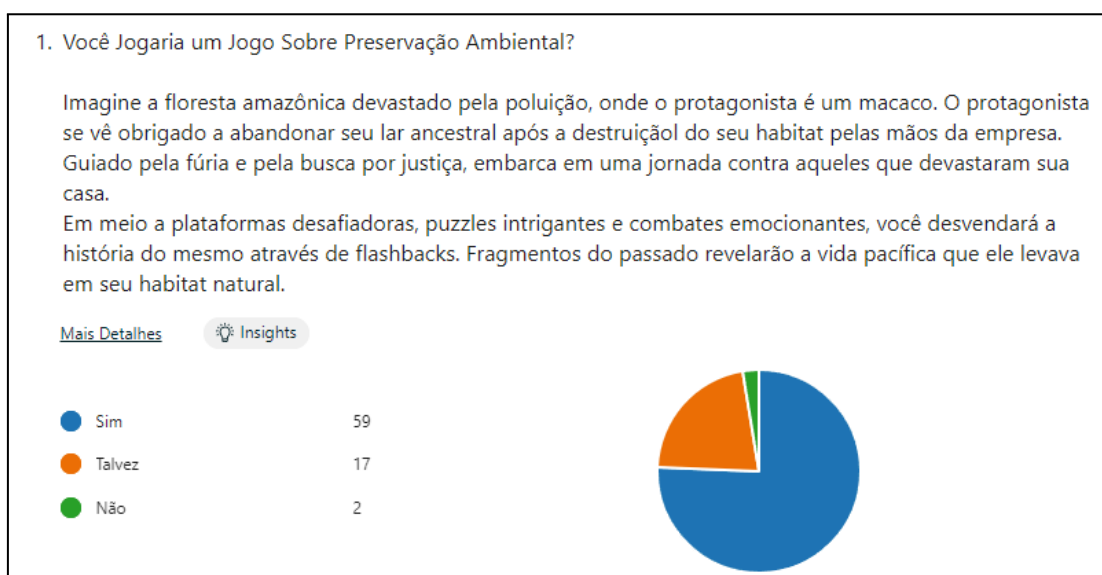
4.2 Pesquisa de Campo

Como instrumento de pesquisa de campo, o grupo utilizou de perguntas por um questionário no qual as respostas ajudaram na validação e no desenvolvimento do

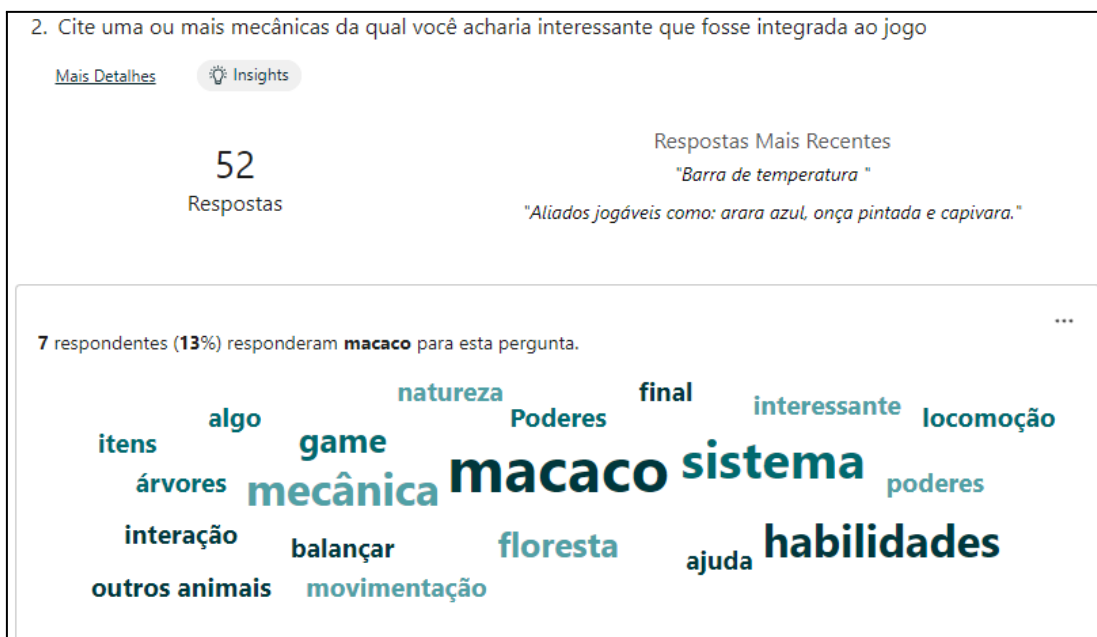
conceito inicial do projeto. O questionário contou com 7 perguntas, sendo 6 delas objetivas e 1 dissertativa. Ao todo 78 pessoas responderam o formulário, número que contribui para o grupo fazer uma análise precisa dos resultados e chegar na ideia final.

4.2.1 Questionário

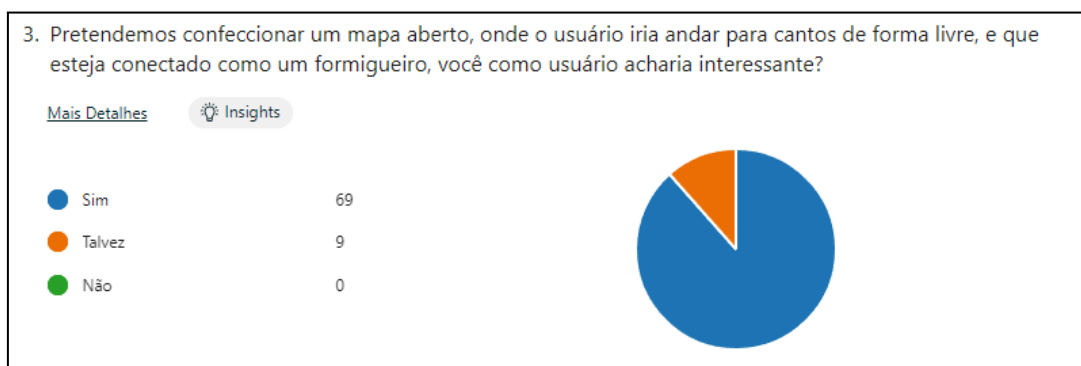
A primeira questão abordou sobre a opinião geral do público sobre a validação da ideia do nosso jogo, mostrando uma sinopse do contexto que o ‘BananaBio’ apresentará ao longo da jogatina, além de citar os desafios que percorrerão todas as fases do videogame.



A segunda questão deu liberdade aos usuários para opinarem sobre mecânicas que poderiam ser adicionadas ao jogo, abrindo os horizontes para ideias ótimas que o grupo ainda não havia pensado.



Nessa pergunta buscamos a validação dos usuários para a ideia do 'BananaBio' ser um jogo de mapa aberto.



As perguntas abaixo estão buscando a opinião do público sobre a incrementação de mais algumas funcionalidades e mecânicas no sistema do jogo.

4. Outra funcionalidade que pretendemos colocar em nosso jogo seria um sistema evolutivo de itens, Exemplo "Você pelo meio do mapa conseguiria novos itens que te forneceram um aumento de atributos e habilidades". Você gostou dessa funcionalidade?

[Mais Detalhes](#)

Sim	71
Talvez	6
Não	1

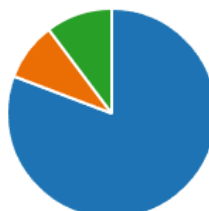


5. Uma funcionalidade que pensamos é o Backtracking, que o protagonista para liberar novos itens ou novas missões terá que voltar a áreas que já foram visitadas mais partes dessa área estavam inacessíveis mais com suas novas habilidades e atributos conseguira ir para essas áreas que antes eram inacessíveis. Oque acharam gostaram dessa funcionalidade?

[Mais Detalhes](#)

[Insights](#)

Sim	63
Talvez	7
Não	8



6. Outra mecânica que gostaríamos de adicionar é a conexão inteligente do mapa, tendo meio que "Save points" onde você conseguiria viajar rapidamente até aquela determinada parte do mapa que já foi explorada. Oque acharam dessa mecânica, gostaram?

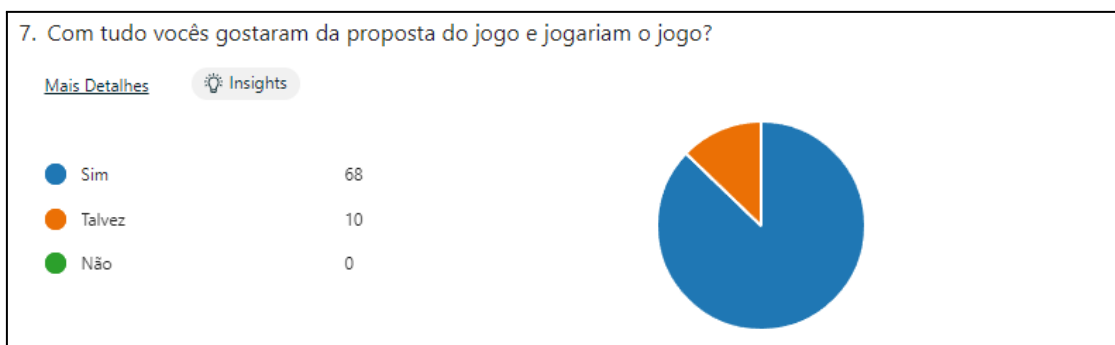
[Mais Detalhes](#)

[Insights](#)

Sim	69
Talvez	7
Não	2



Por fim, a última questão pergunta ao público se eles gostariam de jogar o jogo e se a proposta os agradou.



4.2.2 Análise dos Resultados

Com base nos resultados apresentados no questionário, pode-se concluir que a ideia, a proposta, as funcionalidades e as mecânicas do jogo foram bem aceitas pelo público. Mais de 75% das respostas em cada uma das perguntas objetivas foram na alternativa 'Sim'. Na pergunta dissertativa, as palavras mais citadas foram 'macaco', 'mecânica' e 'sistema', 3 conceitos que estão confirmados pelo grupo e aparecem em peso no projeto. Vale ressaltar que as ideias de funcionalidades e mecânicas mencionadas no questionário podem ou não ser implementadas no desenvolvimento do projeto final.

5 DESENVOLVIMENTO

Nesta seção, é apresentada a metodologia prática de uma forma acessível e clara para o leitor. Neste tópico são abordados o levantamento de requisitos, os diagramas e as telas do projeto.

5.1 Levantamento de Requisitos

Abaixo é apresentado o levantamento dos requisitos (funcionais e não funcionais) essenciais para a construção do software.

5.1.1 Requisitos Funcionais

Requisitos Funcionais	
ID	Descrição
RF01	O sistema deve conter um Banco de Dados Funcional para controle de contas de usuário
RF02	O sistema deve oferecer ferramentas para acesso ao banco de dados e ao jogo
RF03	O sistema deve conter uma movimentação básica em sua jogabilidade
RF04	O sistema deve conter um overlay de suporte, para indicar como jogar e objetivo
RF05	O sistema deve conter um sistema de gravidade
RF06	O sistema deve conter um Sistema de itens
RF07	O sistema deve conter um Sistema de Níveis de Armas e itens
RF08	O sistema deve conter um Sistema de combate entre Personagem e Inimigos
RF09	O sistema deve conter NPC's Inimigos dentro do jogo
RF10	O sistema deve conter um Tutorial para ensinar o básico do jogo para o usuário
RF11	O sistema deve conter um Status base

RF12	O sistema deve conter NPC's não hostis dentro do jogo para interagirem com o usuário
RF13	O sistema deve conter um inventário dentro do jogo para o jogador poder armazenar itens
RF14	O sistema deve conter como idioma padrão em toda sua interface o português do Brasil (PT-BR)

5.1.2 Requisitos Não Funcionais

Requisitos Não Funcionais	
ID	Descrição
RNF01	O sistema deve apresentar aspectos da identidade visual do jogo em suas telas de Login/Cadastro e cenários in-game
RNF02	O sistema deve oferecer opções (alteração do volume do jogo e alterar modo de tela (tela cheia ou janela))
RNF03	O sistema deve conter no cenário um fundo 'parallax' avançado (fundo interativo, de acordo com a movimentação do personagem)
RNF04	O sistema deve apresentar Variação de Ataques do Inimigo
RNF05	O sistema deve ter animações de cenário, personagem e NPC's
RNF06	O sistema deve oferecer checkpoints entre os níveis para o usuário não perder seu progresso

RNF07	O sistema deve apresentar legendas e pop-ups para guiar o jogador com as informações obtidas enquanto joga
RNF08	O sistema deve oferecer Cutscene depois do tutorial para o jogador se aprofundar na história do jogo

5.1.3 Regras de Negócio

São chamadas ‘regras de negócio’ as diretrizes e comportamentos estabelecidos dentro de uma empresa para facilitar operações, processos e tomadas de decisões em determinadas situações, guiando de forma clara os objetivos da organização por um trajeto específico de acordo com suas necessidades.

Uma regra, por definição, deve ser sucinta, direta e compreensível, lidando apenas com um aspecto ou atividade do negócio e definindo procedimentos para cada um destes aspectos ou atividades (AMOASEI, 2023).

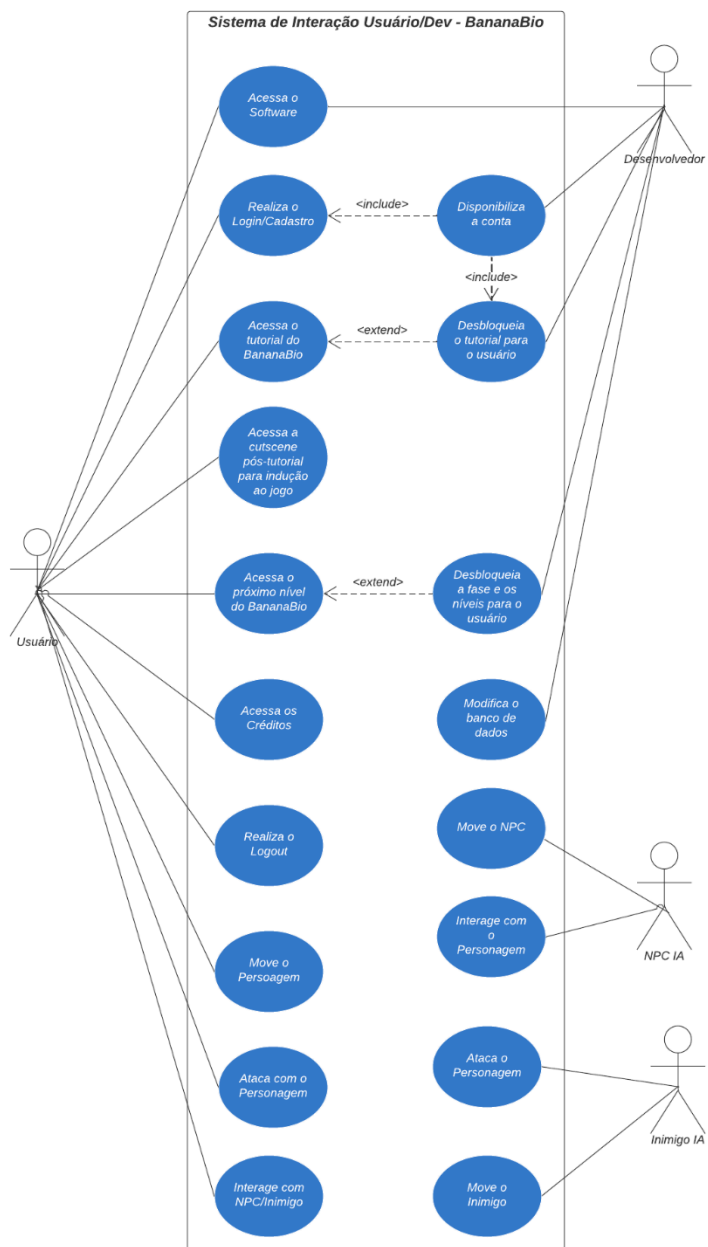
Abaixo estão apresentadas em tópicos as principais regras de negócio da DevFruit Group em relação ao produto do projeto BananaBio.

- O usuário poderá finalizar o cadastro ou o login apenas se todos os campos de texto presentes na tela estiverem preenchidos corretamente com as informações necessárias para a validação do acesso à conta do jogo.
-

5.2 Diagramação

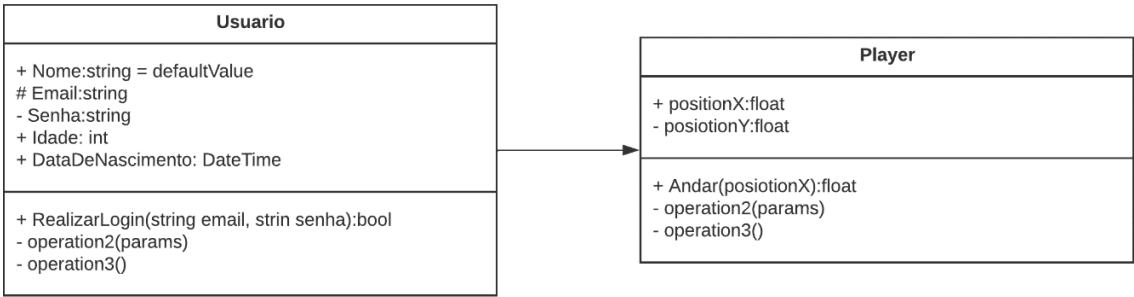
Diagramas são representações gráficas comumente utilizadas para apresentar esquemas das estruturas de um projeto, facilitando a compreensão e a análise de conceitos complexos.

5.2.1 Diagrama de Casos de Uso



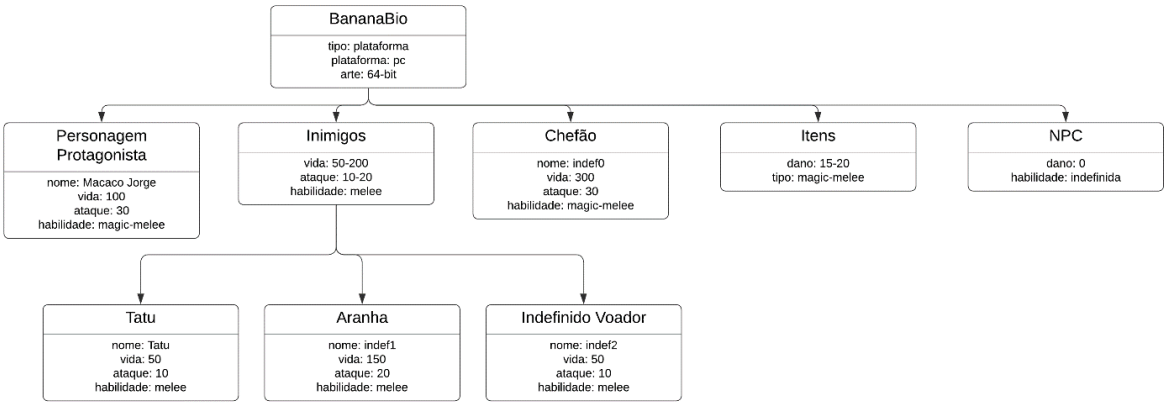
Fonte – Autores, 2024

5.2.2 Diagrama de Classe



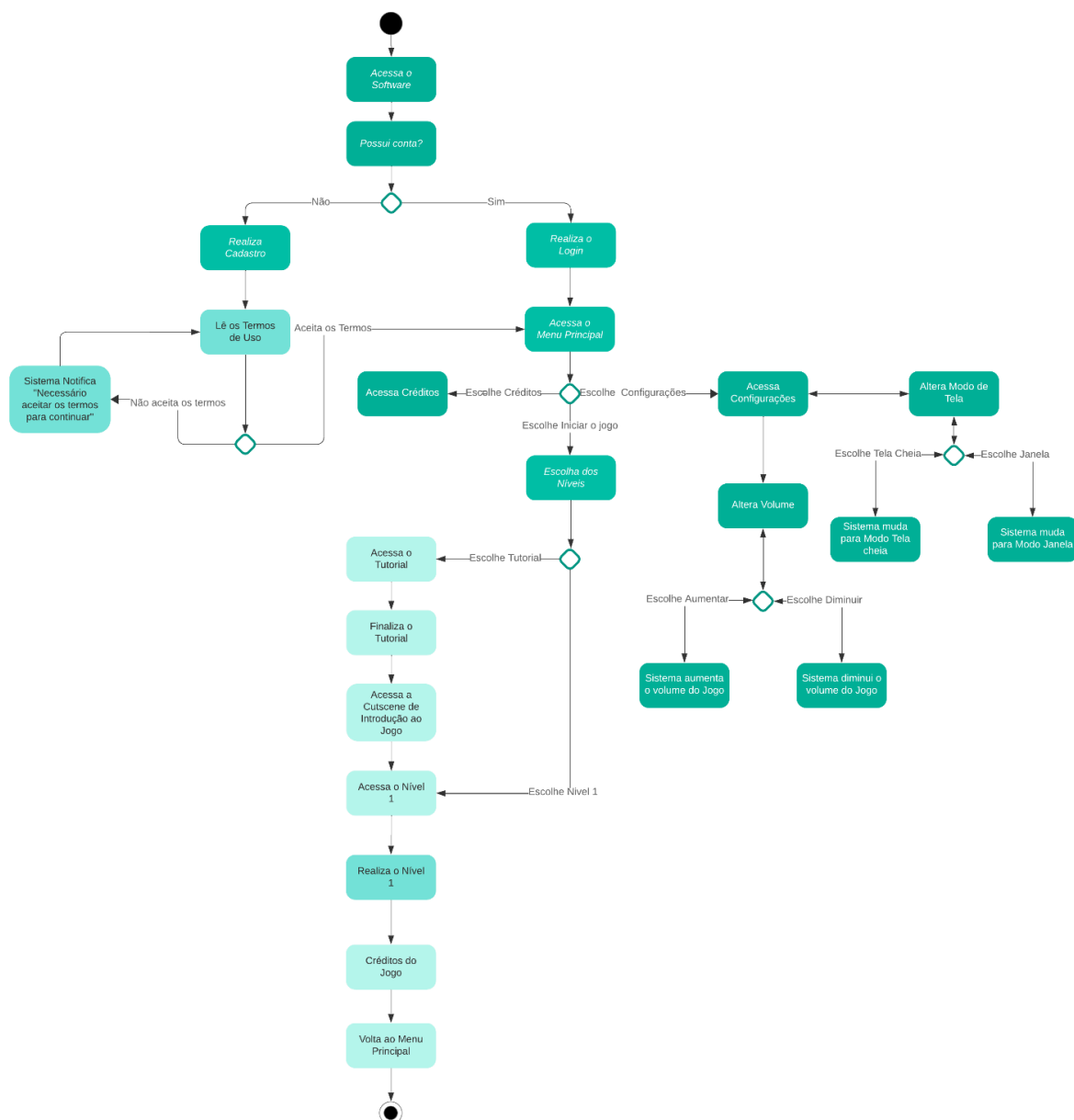
Fonte – Autores, 2024

5.2.3 Diagrama de Objetos



Fonte – Autores, 2024

5.2.4 Diagrama de Atividades



Fonte – Autores, 2024

5.3 Projeto Web

O BananaBio possui um site de divulgação do produto, onde se encontram informações sobre o videogame e sobre a empresa, além de ser possível instalar o aplicativo pelo próprio website por meio de um botão de uma das sessões da página.

5.3.1 Propósito

O principal objetivo do desenvolvimento de um website para o projeto BananaBio é divulgar o jogo e a marca de forma eficiente, de maneira que as informações sobre o produto sejam disponibilizadas para o usuário que acessar a página.

5.3.2 Telas

Abaixo estão as telas do website em seu formato de protótipo final, com todas as funcionalidades e informações já inseridas.

5.4 Projeto Desktop

O projeto BananaBio é totalmente voltado para o desenvolvimento de um sistema de aplicação de videogame. Sendo assim, os programas e linguagens utilizadas não necessitaram de API's ou extensões para auxiliar no seu desenvolvimento.

5.4.1 Propósito

O objetivo do projeto é possuir um sistema simplificado e otimizado, para ser capaz de rodar em uma grande variedade de computadores. Abaixo estão os requisitos mínimos para rodar o BananaBio em um sistema operacional:

- Intel Celeron N3350;
- 4GB RAM;
- 3 GB de espaço disponível em HD.

5.4.2 Soluções de Software

A equipe utilizou para o desenvolvimento do projeto BananaBio diversos softwares, envolvendo programas para programação do jogo e design de 'sprites' (imagens de animação do cenário e dos personagens).

5.4.2.1 Visual Studio Code

O VS Code é uma interface para edição de código aberto, desenvolvido pela Microsoft e lançado em 29 de abril de 2015. O programa oferece suporte para todas

as linguagens de programação conhecidas e utilizadas por todo o mundo, além de contar com diversos plug-ins e extensões para otimizar o desenvolvimento das aplicações.

O código-fonte “BananaBio” foi projetado no Visual Studio Code, utilizando-se a linguagem C# para desenvolver o protótipo e as linguagens PHP e SQL para o desenvolvimento do banco de dados do sistema.

5.4.2.2 Unity

O Unity é uma ferramenta centralizada e especializada para desenvolvimento de jogos eletrônicos para diversas plataformas (PC, Console, Mobile, VR e AR). Lançado em 8 de junho de 2005 pela empresa Unity Technologies, seu sistema de fácil entendimento e simplificado permite com que programadores iniciantes consigam desenvolver jogos sem dificuldade. Muitos jogos famosos já foram desenvolvidos por meio desta plataforma, como Cuphead, Among Us, Fall Guys Ultimate Knockout, entre outros. O BananaBio foi programado pelo VS Code e teve seu código-fonte exportado para o Unity para poder ser mais bem desenvolvido pela ferramenta.

5.4.2.3 Asesprite

O Asesprite é um editor de imagens focado no design de desenho e animação de Pixel Art, permitindo criar animações e sprites ‘pixeladas’ para videogames, por exemplo. Lançada em 6 junho de 2014, essa ferramenta é utilizada desde a seleção da paleta de cores ideais até a criação de fundos detalhados.

Este programa é um dos pilares do desenvolvimento visual do BananaBio pelo fato do jogo ser totalmente em arte 2D Pixel Art.

5.4.3 Linguagens de programação utilizadas

5.4.3.1 C#

O C# é uma linguagem de programação desenvolvida pela Microsoft em julho de 2000, conhecida por ser uma linguagem simples, robusta, e orientada a objetos, caracterizada com uma tipagem estática, dinâmica, forte e segura. A ‘hashtag’ após o ‘C’ no nome indica 4 “+”, insinuando a linguagem como uma continuação do C++.

É a principal linguagem utilizada no projeto e a mais adequada para o desenvolvimento do jogo pela sua tipagem fácil e intuitiva.

5.4.3.2 SQL

SQL é uma linguagem de programação direcionada para gerenciamento de dados relacionais em um sistema de banco de dados. Ela foi criada pelos desenvolvedores Donald Chamberlin e Raymond F. Boyce, na década de 70 e é uma linguagem muito utilizada no ramo de banco de dados até os dias atuais.

5.4.3.3 PHP

O PHP é uma linguagem de programação de código aberto amplamente utilizada para desenvolvimento web. Foi criado para permitir a criação de páginas web dinâmicas e interativas, sendo especialmente eficaz na integração com bancos de dados, como MySQL.

O PHP foi criado por Rasmus Lerdorf em 1993. Inicialmente, era um conjunto de scripts CGI (Common Gateway Interface) que Lerdorf desenvolveu para gerenciar seu próprio site pessoal. Com o tempo, esses scripts evoluíram e se tornaram uma linguagem de programação mais robusta e completa. A primeira versão pública do PHP, chamada PHP/FI (Personal Home Page/Forms Interpreter), foi lançada em 1995. Desde então, a linguagem passou por várias atualizações e melhorias, consolidando-se como uma das principais tecnologias para desenvolvimento web.

5.4.4 Telas

Figura 12 - Tela Inicial do Menu



Fonte - Autoral, 2024

Figura 13 - Tela de Login



Fonte - Autoral, 2024

Figura 14 - Tela de Cadastro



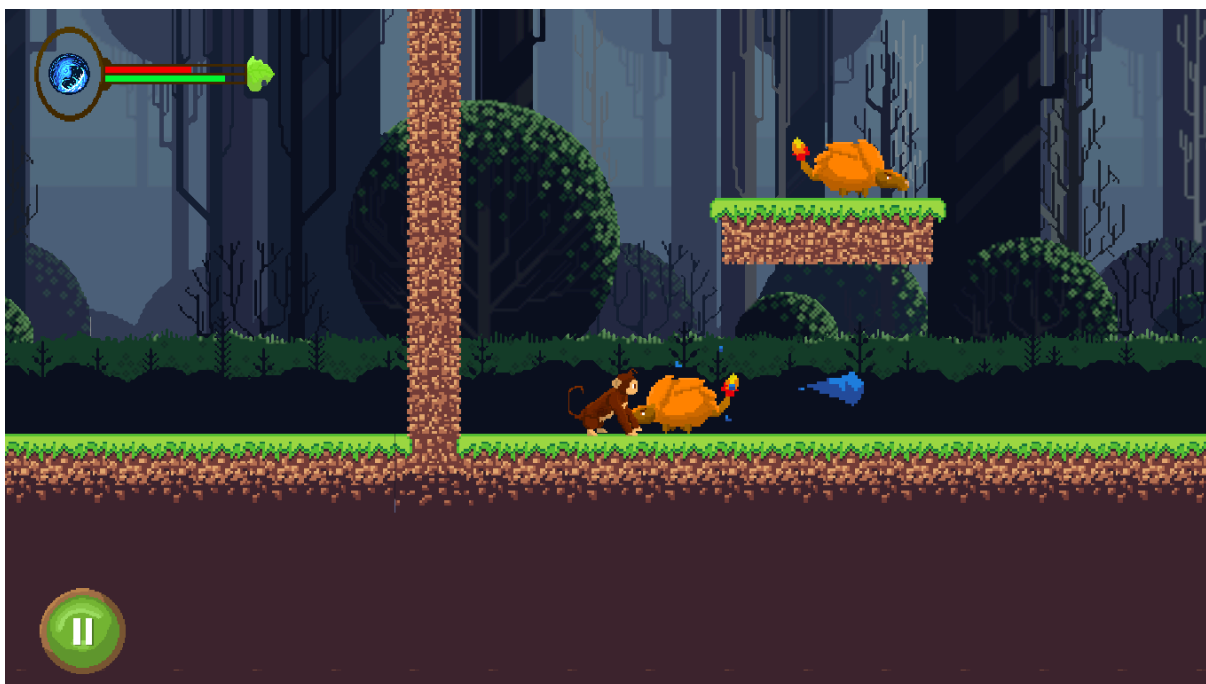
Fonte - Autoral, 2024

Figura 15 - Nível Inicial



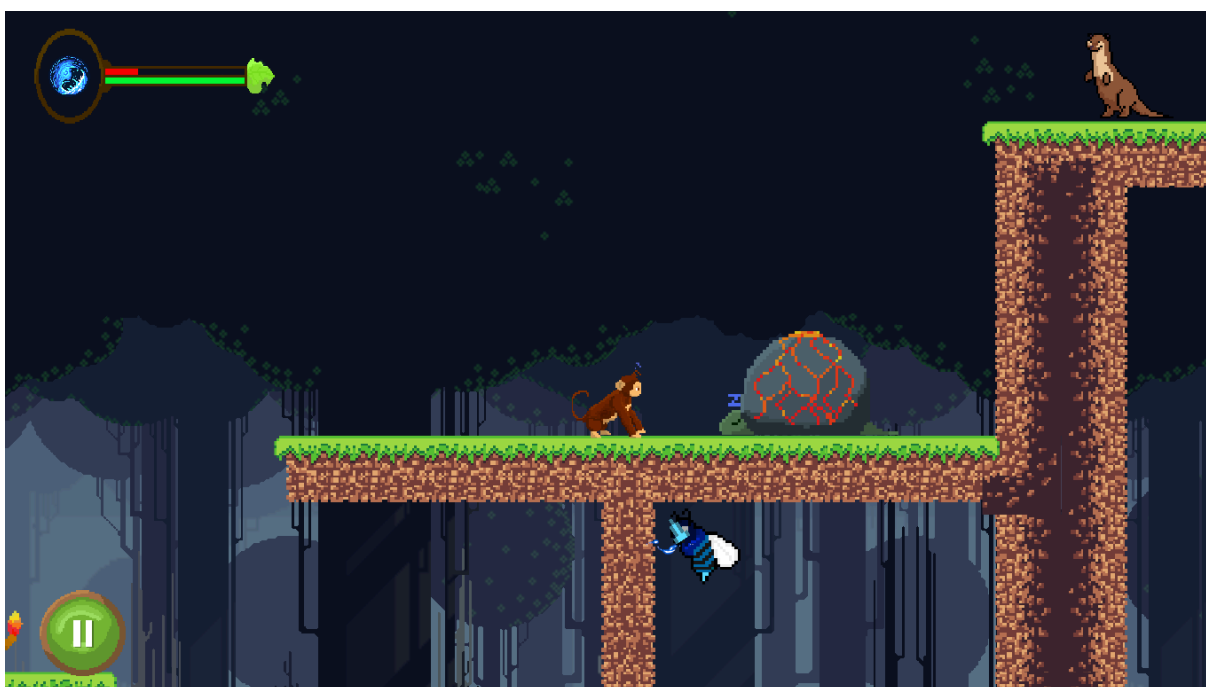
Fonte - Autoral, 2024

Figura 16 - Nível Inicial (Print 2)



Fonte - Autoral, 2024

Figura 17 - Fase Inicial (Print 3)



Fonte - Autoral, 2024

Figura 18 - Fase Inicial (Print 3)



Figura 19 - Menu de Saves (Jogos Salvos)



Fonte - Autoral, 2024

Figura 20 - Menu de Opções (Volume do Jogo)



Fonte - Autoral, 2024

5.4.5 Paleta de cores

A paleta de cores reflete a temática do meio ambiente usando amarelo, verde, azul e marrom. Cada cor pode representar um elemento diferente da natureza e juntos podem criar uma combinação harmoniosa e significativa.

5.4.5.1 Amarelo

- **Significado:** O amarelo representa o sol e a luz, essenciais para o crescimento das plantas e a vida no planeta. É uma cor que transmite calor e energia.
- **Uso:** Utilizado no menu, e para detalhes que destacam a energia e a vitalidade da natureza. E foi usado em elementos como destaques.

5.4.5.2 Verde

- **Significado:** O verde é a cor predominante nas plantas e florestas, simbolizando crescimento, renovação e equilíbrio. É a cor central em temas ambientais.
- **Uso:** O verde representa a vegetação e a sustentabilidade. Foi usado em grandes áreas e como cor de fundo do menu inicial.

5.4.5.3 Azul

- **Significado:** O azul representa a água e o céu, que são cruciais para a vida e a saúde do planeta. Transmite tranquilidade e frescor.
- **Uso:** Usado no fundo e como uma cor secundária.

5.4.5.4 Marrom

- **Significado:** O marrom simboliza a terra e o solo, que fornecem suporte e nutrientes para as plantas e a vida. Representa estabilidade e a base da vida.
- **Uso:** Utilizado na cor dos personagens e elementos que representam o solo e a terra.

Definições gerais

- Tipo de Jogo: Plataforma, RPG, Aventura;
- Níveis: 2 Níveis;
- Inimigos: 4 tipos de inimigos: 3 terrestres e 1 voador;
- Público-Alvo: Jovens de 16 a 25 anos;

5.4.6 Funcionalidades das Telas

5.4.6.1 Menu Inicial (Figura 12)

Botões clicáveis, sendo eles:

- **Novo Jogo:** Opção para começar uma nova partida ou continuar de um ponto salvo.
- **Carregar Jogo:** Permite ao jogador carregar um jogo salvo anteriormente.
- **Opções:** Oferece informações sobre como jogar, regras, e controles do jogo, e acessibilidade.
- **Créditos:** Exibe os nomes dos desenvolvedores e outros colaboradores do jogo.
- **Sair:** Opção para fechar o jogo e sair do login.

5.4.6.2 Tela de Login (Figura 13)

Duas caixas de texto, sendo elas:

- **E-mail:** O usuário preencherá a caixa de texto com seu e-mail.
- **Senha:** O usuário preencherá a caixa de texto com sua senha.

Dois botões clicáveis, sendo eles:

- **Login:** Analisa os dados preenchidos e efetua o login do usuário após ser clicado.
- **Ir para o Cadastro:** Permite ao usuário ir para a Tela de Cadastro (Imagem 4), caso o mesmo ainda não tenha uma conta registrada no BananaBio.

5.4.6.3 Tela de Cadastro (Figura 14)

Assim como a tela de Login (Imagem 5), possui duas caixas de texto, sendo elas:

- **E-mail:** O usuário preencherá a caixa de texto com seu e-mail.
- **Senha:** O usuário preencherá a caixa de texto com sua senha.

Assim como a tela de Login (Imagem 5), possui dois botões clicáveis, sendo eles:

- **Cadastro:** Analisa os dados preenchidos e efetua o cadastro do usuário após ser clicado.
- **Ir Para o Login:** Permite ao usuário ir para a Tela de Login (Imagem 5), caso ele já possua uma conta registrada no BananaBio.

6 TERMOS E CONDIÇÕES DE USO

Os termos e condições de uso a seguir estabelecem as diretrizes e regras para a utilização do aplicativo BananaBio, desenvolvido pela empresa DevFruit Group (Estúdio Paulista de Jogos Indie Ltda.). Ao instalar o software, o usuário se compromete e aceita os termos e condições impostos a ele enquanto utiliza dos serviços do programa.

6.1 Termos de Uso

- O BananaBio é fornecido exclusivamente para fins de entretenimento e educação ambiental. O uso comercial ou qualquer alteração do software é proibido sem permissão expressa da DevFruit Group.
- O usuário pode ser solicitado a criar uma conta para acessar funcionalidades específicas. É de responsabilidade própria garantir a segurança das informações de login.

- Todo o conteúdo, incluindo o documento do projeto, códigos e software, pertence à DevFruit Group e EPJI Ltda. e está protegido por leis de direitos autorais pelo Centro Paula Souza. A prática de pirataria é crime, previsto no Artigo 184 do Código Penal, com pena de até 4 anos de prisão, sujeito a multas.

6.2 Condições de Uso

- A DevFruit Group pode realizar atualizações ou modificar o jogo a qualquer momento, sem aviso prévio.
- O uso inadequado ou violação dos termos citados acima pode resultar na suspensão ou encerramento do acesso do usuário ao jogo.
- A DevFruit Group tem acesso a todo o banco de dados, incluindo dados e informações de login dos usuários. No entanto, a mesma está proibida de compartilhar quaisquer dados pessoais. Segundo o Artigo 155 do Código Penal, divulgar a alguém, sem justa causa, conteúdo de documento particular ou de correspondência confidencial, de que é destinatário ou detentor, e cuja divulgação possa produzir dano a outrem. A violação deste artigo resulta em pena de 1 a 6 meses de prisão, sujeito a multas.
- Os termos e condições de uso podem ser modificados e alterados sem aviso prévio. Caso ocorrer, é enviado um aviso nos canais de comunicação para os usuários, assim como no site oficial do BananaBio: <https://arthuro08.github.io/Site-BananaBio/>.

6.3 Canal de Comunicação

- O EPJI Ltda. disponibiliza um canal de comunicação para sanar dúvidas e reclamações perante a seus produtos. Para entrar em contato com a equipe desenvolvedora, acesse devfruit.group@gmail.com. Mensagens estão sujeitas a até 7 dias úteis para serem respondidas, tendo a estimativa diminuída de acordo com a demanda e disponibilidade da empresa.

7 RELATÓRIO DE TESTE DE SOFTWARE

O relatório de teste de software é uma forma de avaliar e testar o software, analisando se o mesmo cumpre todas as tarefas que lhe foram programadas corretamente, reduzindo assim o risco de falhas em operação. É uma etapa crucial no projeto, pois ajuda a equipe desenvolvedora a evitar futuros problemas em relação ao funcionamento do programa.

8.1 Especificação de Plataformas e Ferramentas:

- **Plataformas:**
 - PC (Windows)
- **Sistemas Operacionais:**
 - Windows 10/11
- **Hardware:**
 - PC com mínimo de 2GB de RAM
- **Ferramentas/Frameworks:**
 - Unity para testes de desempenho e funcionalidade

8.2 Etapa de Especificação

8.2.1 Descrição dos Testes para Cada Tela

8.2.1.1 Tela Inicial:

Descrição

A tela inicial é a porta de entrada para o jogo. Os principais elementos e funcionalidades dessa tela são os botões “Novo jogo”, “carregar jogo”, “opções” e “sair” que são as ações do usuário.

Funcionalidades a testar:

Teste de tela: Se a tela é responsiva e se ajusta corretamente ao abrir o jogo.

Testes dos Botões

- **Novo jogo:** Verificar se direciona para a tela de cadastro
- **Carregar jogo:** Verificar se o jogo está salvando, e se os resultados são salvos no perfil do usuário corretamente, e que possam ser acessados corretamente.
- **Opções:** Verificar se direciona para a tela de configuração do jogo.
- **Sair:** Validar se o botão de sair fecha o jogo sem erros.

8.2.1.2 Tela de Cadastro:

Descrição

A tela de cadastro é uma interface intuitiva que permitirá aos usuários criar uma nova conta no jogo. Sua funcionalidade principal inclui os seguintes elementos: Campos de Entrada que exibe campos para informações essenciais, como e-mail e senha. E os botões “cadastrar”, “ir ao login” e voltar(representado por uma seta).

Funcionalidades a testar:

Campos de entrada:

- **Validação de Dados no Cadastro:**
 - Verificar se campos obrigatórios estão sendo validados e preenchidos (e-mail e senha).
 - Testar entrada de dados inválidos.
 - Testar se possui contas com os mesmos dados.
 - **Botões:**
- **Funcionalidade do botão “voltar”:**
 - Verificar o redirecionamento para a tela inicial.
- **Funcionalidade do botão “cadastrar”:**
 - Confirmar que o login foi criado.
 - Verificar se o usuário é direcionado para a tela de login.
- **Funcionalidade do botão “ir ao login”:**
 - Confirmar que o usuário é redirecionado para tela de login.

8.2.1.3 Tela de login

A tela de cadastro é uma interface intuitiva que permitirá aos usuários efetuar o login. Sua funcionalidade principal inclui os campos de entrada que exibem campos para colocar seu e-mail e senha. E os botões “login”, “ir ao cadastro” e “voltar”.

Funcionalidades a testar:

- **Autenticação do Usuário:**
 - Testar login com credenciais corretas.
 - Testar login com credenciais incorretas e verificação de mensagens de erro.
 - **Botões:**
- **Funcionalidade do botão “voltar”:**
 - Verificar o redirecionamento para a tela inicial.
- **Funcionalidade do botão “login”:**
 - Confirmar as informações dos usuários.
 - Verificar se o usuário é direcionado para a tela de jogo.
- **Funcionalidade do botão “ir ao cadastro”:**
 - Verificar se o usuário é redirecionado para a tela de cadastro

8.2.1.4 Tela de Opções:

Descrição

A tela de opções é uma interface que permite aos usuários personalizar e configurar suas preferências dentro do jogo e possui barra de volume, configuração de console e botão voltar.

- **Funcionalidades a testar:**
 - **Alteração de Configurações:**
 - Testar se as mudanças de som são aplicadas em tempo real.
 - Verificar o registro da preferência de controles do usuário.
 - Verificar se as opções de configuração (som e configuração de controle) são salvas corretamente.
 - **Reset de Configurações:**

- Verificar se a opção de reset retorna as configurações ao padrão corretamente.

2.5 Tela de Jogo:

Descrição

A tela de jogo é a interface central onde os jogadores interagem com a experiência de jogo. Sua funcionalidade e design são fundamentais para a imersão e a jogabilidade e o elemento principal é a área de Jogo. O espaço principal onde a ação acontece, exibindo gráficos, animações e interações em tempo real, e o botão pausa.

- **Funcionalidades a testar:**

- **Jogabilidade:**

- Testar a resposta dos controles (movimentação, ataque).
- Verificar a física do jogo (colisões, gravidade).
- Confirmar o funcionamento correto do jogo (como bugs ao entrar no jogo, ou falhas no design).

- **Interface do Usuário:**

- Testar a exibição correta de pontos, vidas, e outros indicadores.
- Testar o redirecionamento para a tela de *Gameover*

- **Eventos de Jogo:**

- Testar a ativação de eventos de jogo (inimigos aparecem, missões são ativadas).

Botão:

7.1 Funcionalidade do botão “Pausa”:

7.1.1 Verificar se o jogo é pausado

7.1.2 Verificar se o botão “Configurações” direciona para a tela “Opções”.

7.1.3 Verificar se o botão “Sair” direciona para a tela Inicial.

7.1.4 Verificar se o botão “continuar” retorna ao jogo corretamente.

2.6 Tela de *Gameover*

Descrição

A tela de Game Over é exibida quando o jogador perde toda a vida disponível no jogo e oferece opções com os botões de “Reiniciar” e “Sair”.

- **Funcionalidades a testar:**

- **Jogabilidade:**

- Testar a resposta após o redirecionamento da tela de jogo
- Confirmar a exibição da mensagem indicando que o jogo terminou.

Botão:

7.2 Funcionalidade do botão “Reiniciar”:

7.2.1 Verificar se o jogo reinicia corretamente.

7.3 Funcionalidade do botão “Sair”:

7.3.1 Verificar se o botão direciona para a tela Inicial.

8 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta parte, são descritos analiticamente os dados levantados, por meio de uma exposição sobre o que foi observado e desenvolvido na pesquisa. A descrição pode ter o apoio de recursos estatísticos, tabelas e gráficos, elaborados no decorrer da tabulação dos dados. Na análise e discussão, os resultados estabelecem as relações entre os dados obtidos, o problema da pesquisa e o embasamento teóricos dado na revisão da literatura. Os resultados podem estar divididos por tópicos com títulos logicamente formulados.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto "BananaBio" se mostrou uma abordagem inovadora para a educação ambiental, utilizando o meio digital para engajar jovens em práticas sustentáveis, por meio do entretenimento lúdico. Ademais, a metodologia utilizada pela equipe foi um sucesso, acelerando de forma gradual a finalização do projeto em apenas 10 meses. A aprovação positiva por meio de questionários e os dados analíticos apresentados neste documento confirmam a viabilidade do projeto e seu potencial para aumentar a conscientização sobre a poluição ambiental. Em síntese, a versão BETA do BananaBio está pronto para uso, e o software já está apto a ser colocado à venda em plataformas digitais.

10 REFERÊNCIAS

TANAUEA, Ana Claudia et al. Lixo Eletrônico: Agravos a Saúde e ao Meio Ambiente. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, v. 19, n. 3, p. 130-134, 2015. Disponível em: <https://ensaioseciencia.pgsscogna.com.br/ensaioeciencia/article/view/3193/2931>. Acesso em: 10 abr. 2024.

MENEZES, C.; BORTOLI, R. Propriedade Intelectual em Jogos Digitais: Perspectiva do Brasil. *Cadernos de Direito*, v. 16, n. 30, p. 187–206, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.15600/2238-1228/cd.v16n30p187-206>. Acesso em: 09 mar. 2024.

CASAGRANDE, E. Pesquisa de mercado: o que é, quais os tipos e passo a passo de como fazer. *Semrush Blog*, 28 jan. 2022. Disponível em: <https://pt.semrush.com/blog/pesquisa-de-mercado>. Acesso em: 09 mar. 2024.

DE OLIVEIRA FRANCO, A. M. A. et al. Jogos como ferramenta para favorecer a aprendizagem. *Anais do Congresso Nacional de Educação (CONEDU)*, 2018. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_SA17_ID7680_07092018192407.pdf. Acesso em: 09 mar. 2024.

EVEN3. Jogos eletrônicos como ferramenta de conscientização e inclusão: explorando o potencial dos games na educação. *Simpósio ABBRII 2023*, 2023. Disponível em: <https://even3.com.br/anais/simposioabbri2023/621558-jogos-eletronicos-como-ferramenta-de-conscientizacao-e-inclusao--explorando-o-potencial-dos-games-na-educacao>. Acesso em: 09 mar. 2024.

GRIZOTTI, Claudenir Beatriz. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/844/Grizotti_Claudenir_Beatriz.pdf?sequence=1. Acesso em: 09 mar. 2024.

EDITORIA REALIZE. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD4_SA19_ID7841_01082019225704.pdf. Acesso em: 09 mar. 2024.

SEDUC. Disponível em:
<https://www.ced.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/82/2020/09/Jogos-e-din%C3%A2micas-para-educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2024.

SOUZA, T. V. de P. et al. Proposta educativa utilizando o jogo RPG Maker: estratégia de conscientização e de aprendizagem da química ambiental. *HOLOS*, v. 8, p. 98–112, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.15628/holos.2015.1844>. Acesso em: 09 mar. 2024.

FAVA, Fabrício Mário Maia. Jogabilidade versus usabilidade: aplicações em jogos de tiro em primeira pessoa para computador. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2010. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital). Disponível em:
https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/PUC_SP-1_2076ce9ca99a1b1bd043ef5394ad2923/Details). Acesso em: 22/10/2024.

CARVALHO, Raíssa Barros de. Análise de usabilidade em um jogo didático aborda a avaliação de usabilidade em jogos educativos, especialmente em interfaces para o ensino. Disponível em:
https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFPR_ba71a631a52a50562e331a41f227ccb6
Acesso em: 22/10/2024.

